

ANNEE 2020-2021 – n° 25-21-06

Les cheveux blancs : physiologie, prise en charge et évaluation de l'impact sur la qualité de vie.

.....

THÈSE

présentée et soutenue publiquement

le : 02 juillet 2021

pour obtenir le Diplôme d'État de

DOCTEUR EN PHARMACIE

PAR

SAADE Marie

Née le 15/07/1997 à Besançon (Doubs)

Président :	Lhassane ISMAILI	Professeur universitaire
Directeur de la thèse :	Alexandre GUICHARD	Docteur en Pharmacie
Juges :	Florence VAN LANDUYT	Docteur en Pharmacie
	Hervé VAN LANDUYT	Dermatologue



UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ
U.F.R. SCIENCES DE LA SANTÉ DE
BESANÇON

DIRECTEUR	PROFESSEUR THIERRY MOULIN	
DIRECTEURS ADJOINTS	PROFESSEUR XAVIER BERTRAND	DOYEN PHARMACIE
	PROFESSEUR GILLES CAPELLIER	DIRECTEUR DES ETUDES
RESPONSABLE ADMINISTRATIVE	MME CAROLE COINTEAU	

DEPARTEMENT MEDECINE

PROFESSEUR Gilles CAPELLIER	DIRECTEUR DES ÉTUDES
PROFESSEUR JEAN-PAUL FEUGEAS	ASSESEUR 1ER CYCLE
PROFESSEUR MARIE-FRANCE SERONDE	ASSESEURS 2EME CYCLE
PROFESSEUR CATHERINE CHIROUZE	ASSESEURS 3EME CYCLE
PROFESSEUR SEBASTIEN AUBRY	COORDINATEUR MEDECINE
PROFESSEUR PATRICK GARBUIO	COORDINATEUR CHIRURGIE
PROFESSEUR JEAN-MICHEL PERROT	COORDINATEUR MEDECINE GENERALE

DEPARTEMENT PHARMACIE

PROFESSEUR XAVIER BERTRAND	DOYEN PHARMACIE
DOCTEUR LHASSANE ISMAILI (MCF)	DIRECTEUR DES ETUDES
PROFESSEUR SAMUEL LIMAT	COORDINATEURS 3E CYCLE
PROFESSEUR FRANCINE GARNACHE-OTTOU	

DEPARTEMENT MAÏEUTIQUE

BEATRICE LIEGEON VAN EIS (SAGE-FEMME)	COORDINATEURS PEDAGOGIQUES
DOCTEUR NICOLAS MOTTET (MCU-PH)	

DEPARTEMENT ODONTOLOGIE (PROVISOIRE)

PROFESSEUR CHRISTOPHE MEYER	COORDINATEUR PEDAGOGIQUE
-----------------------------	--------------------------

DEPARTEMENT SCIENCES DE LA REEDUCATION : ORTHOPHONIE

ALAIN DEVEVEY (MCF)	COORDINATEURS PEDAGOGIQUES
DOCTEUR ELOI MAGNIN (MCU-PH)	

DEPARTEMENT SCIENCES DE LA REEDUCATION : KINESITHERAPIE

DOCTEUR PIERRE DECAVEL (MCU-PH)	COORDINATEURS PEDAGOGIQUES
CHRISTOPHE DINET (KINESITHERAPIE - BESANÇON)	
ALEXANDRE KUBICKI (KINESITHERAPIE - BELFORT)	

DEPARTEMENT SCIENCES EN SOINS INFIRMIERS

CHRISTINE MEYER (SOINS INFIRMIERS)	COORDINATEURS PEDAGOGIQUES
DOCTEUR ANTOINE THIERY-VUILLEMIN (MCU-PH)	
PROFESSEUR FABRICE VUILLIER	

RELATIONS HUMAINES DE L'UFR

PROFESSEUR SYLVIE NEZELOF	ASSESEUR
---------------------------	----------

COMMISSION SCIENTIFIQUE DE L'UFR

PROFESSEUR DANIEL WENDLING (PRESIDENT)	ASSESEUR RECHERCHE
PROFESSEUR EMMANUEL HAFFEN	CONSEILLERS
PROFESSEUR FREDERIC MAUNY	
PROFESSEUR FRANCINE GARNACHE-OTTOU	

CHARGES DE MISSIONS

*COMUE/ FORMATIONS
PARAMEDICALES /RELATIONS
UFC*

PROFESSEUR BERNARD PARRATTE	CONSEILLER
-----------------------------	------------

FORMATION CONTINUE

PROFESSEUR REGIS AUBRY	COORDINATEURS
MME SYLVIE DEVAUX (MCF)	

HISTOIRE DE LA MEDECINE

PROFESSEUR LAURENT TATU	COORDINATEURS
DOCTEUR PHILIPPE MERCET	

RELATIONS INTERNATIONALES

PROFESSEUR KATY JEANNOT	COORDINATEURS
DOCTEUR SOPHIE BOROT (MCU-PH)	
DOCTEUR OLEG BLAGOSKLONOV (MCU-PH)	

MÉDECINE

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	OLIVIER	ADOTEVI	IMMUNOLOGIE
M.	FREDERIC	AUBER	CHIRURGIE INFANTILE
M.	FRANÇOIS	AUBIN	DERMATO-VÉNÉRÉOLOGIE
M.	SEBASTIEN	AUBRY	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MÉDICALE
M.	JAMAL	BAMOULID	IMMUNOLOGIE
MME	ALESSANDRA	BIONDI	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MÉDICALE
M.	HUGUES	BITTARD	UROLOGIE
M.	CHRISTOPHE	BORG	CANCÉROLOGIE
M.	HATEM	BOULAHDOUR	BIOPHYSIQUE ET MÉDECINE NUCLÉAIRE
M	GILLES	CAPELLIER	RÉANIMATION
MME	CATHERINE	CHIROUZE	MALADIES INFECTIEUSES
M	SIDNEY	CHOCRON	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE
MME	CECILE	COURVAUD	NÉPHROLOGIE
M.	SIAMAK	DAVANI	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
M.	BENOIT	DE BILLY	CHIRURGIE INFANTILE
M.	ERIC	DECONINCK	HÉMATOLOGIE
M	ERIC	DELABROUSSE	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MÉDICALE
M.	BERNARD	DELBOSC	OPHTALMOLOGIE
M.	THIBAUT	DESMETTRE	MÉDECINE D'URGENCE
M.	VINCENT	DI MARTINO	HEPATOLOGIE
M.	DIDIER	DUCLOUX	NEPHROLOGIE
M.	JEAN-PAUL	FEUGEAS	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
M	PATRICK	GARBUID	CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
M.	EMMANUEL	HAFEN	PSYCHIATRIE D'ADULTES
M.	GEORGES	HERBEIN	VIROLOGIE
M.	BRUNO	HEYD	CHIRURGIE GENERALE
M.	DIDIER	HOCQUET	HYGIÈNE HOSPITALIÈRE
MME	KATY	JEANNOT	BACTÉRIOLOGIE - VIROLOGIE
M	FRANÇOIS	KLEINCLAUSS	UROLOGIE
M.	ELOI	MAGNIN	NEUROLOGIE
MME	NADINE	MAGY-BERTRAND	MEDECINE INTERNE
M.	FREDERIC	MAUNY	BIostatistiques, Informatique Médicale et Technologie de Communication
M.	NICOLAS	MENEVEAU	CARDIOLOGIE
M.	CHRISTOPHE	MEYER	CHIRURGIE MAXILLO FACIALE ET STOMATOLOGIE
M.	FABRICE	MICHEL	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
MME	LAURENCE	MILLON	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
MME	ELISABETH	MONNET	ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ ET PRÉVENTION
M.	THIERRY	MOULIN	NEUROLOGIE
MME	SYLVIE	NEZELOF	PÉDOPSYCHIATRIE
M	LAURENT	OBERT	CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
M.	BERNARD	PARRATTE	ANATOMIE
M.	SEBASTIEN	PILI-FLOURY	ANESTHÉSIOLOGIE RÉANIMATION
M.	GAÉL	PITON	RÉANIMATION MÉDICALE
M.	PATRICK	PLESIAT	BACTÉRIOLOGIE - VIROLOGIE
M.	CLEMENT	PRATI	RHUMATOLOGIE
M	JEAN-LUC	PRETET	BIOLOGIE CELLULAIRE

M.	RAJEEV	RAMANAH	GYNÉCOLOGIE - OBSTÉTRIQUE
M.	SIMON	RINCKENBACH	CHIRURGIE VASCULAIRE
M.	CHRISTOPHE	ROUX	BIOLOGIE ET MÉDECINE DU DÉVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION
M.	EMMANUEL	SAMAIN	ANESTHÉSIOLOGIE RÉANIMATION
M.	FRANÇOIS	SCHIELE	CARDIOLOGIE
MME	MARIE-FRANCE	SERONDE	CARDIOLOGIE
M.	LAURENT	TATU	ANATOMIE
M.	LAURENT	TAVERNIER	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
M.	THIERRY	THEVENOT	HEPATOLOGIE
M.	LAURENT	THINES	NEUROCHIRURGIE
M.	GERARD	THIRIEZ	PEDIATRIE
M.	PIERRE	TIBERGHEN	IMMUNOLOGIE
M.	ERIC	TOUSSIROT	THERAPEUTIQUE
M.	ANTOINE	TRACQUI	MÉDECINE LÉGALE ET DROIT DE LA SANTÉ
M.	PIERRE	VANDEL	PSYCHIATRIE D'ADULTES
M.	LIONEL	VAN MALDERGEM	GENETIQUE
M.	FABRICE	VUILLIER	ANATOMIE
M.	DANIEL	WENDLING	RHUMATOLOGIE
MME	VIRGINIE	WESTEEL-KAULEK	PNEUMOLOGIE

PROFESSEURS EMÉRITES

M.	PAUL	BIZOUARD	PEDOPSYCHIATRIE
M.	JEAN-LUC	BRESSON	BIOLOGIE ET MÉDECINE DU DÉVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION
M.	JEAN-LUC	CHOPARD	MEDECINE LEGALE
M.	ALAIN	CZORNY	NEUROCHIRURGIE
M.	GILLES	DUMOULIN	PHYSIOLOGIE
M.	DOMINIQUE	FELLMANN	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE
M.	GEORGES	MANTION	CHIRURGIE GENERALE
MME	CHRISTIANE	MOUGIN	BIOLOGIE CELLULAIRE
M.	JACQUES	REGNARD	PHYSIOLOGIE
M.	DANIEL	SECHTER	PSYCHIATRIE D'ADULTES
MME	DOMINIQUE	VUITTON	IMMUNOLOGIE

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS

MME	ANNE-PAULINE	BELLANGER	PARASITOLOGIE
MME	DJAMILA	BENNABI	PSYCHIATRIE D'ADULTES
M.	GUILLAUME	BESCH	ANESTHESIE REANIMATION
MME	SOPHIE	BOROT	ENDOCRINOLOGIE, DIABÈTE ET MALADIES MÉTABOLIQUES
MME	MALIKA	BOUHADDI	PHYSIOLOGIE
M.	YANN	CHAUSSY	CHIRURGIE INFANTILE
M.	ALAIN	COAQUETTE	VIROLOGIE
MME	ELSA	CURTIT	CANCEROLOGIE
M.	ETIENNE	DAGUINDAU	HEMATOLOGIE

M.	BERARDINO	DE BARI	CANCEROLOGIE RADIOTHERAPIE
M.	PIERRE	DECAVEL	MÉDECINE PHYSIQUE ET DE RÉADAPTATION
M.	MAXIME	DESMARETS	ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMISÉ DE LA SANTÉ ET PRÉVENTION
M.	PAUL	KUENTZ	GÉNÉTIQUE
M.	ZAHER	LAKKIS	CHIRURGIE VISCÉRALE ET DIGESTIVE
M.	DANIEL	LEPAGE	ANATOMIE
M.	QUENTIN	LEPILLER	BACTÉRIOLOGIE VIROLOGIE, HYGIÈNE HOSPITALIÈRE
MME	ELISABETH	MEDEIROS	NEUROLOGIE
M.	NICOLAS	MOTTET	GYNECOLOGIE OBSTÉTRIQUE
M	PATRICE	MURET	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
M.	FABIEN	PELLETIER	DERMATO-VÉNÉRÉOLOGIE
MME	ANAÏS	POTRON	BACTÉRIOLOGIE - VIROLOGIE
MME	LUCIE	SALOMON DU MONT	CHIRURGIE VASCULAIRE
M.	ANTOINE	THIERY-VUILLEMIN	CANCEROLOGIE
M.	FRANK	VERHOEVEN	RHUMATOLOGIE
MME	LAURIANE	VULLIEZ COADY	PÉDO PSYCHIATRIE

ENSEIGNANTS ASSOCIÉS

M.	REGIS	AUBRY	PR ASSOCIE THÉRAPEUTIQUE
M.	REMI	BARDET	PR ASSOCIE MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	PASCAL	JORDAN	PR ASSOCIE MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	JOSE-PHILIPPE	MORENO	PR ASSOCIE MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	JEAN-MICHEL	PERROT	PR ASSOCIE MÉDECINE GÉNÉRALE
MME	ANNE-LISE	BOLOT	MCF ASSOCIE MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	BENOIT	DINET	MCF ASSOCIE MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	THIERRY	LEPETZ	MCF ASSOCIE MÉDECINE GÉNÉRALE
MME	ANNE-LISE	TREMEAU	MCF ASSOCIE MÉDECINE GÉNÉRALE

PHARMACIE

PROFESSEURS

M.	XAVIER	BERTRAND	MICROBIOLOGIE - INFECTIOLOGIE
MME	CELINE	DEMOUGEOT	PHARMACOLOGIE
MME	FRANCINE	GARNACHE-OTTOU	HÉMATOLOGIE
MME	CORINE	GIRARD	PHARMACOGNOSIE
M.	YANN	GODET	IMMUNOLOGIE
M.	FREDERIC	GRENOUILLET	PARASITOLOGIE-MYCOLOGIE
M.	YVES	GUILLAUME	CHIMIE ANALYTIQUE
M.	SAMUEL	LIMAT	PHARMACIE CLINIQUE
M.	DOMINIQUE	MEILLET	PARASITOLOGIE – MYCOLOGIE
MME	VIRGINIE	NERICH	PHARMACIE CLINIQUE
M.	BERNARD	REFOUVELET	CHIMIE ORGANIQUE ET THÉRAPEUTIQUE
M.	PHILIPPE	SAAS	IMMUNOLOGIE
MME	ESTELLE	SEILLES	IMMUNOLOGIE
MME	MARIE-CHRISTINE	WORONOFF-LEMSI	PHARMACIE CLINIQUE

PROFESSEURS EMÉRITES

MME	FRANÇOISE	BEVALOT	PHARMACOGNOSIE
MME	LAURENCE	NICOD	BIOLOGIE CELLULAIRE

MAITRES DE CONFÉRENCES

MME	CLAIRE	ANDRE	CHIMIE ANALYTIQUE
MME	AURELIE	BAGUET	BIOCHIMIE
M.	ARNAUD	BEDUNEAU	PHARMACIE GALÉNIQUE
M.	LAURENT	BERMONT	BIOCHIMIE
M.	OLEG	BLAGOSKLONOV	BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE
MME	OXANA	BLAGOSKLONOV	GÉNÉTIQUE
M.	ERIC	CAVALLI	CHIMIE PHYSIQUE ET MINÉRALE
M.	JEAN-PATRICK	DASPET	BIOPHYSIQUE
MME	SYLVIE	DEVAUX	PHYSIOLOGIE
M.	LHASSANE	ISMAILI	CHIMIE ORGANIQUE
MME	ISABELLE	LASCOMBE	BIOCHIMIE / ISIFC
MME	CAROLE	MIGUET ALFONSI	TOXICOLOGIE
M.	JOHNNY	MORETTO	PHYSIOLOGIE
M.	FREDERIC	MUYARD	PHARMACOGNOSIE
M.	YANN	PELLEQUER	PHARMACIE GALÉNIQUE
M.	MARC	PUDLO	CHIMIE THÉRAPEUTIQUE
MME	NATHALIE	RUDE	BIOMATHÉMATIQUES ET BIostatISTIQUES
MME	PERLE	TOTOSON	PHARMACOLOGIE

AUTRES ENSEIGNANTS

M.	ALAIN	DEVEVEY	MAITRE DE CONFERENCES EN ORTHOPHONIE
MME	FLORENCE	VAN LANDUYT	PAST PHARMACIE CLINIQUE – OFFICINE
MME	VANESSA	MARTIN	PAST ANGLAIS
MME	ELEANA	SANCHEZ	PAST ANGLAIS

REMERCIEMENTS

Au Président du jury, monsieur le Professeur Lhassane Ismaili,

Je vous remercie infiniment d'avoir accepté de présider cette thèse.

Je vous remercie d'avoir été autant patient et toujours disponible au cours de ces années universitaires.

Merci d'avoir accepté mes nombreux changements de sujets de thèse et d'avoir toujours répondu présent quand j'avais besoin de votre aide.

Merci pour votre confiance.

Enfin, merci pour votre pédagogie et votre écoute auprès des étudiants.

Merci pour votre sympathie et votre bonne humeur.

Je suis honorée de vous avoir comme Président du jury.

A mon directeur de thèse, le Docteur Alexandre Guichard,

Merci infiniment d'avoir accepté d'être mon directeur de thèse.

Je vous remercie d'avoir pris le temps de me rassurer dans mes moments de panique et de m'avoir encouragé à ne rien lâcher.

Merci de m'avoir aiguillé et accompagné sur ce projet.

Je vous remercie aussi du cours que vous nous aviez dispensé sur les cheveux qui était passionnant et, qui nous amène ici aujourd'hui.

Je suis honorée de vous avoir comme directeur de thèse.

A madame le Docteur Florence Van Landuyt,

Merci infiniment d'avoir accepté de faire partie du jury de ma thèse.

Merci pour votre pédagogie durant ces dernières années de faculté.

Je vous remercie pour votre sympathie et votre bienveillance à l'égard des étudiants.

Je vous remercie de faire des cours autant pratiques que théoriques, des cours vivants et théâtraux.

Votre bonne humeur et votre gentillesse resteront gravées chez un bon nombre d'étudiants.

Je suis honorée que vous ayez accepté de faire partie des membres de mon jury de thèse.

A monsieur le Docteur Hervé Van Landuyt,

Merci d'avoir accepté de faire partie du jury de ma thèse.

Je vous remercie infiniment pour ces matinées du jeudi passés en votre compagnie et pour votre pédagogie.

Je vous remercie de m'avoir amené au bloc pour la première fois (et dernière) de ma vie !

Je vous remercie pour votre bienveillance à mon égard, j'ai appris énormément de chose en très peu de temps grâce à vous.

Je suis honorée que vous ayez accepté de faire partie de mon jury de thèse.

A monsieur Gilles Bagard,

Monsieur, je tiens à vous remercier personnellement pour votre geste.
Je vous remercie du temps que vous m'avez consacré et vous remercie pour votre livre qui m'a beaucoup appris (et que j'ai pu citer de nombreuses fois au cours de ma thèse).
Merci infiniment pour votre gentillesse.

Aux sujets de mon étude,

Je vous remercie infiniment d'avoir pris le temps de répondre à cette enquête. Sans vous, il n'y aurait rien, MERCI !

A mes parents,

Aucun mot ne pourrait décrire l'admiration que je vous porte et aucun mot n'arriverait à la hauteur de ce que vous avez fait pour moi. Vous seuls savez à quel point ces années ont été difficiles. Merci de m'avoir soutenu durant ces longues années. Merci pour toutes ces fois où vous étiez là pour m'épauler. Merci de m'avoir donné la force de continuer. Merci d'avoir essuyé mes larmes et d'avoir supporté tous mes états d'âmes. Merci pour vos insomnies. Merci d'avoir été aussi patient durant ces 6 années et merci pour celles qui vont suivre. Il n'y a pas meilleur parent sur terre. Merci pour votre amour et pour la famille que vous avez construite. Je vous aime infiniment.

A mon papa,

Merci pour tout ce que tu as fait pour nous. J'admire ta sagesse, ta diplomatie (quelque fois) et ta profonde gentillesse. J'admire la façon que tu as d'aider les autres. J'admire ton parcours, ta détermination et ta réussite. J'admire aussi ta carapace de force (pas de muscle), et l'homme qui se trouve en dessous. Je ne te remercierai jamais assez pour tout ce que tu as fait pour moi et pour nous. Merci pour m'avoir toujours poussée plus loin et récupérée quand il le fallait.

ana b7ebbak

A ma maman,

Merci d'avoir écouté et, d'écouter encore tous mes maux. Merci de me supporter le jour comme la nuit. Merci pour tes nuits blanches. Merci de toujours faire passer tes envies après celles de tout le monde. Merci d'être aussi gentille, merci pour tout ton réconfort et tout ton amour. Merci pour toutes tes blagues pas très drôles. Merci de m'avoir fait découvrir le métier de pharmacien, tu es ma source d'inspiration. J'admire ta force et ta beauté, j'admire la maman que tu es, et la famille que tu as construite.

Я люблю вас

A ma mamie chérie,

Ma Nicole, ma gouteuse, ma fan numéro 1. Il n'existe pas plus gourmande que toi. Il n'existe pas meilleure mamie que toi. Ma petite mamie, je te remercie d'avoir pris soin de nous, je te remercie d'avoir contribué à la famille que j'ai aujourd'hui. Je te remercie pour ta gentillesse, pour ton amour inconditionnel. Je te remercie pour tout ce que tu es, j'admire ta beauté, ta gentillesse. J'admire ta sagesse, mais surtout j'admire ta force.

Je t'aime ma petite mamie.

A mes grands frères,

Merci de m'avoir montré l'exemple. Merci pour avoir été là ces nombreuses années. Merci pour les prochaines années. Merci pour vos coups et blessures que je ne méritais pas, mais surtout merci pour votre amour.

A Charles,

Mon frère protecteur, mon frère « chiant quand il s’y met », mais mon grand frère. Merci pour m’avoir appris toutes ces techniques de karaté. J’admire ta détermination, j’admire le courage que tu as eu de changer de voie. J’admire ton travail. Merci d’avoir montré l’exemple. Merci de me protéger. Merci pour tes jeux de mots un peu nuls, tes blagues qui finissent en blanc. Merci de me faire rire, merci de m’aider à n’importe quel moment. Merci d’être mon grand frère pour la vie. Je t’aime.

A François,

Merci d’être là et d’avoir été là durant ces années. Merci de m’avoir montrée la voie, merci pour ton aide durant ces 6 années, merci pour ton aide au cours de la PACES. Merci d’être fan d’un merveilleux artiste que tu m’as forcé à aller voir à Paris. Merci pour ce merveilleux moment. J’admire ton parcours, ton intelligence, j’admire l’homme que tu es. Merci pour ton amour dissimulé sous ta carapace ronchonne. Je t’aime.
Signé : le dictateur alias le petit dragon

A mon oncle,

Merci infiniment pour tous les voyages que tu as réalisés pour moi. Merci pour m’avoir appris la notion de la « saint glinglin » ou du « quand les poules auront des dents ». Merci tout simplement.

A ma tante,

Merci de m’avoir aimé à distance, merci de m’avoir fait découvrir les fatayers ou le riz au poulet. Merci tata pour tout ce que tu fais à distance depuis ces nombreuses années. Merci pour tout.

A ceux partis trop tôt, (papi Joseph, mamie Vola, papi René, Claudine, Vovo)

Merci pour m’avoir appris que la vie ne tient qu’à un fil. Merci de m’avoir donné la famille que j’ai aujourd’hui, merci pour tout votre amour, merci d’avoir été là pour moi et de l’être encore parfois. On se reverra.

A mes ami(e)s de toujours,

A Sidonie,

Merci pour tous ces goûters passés ensemble. Merci pour ta gentillesse, merci d'être là pour moi depuis 17 ans maintenant. Merci de faire partie du PP clan.

Copine pour la vie.

A Eva,

Merci pour toutes ces années passées ensemble. Merci d'avoir été là et de continuer à l'être.

Merci pour les puyaka au ski, merci pour les vidéos nulles mais tellement drôles.

Merci d'être toi.

A Julia,

Ma juju, merci pour ces années Sainte Colette, merci pour ton soutien permanent.

Merci pour tout tes compliments.

Merci pour ta gentillesse, merci d'être encore là après tout ce temps.

A Coline,

MERCI ! Merci d'avoir été là dans les bons comme les mauvais moments et de l'être encore.

Merci de m'avoir poussé à continuer la PACES. Merci pour ton soutien, merci pour ta disponibilité permanente. Merci pour ces années lycées, merci pour ces repas, merci pour ces sessions d'escalade, merci pour ces rires.

Merci pour tout.

A Camille,

Cam, merci pour ces fous rires, merci pour les nouggets, merci pour les chutes, merci pour l'anglais, merci d'être toujours là. Merci pour ton soutien, merci pour ta disponibilité. Merci pour ces années lycées qui n'aurait pas été les mêmes sans toi.

Merci pour tout et au fait « tu sais pas quoi ???? coco... »

A Maëlle,

Miss kebab. Merci Maëlle d'être ma garde du corps, merci d'être aussi gentille, merci de me supporter durant ces années. Merci de m'apprendre à faire du sport, merci pour ces ballades, qui en fait, étaient des randonnées. Merci pour ta bonne humeur contagieuse. Pour le crash test du cross fit, tellement heureuse de nos retrouvailles.

Merci ma Maëlle tout simplement, du fond du cœur.

A Alexandre,

Merci pour ces années dont je ne me souviens pas mais qui me font rire quand on m'en parle.

Merci d'avoir toujours été là au cours de ces années (et ça en fait des années !!).

Merci pour ta bonne humeur, ta gentillesse et ta bienveillance. Et merci pour avoir accepté d'aller à la SPA.

A Camille,

Merci pour tout tes conseils de pharmacie. Merci pour avoir pris le temps de répondre à chacune de mes questions. Merci d'avoir toujours été là quand j'avais besoin et merci de m'avoir toujours rassuré. Merci pour tout.

A Nak,

Merci pour cette douce (terrible) année de PACES à tes côtés, merci pour les voyages matinaux pour aller à la fac et suivre ces cours. Merci pour m'avoir supporté au cours de cette année. Merci pour m'avoir appris le jungle speed®, merci pour ta gentillesse (celle-là je ne suis pas sûre de moi ???).

Et merci pour les futurs soins dentaires que tu vas me faire !!!!!

A Barney,

Merci pour ces retrouvailles après des années. Merci pour l'accrobranche, vous avez su (avec sido bien sûr) me faire partager votre passion des arbres. Merci aussi pour le parc d'attraction et pour avoir fait les petits manèges pourrit avec moi (silver star®) pendant que les autres faisait des manèges de hautes voltiges (maison hantée). On remet bientôt une séance d'accrobranche mais cette fois ci : sans baudrier je suis bien trop à l'aise !!!

A Paul,

Merci pour ces années de motivation réciproque.

Merci pour avoir tenté un jour de m'apprendre la guitare, je ne saurai jamais jouer Cabrel malheureusement, ce n'est pas faute d'avoir essayé. Merci pour ta gentillesse et bienveillance au cours de ces années.

Hâte de te voir devenir un grand docteur !

A mes amis de la fac,

A Zofia,

Merci pour ces 6 ans côte à côte, merci pour ton soutien. Merci pour le théâtre.

Merci pour cette douce journée où tu sentais l'ail, merci d'avoir été là au cours de ces 6 ans riches en émotions, merci pour ces ballades philosophiques.

Merci de te poser autant de questions que moi.

A Lisa,

Merci pour ces 6 années, merci d'avoir été là.

Merci pour la fabuleuse chute inoubliable chez Zofia, merci pour ta bonne humeur.

A Joana,

Merci pour ton organisation, merci pour ces 6 années passées (enfin ?!). Merci pour nos promenades et pleins de bonheurs pour la suite.

Merci pour ton aide au cours de la rédaction de cette thèse.

A Camille,

Merci Camille pour avoir rendu mon stage inoubliable. Merci pour ta gentillesse, merci pour m'avoir initié au cross fit. Merci pour notre partiel de galénique, merci pour les potins. Merci pour ces randonnées non équipées.

Merci pour ces restaurants pré-confinement.

Merci pour ta gentillesse, merci pour ta bonne humeur, merci pour tout ce que tu m'as apporté.

A Justine, Fortuna, Quentin, Gaëlle, Mathilde, Clara, Ava.. Merci

Aux pharmacies qui m'ont accueillie,

La pharmacie des Buis,

Merci de m'avoir initié depuis le plus jeune âge au métier de la pharmacie.

Chrichri, merci infiniment, ce merci ne sera jamais assez grand.

Elsa, merci infiniment pour ta patience. Merci pour la bouée canard. Merci pour tout ce que tu m'as appris.

A Camille, Pauline, merci pour votre aide et votre patience.

La pharmacie Montrapon,

Merci pour tout ce que vous m'avez apporté.

Isabelle : merci du fond du cœur pour ta gentillesse, merci d'avoir été là.

Éric : Merci d'avoir été là à plusieurs étapes de ma vie, merci de m'avoir montré le métier de pharmacien. Merci pour tout ce que tu m'as apporté. Merci pour ta bonne humeur.

La pharmacie Vittouris,

La grande pharmacie de Pirey derrière le merlon.

Merci à tous d'avoir pris le temps de me former, merci à tous d'avoir été mes gouteurs tous les lundis (ou presque). Merci de m'avoir enseigné autant de choses en si peu de temps, merci pour votre gentillesse.

Mme Vittouris, merci infiniment de m'avoir accompagné et accueilli aussi chaleureusement.

J'ai été ravi d'avoir été votre assistante personnelle durant ces 6 mois et je suis honorée de continuer à l'être, j'espère ne pas vous décevoir.

Je n'oublierai jamais tous les trous de nez que j'ai fait.

Cindy, merci énormément pour ta patience, ta gentillesse, ta bonne humeur. Merci infiniment pour la technique de l'huile essentielle sur le masque. Merci pour les conseils en phyto et aroma, merci d'avoir été mon SOS arom/phyto/conseils. Merci pour avoir été une fan de mes gâteaux. Merci pour ta disponibilité, merci pour les chansons.

Merci pour tout et merci pour le CERDON® !!!

Ludovic, ou devrais-je dire « Mickaël » ? je t'en veux tellement mais je te remercie pour toutes tes analyses dermatologiques, pour tous les SOS pharmacologie. Je te remercie de ta gentillesse et bienveillance. J'ai vu au fil du stage ta digestion (GESTION) s'améliorer et j'en suis ravie. Je te souhaite plein de bonheur d'être à nouveau papa, j'espère que ce ne sera pas trop difficile (FICILE). Mais mimi va te servir à boire si jamais.

Merci énormément.

Oriane, merci beaucoup de t'être occupé de moi dans mes débuts, merci pour nos conversations cuisines, merci pour ta gentillesse et bienveillance.

Merci pour tout ce que tu m'as appris, merci pour les bigAnides, les kwikipen. Merci de m'avoir fait faire mon premier vaccin (moment inoubliable). Merci pour avoir été ma référente SOS, ma parapharmacienne adorée, mon analyse d'ordonnance ambulante.

A ceux qui m'ont aidée,

Aux Jeffs,

Merci infiniment d'être des voisins en or. Merci pour votre bienveillance, votre gentillesse, merci d'être juste à côté quand on a besoin.

Nath : merci pour ton soutien scolaire entre voisins quand j'en avais besoin, merci pour tous les concerts et merci pour ton pain.

Jeff : merci de me réveiller tous les matins en mettant la musique trop forte d'un certain artiste franc comtois dont tu es fan. Merci pour m'avoir aidé au cours de cette thèse en me réapprenant les bases de la lumière.

A Jp et Danielle,

Merci d'être toujours là quand on a besoin, le jour comme la nuit. Merci d'être aussi gentils et bienveillant envers nous. Merci de cultiver mon potager à ma place, merci pour tout.

Merci infiniment.

A Dominique,

Merci d'avoir été là à plein d'étapes de ma vie, tu m'as apporté énormément de chose et je t'en remercie infiniment, merci de ta disponibilité sans fin.

Merci pour tout.

A Audrey,

Merci Audrey d'avoir été ma prof adorée durant mes années collège et lycée. Merci de m'avoir fait connaître les SAMBUCUS[®] désormais je peux vous les vendre. Votre toux chronique m'a peut-être influencé dans mon choix de faire pharmacie ??? Merci infiniment pour tout ce que vous avez fait pour moi.

Merci pour votre patience et votre gentillesse au cours de ces années.

SERMENT DE GALIEN

« Je jure en présence des Maîtres de la Faculté, des Conseillers de l'Ordre des Pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit(e) 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 et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert(e) d'opprobre et méprisé(e) de mes confrères si j'y manque ».

Table des matières

I. La peau/ Le cuir chevelu	12
a) Généralité	12
1) Embryologie du follicule pileux	12
2) Le cheveu et son follicule pileux	13
b) Différentes couches	14
1) L'épiderme	14
2) Le derme	16
3) L'hypoderme	16
II. Constitution du cheveu	17
a) Les parties du cheveu	17
1) Le bulbe	17
2) La racine	17
3) La tige	18
b) Structure annexes	19
1) Le follicule pileux	19
2) La glande sébacée	19
3) Le muscle arrecteur	20
c) Différents types de cheveux	21
1) Lanugo	21
2) Vellus	21
3) Terminaux	21
d) Propriétés mécanique et physique des cheveux	22
1) La résistance	22
2) L'élasticité	22
3) Perméabilité	22
4) Adsorption	23
5) Electricité	23
III. Cycle pileux	24
a) Les différentes phases	24
1) Anagène	25
2) Catagène	25
3) Télogène	25
IV. Composition du cheveu	26
a) Généralités	26
b) La kératine dérive du mot grec « corne »	26
c) Les cellules souches mélanocytaires ou MCSC	30
d) Les mélanocytes	34
e) Les mélanosomes	35
f) Les mélanines	36
1) L'eumélanine	37
2) La phéomélanine	37
3) Particularités	38

V. Physiologie de la pigmentation capillaire	39
a) La mélanocytogénèse.....	39
b) La mélanogénèse ou synthèse de mélanine.....	39
c) Le transport des mélanosomes.....	40
d) Le transfert kératinocytaire.....	40
e) La signalisation intracellulaire	41
f) Des mélanocytes à la pigmentation.....	42
g) Regulation de la mélanogénèse.....	43
h) Facteurs influençant la pigmentation capillaire	43
1) La génétique	43
2) Facteurs intrinsèques.....	44
3) Facteurs extrinsèques.....	44
VI. Perception de la pigmentation capillaire	46
a) La lumière	47
b) La vision.....	47
c) Les couleurs	48
1) Synthèse additive ou rouge, vert, bleu (RVB)	49
2) Synthèse soustractive par mélange de pigments ou mode jaune, magenta, cyan.....	50
3) La couleur des cheveux.....	54
VII. La canitie.....	56
a) La canitie ou grisonnement naturel des cheveux	56
b) Grisonnements prématurés ≠ de la canitie	59
c) Blanchiments prématurés autres	59
VIII. Défaits héréditaires de la pigmentation capillaire	60
a) Piébaldisme (albinisme partiel ou syndrome des taches blanches).....	60
b) Le syndrome de Waardenburg	60
c) L'albinisme.....	61
d) Phénylcétonurie.....	62
IX. Sociologie et psychologie du cheveu blanc.....	63
a) Les couleurs et leurs symbolismes.....	63
b) Sociologie du cheveu et de son blanchiment	64
X. Prises en charge des cheveux blancs	67
a) Histoire des colorations capillaires	67
b) Les différentes méthodes et leurs effets indésirables.	68
1) Colorants organiques synthétiques	69
2) Colorants naturels / Coloration végétale.....	85
3) Et demain, quelles prises en charge ?.....	88
4) Synthèse.....	90
c) Les allergies et autres phénomènes.....	92
1) Généralité	92

2) Les allergènes principaux.....	96
XI. Enquête sur la perception du cheveu blanc au sein de la population	98
a) Matériel et méthode.....	98
b) Critères d'inclusion	98
c) Critères d'exclusion.....	98
d) Interrogatoire	99
1) Interrogatoire général.....	99
2) Interrogatoire psychologique sur le cheveu blanc.....	99
3) Interrogatoire sur la coloration capillaire	99
4) Interrogatoire sur la préférence d'achat de la couleur.....	99
5) Question finale.....	99
e) Résultats.....	100
1) Description de la population.....	100
2) Cheveux blancs au sein de la population	102
3) Cheveux blancs et hérédité.....	105
4) Colorations capillaires.....	107
5) Réaction et coloration capillaire	109
6) Efficacité des colorations capillaires et préférences d'achat.....	111
f) Discussion	119
XII. Conclusion.....	123

Liste des abréviations

α -MSH	α -Melanocyte-stimulating hormone
ASIP	Agouti signaling protein precursor
AMPc	Adénosine monophosphate cyclique
BCL2	B-cell lymphoma 2
CRH	corticotropin releasing hormone
DCT	Dopachrome tautomerase
EDNRB	Endothelin receptor type B
EDNs	Endothelins
FOXn1	Forkhead box N1
IU	Intra Utérine
IRF4	Facteur 4 régulateur de l'interferon
KITL	Kit-ligand
MC1R	MelanoCortin 1 Receptor
MCSC	Melanocyte stem cell = cellule souche mélanocytaire
MEA	Monoéthanolamine
MEC	Matrice extra cellulaire
MITF	Melanocyte Inducing Transcription Factor
MSH	Mélanotrophine
NOTCH	Protéines transmembranaires de type 1
PAH	Phénylalanine-hydroxylase
PAR2	Protease activated receptor 2
PAX 3	Paired box 3
POMC	Pro-opio-mélanocortine
ROS	Reactive oxygen species
SCF	Stem cell factor
SNAI2	Snail Family Transcriptional Repressor 2
SOX 10	SRY-related HMG-box
TGF β	Transforming growth factor- β
TYR	Tyrosinase
TYRP1	Tyrosinase-related protein 1
TYRP2	Tyrosinase-related protein 2
WNT	Wingless

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1: ÉVOLUTION DES KERATINOCYTES DE L'EPIDERME JUSQU'A LA NAISSANCE (4).....	12
FIGURE 2: FORMATION DU POIL (A) ET SA STRUCTURE (B) (4)	13
FIGURE 3: LES DIFFERENTES COUCHES DE LA PEAU (6)	14
FIGURE 4: LES DIFFERENTES COUCHES DE L'EPIDERME (4)	14
FIGURE 5: LES TROIS COUCHES DE LA PEAU ET LEURS COMPOSITIONS (10)	16
FIGURE 6: STRUCTURE D'UN CHEVEU (16)	17
FIGURE 7: COUPE LONGITUDINALE D'UN FOLLICULE PILO-SEBACE (19).....	19
FIGURE 8: LES DIFFERENTES PHASES DU CYCLE PILAIRE (25)	24
FIGURE 9: LA SURFACE DU CHEVEU (CUTICULE) A GAUCHE : CUTICULE FERMEE, A DROITE : CUTICULE OUVERTE, POREUSE (27)	26
FIGURE 10: LA CYSTINE (28)	27
FIGURE 11: LIAISON PEPTIDIQUE ENTRE GROUPEMENT α CARBOXYLE D'UN ACIDE AMINE ET LE GROUPEMENT ϵ AMINE DU SUIVANT (28)	27
FIGURE 12: LES LIAISONS CHIMIQUES AU SEIN DE LA KERATINE (28)	28
FIGURE 13: STRUCTURE DU CHEVEU (29)	29
FIGURE 14: STRUCTURE DU CHEVEU A PARTIR DE LA KERATINE (30)	29
FIGURE 15: MIGRATION ET DIFFERENCIATION DES MELANOBLASTES AU COURS DE LA VIE EMBRYONNAIRE (34)	30
FIGURE 16: REGULATION DES CELLULES SOUCHES MELANOCYTAIRES (35)	31
FIGURE 17: STRESS SUBIT PAR LES MCSC ET REACTIONS (33)	33
FIGURE 18: STRUCTURE D'UN MELANOCYTE (37).....	34
FIGURE 19: SCHEMA D'UNE UNITE EPIDERMIQUE DE MELANISATION (38)	34
FIGURE 20: REACTION NECESSAIRE A LA SYNTHESE D'EUMELANINE ET DE PHEOMELANINE (43)	36
FIGURE 21: EUMELANINE (44).....	37
FIGURE 22 :PHEOMELANINE (44)	37
FIGURE 23: SCHEMA DU MELANOCYTE (45).....	40
FIGURE 24: TRANSFERT DES MELANOSOMES AUX KERATINOCYTES (47)	41
FIGURE 25: CLIVAGE DE LA POMC EN MSH (48).....	41
FIGURE 26 : ACTIVATION DE LA TYROSINASE ET DCT PAR ϵ MSH (49)	42
FIGURE 27: CONVERSION DE LA L PHENYLALANINE EN TYROSINE PAR LA PHENYLALANINE HYDROXYLASE (50)	42
FIGURE 28: RAYONNEMENT OPTIQUE ET LUMIERE VISIBLE (56).....	46
FIGURE 29: LUMIERE BLANCHE ET DECOMPOSITION EN COULEURS (57).....	46
FIGURE 30: PLAGE DE LONGUEUR D'ONDE ET COULEUR ASSOCIEE (57).....	47
FIGURE 31 : ANATOMIE DE L'OEIL(61)	48
FIGURE 32: SCHEMA DE LA SYNTHESE ADDITIVE (64)	49
FIGURE 33: COULEURS ADDITIVES COMPLEMENTAIRES DU BLEU. FIXER LE CARRE BLEU PENDANT UNE MINUTE PUIS LE CARRE BLANC. UN CARRE JAUNE (COULEUR COMPLEMENTAIRE DU BLEU) VA APPARAITRE.	49
FIGURE 34: SCHEMA DE LA SYNTHESE SOUSTRUCTIVE(64).....	50
FIGURE 35: EXEMPLE DE SYNTHESE SOUSTRUCTIVE (56)	51
FIGURE 36: SCHEMA DE LA DIFFRACTION DE LA LUMIERE (57)	51
FIGURE 37: SCHEMA DE LA REFRACTION ENTRE AIR ET EAU(57)	52
FIGURE 38: SCHEMA DES DEUX TYPES DE REFLEXIONS (66)	52
FIGURE 39: SCHEMA DU PHENOMENE D'ABSORPTION (44)	53
FIGURE 40: ETOILE CHROMATIQUE (68)	53
FIGURE 41: ECHELLE DES TONS (69)	54
FIGURE 42: LOCALISATION DE LA CANITIE (70)	57
FIGURE 43: DIFFERENCE DE COMPOSITION DU FOLLICULE PILEUX COLORE VS BLANC (72)	58
FIGURE 44: MECHE BLANCHE EN TRIANGLE TYPIQUE DU PIEBALDISME (75).....	60
FIGURE 45: SYNDROME DE WAARDENBURG CHEZ UN ENFANT (78)	61
FIGURE 46: L'ALBINISME (81)	61
FIGURE 47: SCHEMA DU METABOLISME DE LA PHENYLALANINE (83)	62
FIGURE 48: LES COULEURS ET LEURS SYMBOLISMES	63
FIGURE 49: PHOTOGRAPHIE D'EUGENE SCHUELLER (92).....	67
FIGURE 50: ECHELLE ETABLIE PAR EUGENE SCHUELLER (93)	68
FIGURE 51: A GAUCHE : FORMULE DU PARAPHENYLENE, A DROITE: FORMULE DU PARATOLUYLENE DIAMINE (94)	68

FIGURE 52: MECANISME D'ACTION DES COLORANTS FUGACES.	70
FIGURE 53: MECANISME D'ACTION DES COLORANTS FUGACES	70
FIGURE 54: MECANISME D'ACTION DES COLORANTS SEMI-PERMANENTS	71
FIGURE 55: FORMULE CHIMIQUE DU PEROXYDE D'HYDROGENE (97)	72
FIGURE 56: REACTION ENTRE LE GAZ AMMONIAC ET L'EAU	74
FIGURE 57: EXEMPLE DE BASES PARA-AMINOPHENOL ET TOLUENE-2,5-DIAMINE (101,102)	76
FIGURE 58: EXEMPLE DE COUPLEURS, 2,4-DIAMINOPHENOXYETHANOL ET META AMINOPHENOL (102)	77
FIGURE 59: COULEUR OBTENUE EN FONCTION DE DIFFERENTS GROUPEMENTS.	77
FIGURE 60: COULEUR OBTENUE EN FONCTION DE DIFFERENTS GROUPEMENTS (103-105)	77
FIGURE 61 : REACTION CHIMIQUE CONDUISANT A LA COLORATION ENTRE BASE ET COUPLEUR (18)	79
FIGURE 62: MELANGE DE LA PARTIE OXYDANTE AVEC LA PARTIE COLORANTE	80
FIGURE 63: LIBERATION DE L'OXYGENE SUITE A LA DESTABILISATION DE L'OXYDANT.....	80
FIGURE 64: A GAUCHE, CHEVEU NATUREL ; A DROITE, GONFLEMENT DU CORTEX ET OUVERTURES DES ECALLES DE LA CUTICULE SOUS L'ACTION DU COLORANT.....	81
FIGURE 65 : DECOLORATION DES PIGMENTS MELANIQUES.....	82
FIGURE 66 : LES PETITES MOLECULES DE PRECURSEURS ENTRENT AU SEIN DU CORTEX	82
FIGURE 67 : OXYDATION DES PRECURSEURS. FORMATION DE GROS PIGMENTS ARTIFICIELS	82
FIGURE 68 : LAVAGE DES CHEVEUX POUR RINCER LE COLORANT.....	83
FIGURE 69 : LE PH DE NOS CHEVEUX EST RETABLI LEGEREMENT ACIDE, LES CUTICULES SE REFERMENT ET BLOQUE EN MEME TEMPS LES PIGMENTS ARTIFICIELS AU SEIN DU CORTEX	83
FIGURE 70 : LAWSONIA INERMIS (108).....	85
FIGURE 71 : LA LAWSONE OU 2-HYDROXY-1,4-NAPHTOQUINONE (109)	85
FIGURE 72 : LA CAMOMILLE ROMAINE (111)	86
FIGURE 73 : L'INDIGOTIER OU INDIGOFERA TINCTORIA (112)	86
FIGURE 74 : MOLECULE D'INDIGOTINE (113).....	86
FIGURE 75: MECANISME D'ACTION DES COLORANTS VEGETAUX	87
FIGURE 76: ACCUMULATION D'H ₂ O ₂ ET CHEVEUX GRIS (114)	88
FIGURE 77: EXEMPLE DE PATCH TEST « FERMES ». EN HAUT: DEPOTS DES DIFFERENTES SUBSTANCES DANS CHAQUE PUIT. EN BAS A GAUCHE: PATCH DISPOSE SUR LA PEAU. EN BAS A DROITE: PATCH SUR LA PEAU ET RECOUVERT D'ADHESIF (123)	94
FIGURE 78: REACTION SUITE AUX PATCH-TESTS. DE HAUT EN BAS : REACTION POSITIVE FAIBLE; REACTION POSITIVE FORTE; REACTION POSITIVE EXTREME (123)	94
FIGURE 79: REALISATION D'UN PRICK TEST (125).....	95
FIGURE 80: PARAPHENYLENE DIAMINE (94).....	96
FIGURE 81: REPARTITION DE LA POPULATION EN FONCTION DU SEXE.....	100
FIGURE 82: REPARTITION SELON L'AGE.....	100
FIGURE 83: HABITUDE DE CONSOMMATION DE TABAC.	101
FIGURE 84: REPARTITION SELON LA COULEUR NATURELLE DES CHEVEUX.....	101
FIGURE 85: IMPORTANCE DE SA PROPRE APPARENCE PHYSIQUE.....	102
FIGURE 86: PART DE CHEVEUX BLANCS.....	102
FIGURE 87: AGE D'APPARITION DES CHEVEUX BLANCS.	103
FIGURE 88: APPARITION DES CHEVEUX BLANCS ET RESSENTIS.....	103
FIGURE 89: IMPACT SUR LA QUALITE DE VIE & PSYCHOLOGIQUE.....	104
FIGURE 90: REGARD DES AUTRES SUR LES CHEVEUX BLANCS.	104
FIGURE 91: AGE D'APPARITION DES CHEVEUX BLANCS CHEZ LES PARENTS.	105
FIGURE 92: HABITUDE DE VIE DES PARENTS.....	105
FIGURE 93: POSSIBILITE DE SE RENDRE A UN EVENEMENT SANS COLORATION.	106
FIGURE 94: PERCEPTION NEGATIVE DU CHEVEU BLANC.	106
FIGURE 95: UTILISATION DE COLORATION CAPILLAIRE.....	107
FIGURE 96: FREQUENCE DE REALISATION DE COLORATION CAPILLAIRE.	108
FIGURE 97: SATISFACTION DE CETTE METHODE POUR MASQUER LES CHEVEUX BLANCS.....	108
FIGURE 98: DEPENSE CONSACREE A LA COLORATION CAPILLAIRE/MOIS.....	109
FIGURE 99: REACTION SUITE A LA COLORATION.....	109
FIGURE 100: EVENEMENTS INDESIRABLES.....	110
FIGURE 101: AVIS SUR LES COLORATIONS CAPILLAIRES.....	111
FIGURE 102: AVIS SUR LES COLORATIONS CAPILLAIRES VEGETALES.....	111
FIGURE 103: PREFERENCE ENTRE COULEUR ET CONFORT.	112
FIGURE 104: LIEU DE REALISATION DE LA COULEUR.....	112

FIGURE 105: COLORATION CHEZ LE COIFFEUR.....	113
FIGURE 106: COLORATION EN GRANDE SURFACE.....	113
FIGURE 107: CONFIANCE PRODUITS GRANDE SURFACE.....	114
FIGURE 108: ACHAT EN PHARMACIE.....	114
FIGURE 109: CONFIANCE PRODUITS EN PHARMACIE.....	115
FIGURE 110: AVIS SUR LE PRIX DES PRODUITS EN PHARMACIE.....	115
FIGURE 111: CONFIANCE DES PRODUITS UTILISES CHEZ LE COIFFEUR.....	116

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: COMPOSITION DE LA PARTIE COLORANTE DES COLORANTS D'OXYDATION	76
TABLEAU 2: COMPOSITION DE LA PARTIE OXYDANTE DES COLORANTS D'OXYDATION	78
TABLEAU 3: RECAPITULATIFS DES COLORANTS CAPILLAIRES	91
TABLEAU 4: LISTE NON EXHAUSTIVE DES DIFFERENTS COLORANTS ET DE LEURS UTILISATIONS	91
TABLEAU 5: EXEMPLE DE BATTERIE EUROPEENNE DE TEST RELATIF AUX PRODUITS CAPILLAIRES (122)	93

INTRODUCTION

Entre 100 000 et 150 000 : c'est le nombre de cheveux présents sur nos têtes.

Symbole de force, de puissance, d'appartenance sociale : d'intégration, le cheveu suscite depuis tout temps notre attention.

Ils s'expriment pour nous et font ainsi partie intégrante de notre personnalité.

Ils changent en fonction de la mode, ils s'adaptent à nos humeurs, à nos activités professionnelles et personnelles. Ils façonnent notre image, celle que l'on renvoie aux autres. Outre le caractère esthétique, nos cheveux sont doués de propriétés mécaniques et physiques intéressantes.

Ils vont évoluer avec nous et vieillir avec nous.

Ainsi, au fil du temps, ces derniers blanchissent. Ce phénomène, naturel, est appelé : canitie. Ce terme provient du latin « canities » qui signifie « blancheur des cheveux ».

La canitie survient en général aux alentours de la trentaine (nous verrons que ce chiffre évolue en fonction des différentes ethnies) et marque un tournant dans la vie de l'individu.

Cette marque, imposée par le temps, peut être à l'origine d'un sentiment de vieillesse et d'impuissance, bien que, jadis, les plus âgés furent vénérés car considérés comme plus sages, plus mûrs.

L'objectif de ce travail était de voir si la canitie impactait sur le plan psychologique, et sur le plan de la qualité de vie les sujets.

La canitie, est encore très largement étudiée et fait l'objet de nombreuses recherches dont le but est de renverser le processus.

Actuellement, la seule solution pour masquer les cheveux blancs reste la coloration capillaire. Cette dernière était utilisée par nos ancêtres mais ne s'appelait pas comme telle. C'est au cours du XX^{ème} siècle qu' Eugène Schueller créât, ce que l'on appelle aujourd'hui : coloration capillaire.

Dans un premier temps, nous parlerons de la physiologie du cheveu et de sa constitution.

Dans un deuxième temps, nous verrons le déroulement du cycle pileaire.

Ensuite, nous nous intéresserons à la composition même du cheveu, ainsi qu'à la perception et à la physiologie de sa pigmentation. Outre la canitie nous verrons qu'il existe d'autres causes de blanchiment des cheveux : qu'elles soient héréditaires ou non.

Parallèlement, nous discuterons de la sociologie et psychologie du cheveu blanc. Rythmées par des confinements liés à la COVID, les années 2020 et 2021, auront forgé de nouvelles habitudes en matière de couleur capillaire. Nous parlerons de l'histoire de cette dernière et de son évolution. De plus, nous verrons les différentes méthodes de coloration utilisées aujourd'hui. Leurs effets indésirables et les allergies liées à cette solution.

Pour finir, nous présenterons et analyserons les résultats d'une enquête réalisée au cours de notre travail sur la perception du cheveu blanc au sein de la population et l'utilisation des colorations capillaires pour y remédier.

I. La peau/ Le cuir chevelu

a) Généralité

Court ou long, lisse ou bouclé, coloré ou naturel, sont autant de qualificatif pour un seul sujet : le cheveu.

A la naissance nous possédons environ 5 millions de cheveux mais ce nombre tend à diminuer au fil du temps.

En effet, à l'âge adulte, en moyenne, nos têtes possèdent entre 100 000 à 150 000 cheveux. On compte environ 100 à 300 cheveux/cm² (il est intéressant de constater que les bruns possèdent en réalité moins de cheveux que les blonds ; ces derniers ayant des cheveux de plus petit diamètre : donc plus fins) (1).

1) Embryologie du follicule pileux

Chaque cheveu est produit par une annexe spécialisée de la peau : le follicule pileux.

Les follicules pileux, se répartissent sur l'ensemble du cuir chevelu.

La plupart vont produire soit du duvet, durant les phases pré/post natales, soit des cheveux.(2).

Dès la 8^{ème} semaine de la vie intra-utérine (IU) se développe, au niveau des sourcils, de la lèvre supérieure du menton et sur l'ensemble du tégument, les premières ébauches de ces follicules.

Le follicule pileux, apparait au cours de la vie embryonnaire et fait partie des annexes de l'épiderme(3).

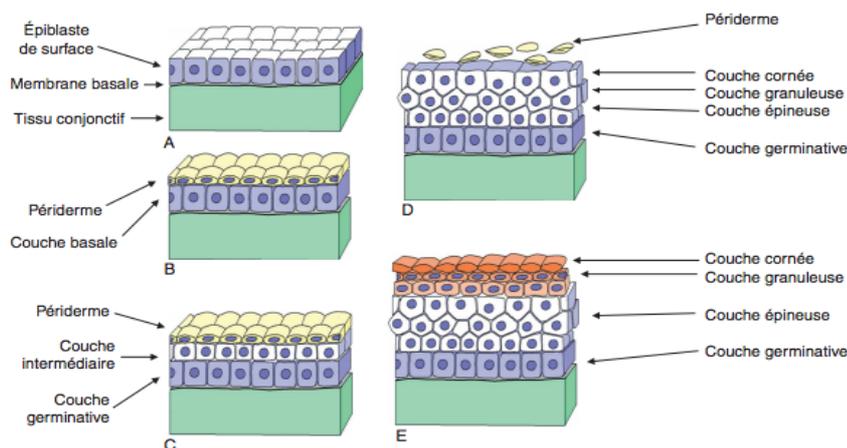


Figure 1: Évolution des kératinocytes de l'épiderme jusqu'à la naissance (4)

A : formation de l'épiblaste. B : 4^{ème} semaine. C : 11^{ème} semaine. D : 5^{ème} mois. E : à la naissance.

Les futurs bourgeons folliculaires vont se développer à partir de la couche germinative, ou couche basale, de l'épiderme vers le 3^{ème} mois de développement. Ainsi, chaque bourgeons va s'enfoncer obliquement dans le derme sous la forme d'un cordon cellulaire plein, et ayant, une extrémité renflée constituant ainsi le bulbe pileux (Figure 2).

Au centre du bulbe pileux, sera présente la papille qui est une zone de prolifération siégeant dans le derme.

La papille permet la transformation de certaines cellules en gaine épithéliale externe (Figure 2).

La matrice du poil sera constituée de l'ensemble des cellules au contact de la papille .

Les cellules dérivées de la matrice, seront à l'origine de la gaine épithéliale interne.

Les cellules matricielles (cellules du bulbe au contact de la papille) vont recevoir de la papille des informations nécessaires à leurs différenciations en cellules corticales. Ces dernières vont constituer le cortex de la tige pileuse et les cellules vont progressivement se gorger de kératine ainsi que de pigment mélanique au cours de leurs ascension.

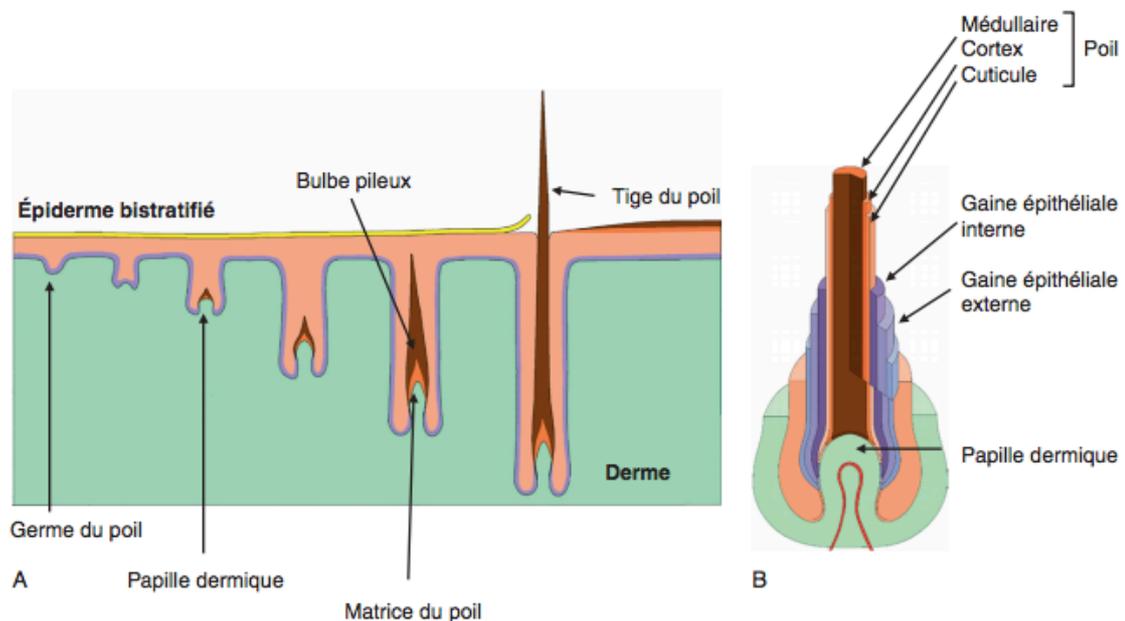


Figure 2: Formation du poil (A) et sa structure (B) (4)

Parallèlement à cela, vont se développer les glandes sébacées (à partir de la gaine épithéliale externe) et le muscle arrecteur.

2) Le cheveu et son follicule pileux

C'est vers le 5^{ème} mois que les premiers poils seront visibles.

Les cheveux produits au niveau du follicule pileux, sont de différents types.

Avant la naissance, c'est le type lanugo (7^{ème} mois de la vie IU, cheveu fin, sans médullaire) qui l'emporte avant d'être remplacé par un duvet ou un cheveu terminal en post natal(5).

Le cheveu est ancré par sa racine et traverse les couches du derme et de l'épiderme (1,5).

b) Différentes couches

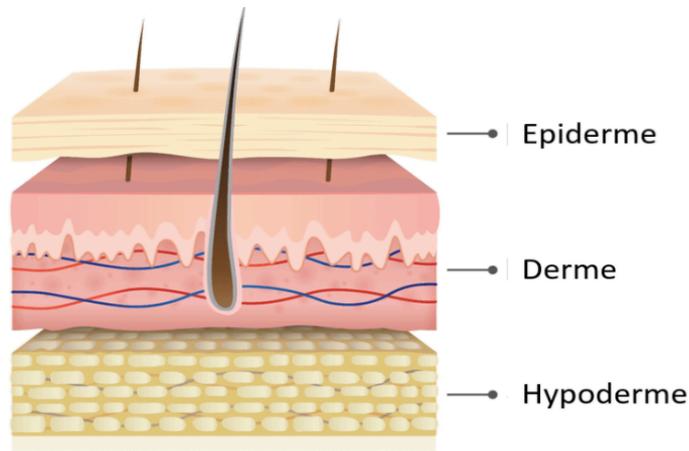


Figure 3: Les différentes couches de la peau (6)

Le cuir chevelu (barrière entre le milieu extérieur et intérieur) possède (comme la peau) trois couches principales : épiderme, derme, hypoderme. Toutes ces couches permettent de protéger l'organisme contre les agressions mécaniques, chimiques et microbiennes. Le cuir chevelu permet aussi la thermorégulation, le stockage d'énergie avec la réserve de nutriments mais également la synthèse de vitamine D(7).

La peau est constituée de deux parties principales :

- L'une superficielle, externe, constitue l'épiderme.
- L'autre plus interne, plus épaisse constitue le derme et l'hypoderme

Le duo peau et phanères (ongles ou poils) constituera ce que l'on appelle le tégument (8).

1) L'épiderme

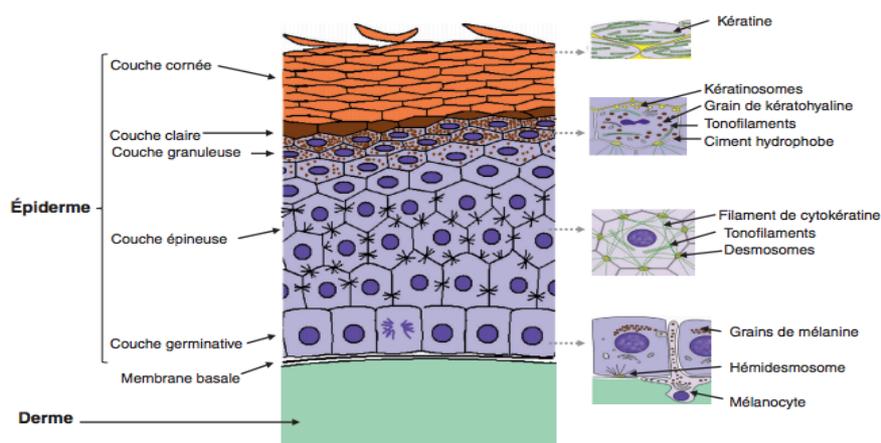


Figure 4: Les différentes couches de l'épiderme (4)

L'épiderme, épithélium squameux stratifié kératinisé, est la couche la plus superficielle de la peau. Cette couche se renouvelle continuellement. L'épiderme n'est pas vascularisé mais est innervé. Il est organisé en quatre à cinq couches (*Figure 5*).

D'un côté, la couche basale ou stratum basale ou couche germinative qui donne naissance aux kératinocytes.

De l'autre côté, la couche cornée (ou stratum corneum) qui représente la couche la plus externe de l'épiderme en contact avec l'environnement extérieur. Elle est composée de grandes cellules dites « mortes » mais restant biochimiquement actives. La couche cornée forme une couche protectrice semi-perméable empêchant ainsi une perte en eau tout en maintenant une hydratation suffisante.

Au sein de l'épiderme, ce sont les kératinocytes qui représentent la plus grande majorité des cellules épidermiques (80-90%). Cependant, ils ne sont pas les seuls puisque d'autres types cellulaires sont également présents notamment : les mélanocytes, les cellules de Langerhans et les cellules de Merkel(9).

2) Le derme

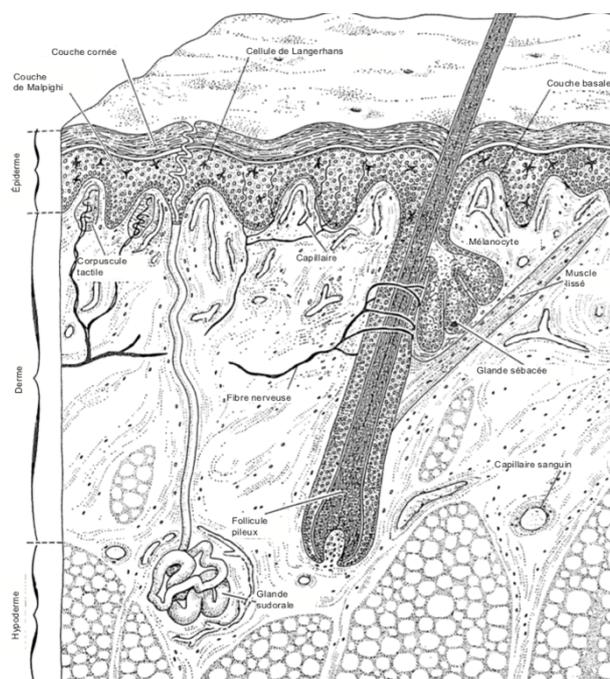


Figure 5: Les trois couches de la peau et leurs compositions (10)

Compris entre l'épiderme et l'hypoderme, le derme est constitué (comme l'hypoderme), de tissus conjonctifs contenant une importante matrice extracellulaire (MEC). Cette dernière est synthétisée par les fibroblastes ou fibrocytes. La MEC est une structure complexe constituée d'un réseau de fibres de collagène, de fibres élastiques et de fibres réticulaires. L'épaisseur moyenne du derme (provient du feuillet mésodermique) est de 1 à 2mm, on le subdivise en deux zones :

- **Derme papillaire**, le plus superficiel
- **Derme réticulaire**, le plus profond et nettement plus dense que le premier.

Il est vascularisé et innervé et abrite des glandes sudorales ainsi que les follicules pilo-sébacés(11).

3) L'hypoderme

Il constitue le compartiment le plus profond de la peau.

C'est un tissu graisseux, ou tissu adipeux blanc, qui joue plusieurs rôles fondamentaux :

- Rôle de thermorégulation grâce à son caractère isolant.
- Rôle énergétique grâce à sa composition en cellules graisseuses : adipocytes, où sont stockés les lipides.
- Rôle de protection mécanique, il constitue une protection de l'organisme contre les chocs en jouant le rôle d'amortisseur.
- Rôle dans la morphologie, en effet il est un réservoir d'hormones stéroïdes et un des principaux sites de transformation des androgènes en estrogènes. Ainsi, en fonction des âges, du sexe et de l'état nutritionnel il contribue à la modélisation de la silhouette de l'individu(12,13).

L'isthme du follicule pileux correspond à la zone d'abouchement des glandes sébacées, ainsi la région sus-isthmique correspond à la tige pileuse visible à la surface de la peau et la sous-isthmique à la racine du poil(17).

La racine est donc située dans la région sous-isthmique (la racine du poil + les gaines épithéliales externes et internes).

Par conséquent, la racine est fixée dans le follicule pileux entre le bulbe et la surface de l'épiderme(7).

Cette racine se compose de trois couches concentriques allant de l'intérieur vers l'extérieur (Figure 6) :

- La moelle, medulla ou encore canal médullaire est la couche la plus au centre. Inconstamment présente dans les cheveux fins. Cette couche se compose de grandes cellules dépourvues de noyau et plus ou moins disjointes. Souvent elles sont remplacées par de petites bulles d'air. Ces dernières permettent d'augmenter l'isolation du cheveu et lui donne une plus grande solidité.
- Le cortex fait suite à la moelle. C'est une couche très épaisse et également très kératinisée. De par sa richesse en filaments de kératine, le cortex, confère au cheveu une grande solidité. Le cortex contient également des granules de mélanines qui contribuent à la couleur du cheveu.
- La cuticule est la partie la plus superficielle du cheveu. Elle se compose d'une seule couche de cellules, aplaties et empilées les unes sur les autres comme des écailles, ou comme les tuiles d'un toit. Cette composition rend donc la cuticule très fine et laisse ainsi apparaître la coloration du cortex. La cuticule jouera un rôle très important puisqu'elle sera très résistante aux agressions extérieures(7,14,15,17,18).

3) La tige

C'est la partie visible du cheveu qui fait suite à la racine.

La tige est composée d'une protéine fibreuse appelée kératine et renferme les trois couches concentriques semblables à celles de la racine(18).

b) Structure annexes

1) Le follicule pileux

Le follicule pileux abrite le cheveu.

En fait, il entoure le bulbe ainsi que la racine et est composé de trois couches (Figure 2 & Figure 7) :

- La gaine épithéliale interne située au contact de la cuticule pileaire et elle-même constituée d'une cuticule. Les cellules de la gaine épithéliale interne sont également disposées de la façon de tuiles d'un toit mais en sens inverse de la cuticule pileaire. Cette disposition permet de maintenir le poil dans le follicule.
- La gaine épithéliale externe, qui est la continuité de l'épiderme, contient toutes les couches de ce dernier sauf au niveau du bulbe elle ne contiendra que la couche *stratum germinativum*.
- La membrane basale renferme des vaisseaux et des terminaisons nerveuses. Elle est épaisse et entourée d'une matrice extracellulaire composée de collagène, d'origine dermique (7,15).

2) La glande sébacée

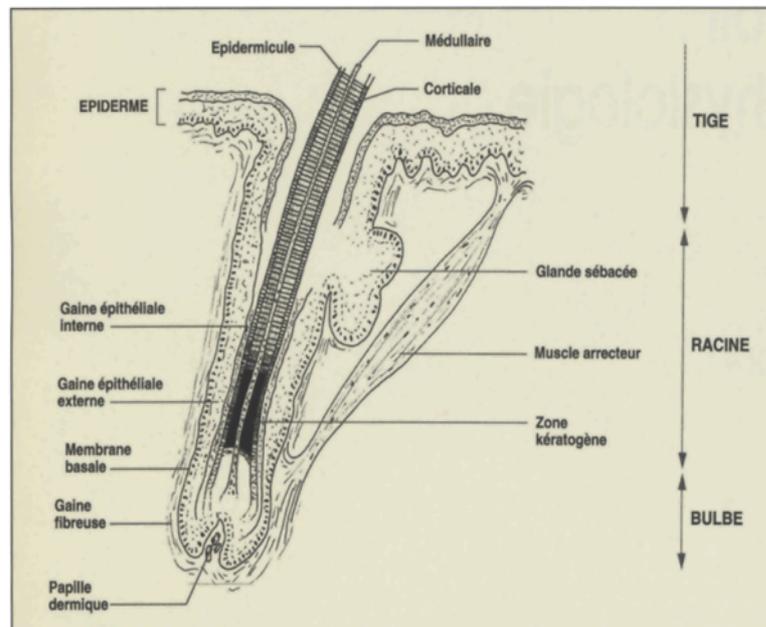


Figure 7: Coupe longitudinale d'un follicule pilo-sébacé (19)

Située dans le derme et en continuité avec la gaine épithéliale externe du follicule, la glande sébacée, est annexée au poil (Figure 7).

Elle protège l'épiderme en contribuant à la formation du film hydrolipidique et en sécrétant un sébum. Ce dernier est composé de lipide, cholestérol, acides gras, phospholipides, triglycérides ainsi que de débris cellulaires(15,17).

3) Le muscle arrecteur

Ce muscle lisse, oblique, longe la face externe de la glande sébacée (Figure 7). Il est tendu entre le bulbe pileux et l'épiderme, et possède une innervation sympathique.

Ainsi, sa contraction va provoquer une horripilation : le poil se verticalise (« chair de poule ») notamment en cas de stress ou de situation de froid(7,15).

Le follicule pilo-sébacé est donc l'ensemble : du follicule pileux, de la glande sébacée et du muscle arrecteur.

c) Différents types de cheveux

Chez l'homme on distinguera trois types de cheveux : *lanugo*, *vellus* et *terminaux*.

Il est intéressant de préciser que : homme comme femme possèdent le même nombre de follicules pileux. En fait, là où les hommes auront des poils de type terminaux (au niveau de la face par exemple), les femmes auront des poils de type vellus.

De même, ce phénomène est identique entre l'Homme et le singe. Tous deux ont un même nombre de follicules pileux la différence vient du type de poils (20).

1) Lanugo

Avant la naissance, les cheveux présents sur le fœtus sont fins, duveteux ils se nomment lanugo.

Le cheveu *lanugo* ne possède pas de moelle et est faiblement pigmenté. Ce n'est qu'à la période périnatale qu'ils seront remplacés par des cheveux *vellus* ou *terminaux*(14).

2) Vellus

Ils sont les plus représentés sur la peau et sont doux, courts, non pigmentés (14).

3) Terminaux

La majorité des cheveux terminaux et longs se trouvent sur la tête.

Les cheveux terminaux longs se localisent soit sous forme de cheveux au niveau du cuir chevelu soit sous forme de poils faciaux secondaires pour les hommes (les femmes possèdent des cheveux vellus).

Les cheveux terminaux courts, seront eux présents dans les régions pubiennes ou encore axillaires mais aussi au niveau du visage avec les cils, les sourcils, les poils nasaux ou des oreilles.

Ces différents cheveux terminaux ont les mêmes caractéristiques : ils sont épais, peuvent varier de longueur et peuvent avoir une moelle.

Il est à noter que le type de cheveu peut changer au cours d'une vie sous l'influence notamment d'hormones sexuelles. Par exemple, les poils vellus du visage des garçons, sous l'influence des androgènes à la puberté, laissent place à des poils terminaux pour former la barbe et la moustache.

La transformation inverse, de poil terminal en poil vellus est également possible comme par exemple dans l'alopecie androgénogénétique ou l'alopecie post-ménopausique (14).

d) Propriétés mécanique et physique des cheveux

1) La résistance

Le cheveu possède une grande résistance à la traction. En effet des tests ont révélés que la charge de rupture d'un cheveu était de l'ordre de 50g.

Ainsi, il suffit de 100 000 cheveux pour supporter 5 000kg (1).

De plus, le cheveu est capable de résister aux agents biologiques mais il résiste mal aux agents chimiques (21).

2) L'élasticité

L'élasticité correspond à la capacité du cheveu à se déformer lorsqu'il est face à une contrainte et à reprendre sa forme initiale lorsque la contrainte n'est plus présente(22).

La capacité d'allongement d'un cheveu sec serait de 30% sa longueur et après humidification elle pourrait atteindre 100%(1).

En revanche, si l'on expose le cheveu à la chaleur ce dernier restera déformé. En effet, la chaleur va modifier la structure moléculaire du cheveu : c'est le principe d'une permanente (21).

3) Perméabilité

La teneur en eau du poil est très importante. Lorsque les poils s'imprègnent d'eau on estime que leurs poids augmentent de 12 à 18%.

De plus, le phénomène d'absorption est très rapide puisque durant les quatre premières minutes, on estime qu'il absorbe 75% du total d'eau.

Ce taux d'absorption va avoir tendance à augmenter si le pH de la solution est alcalin.

Cette capacité d'absorption est ainsi rendu possible grâce aux kératines et à leurs groupements amines et guanidines (23).

La kératine réagit avec les solvants polaires grâce aux groupements acides libres présents à sa surface. Donc, outre l'eau, les autres solvants polaires peuvent également faire gonfler le cheveu. Certains solvants polaires seront d'ailleurs utilisés en industrie cosmétique.

D'autres substances peuvent également être utilisées car elles possèdent l'avantage de former en solution des liaisons hydrogènes. Ces liaisons permettent à la molécule d'eau de se lier à la kératine et ainsi facilite le gonflement du cheveu.

Les molécules susceptibles de former facilement des liaisons hydrogènes en solution, et ainsi, d'augmenter la perméabilité du cheveu sont :

- L'urée ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$),
- Le thiocarbamide ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$),
- Le formamide (CH_3NO),
- L'acétamide ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}$)
- Et le bromure de lithium (LiBr)

Ces produits vont permettre en gonflant le cheveu, d'augmenter sa porosité et ainsi de faciliter la pénétration de molécule ayant une taille et un volume moléculaire plus important. De fait, les colorants capillaires auront dans leurs compositions des solvants ou des gonflants pour faciliter la pénétration du colorant au sein du cheveu(22).

Le cheveu réagit avec l'eau tout comme avec la vapeur d'eau (d'où la modification de la tenue d'une coiffure en fonction de l'hygrométrie).

Actuellement, on parle de dépolluer l'eau avec nos cheveux. D'ailleurs, au cours de l'année 2020, l'île Maurice a été victime d'un déversement de 1000 tonnes de pétrole à la suite d'un naufrage d'un pétrolier japonais. Pour tenter d'absorber cette marée noire, plusieurs organismes ont collectés des cheveux, destinés à la poubelle, dans le but d'absorber cet l'hydrocarbure (1kg de cheveu absorbe 1kg d'hydrocarbure) (24).

4) Adsorption

Les corps gras, les tensioactifs, les colorants sont autant de substances aptes à être retenues sur la surface du cheveu(22).

5) Electricité

Les propriétés électriques du cheveu découlent de la protéine de kératine (que l'on détaillera par la suite).

La kératine offre une grande surface d'isolation permettant le passage d'un courant électrique.

Le cheveu, par simple frottement de sa surface, est capable de libérer des charges électriques et forme ce que l'on appelle « l'électricité statique »(22).

III. Cycle pileaire

Passant par des phases de croissances puis par des phases d'involution, la vie du cheveu est cyclique(5).

Durant la première année de vie tous nos cheveux vont pousser au même rythme, ils seront tous synchrones, mais plus tard chaque cheveu suivra son propre cycle.

Sur les 100 000 à 150 000 follicules pileux présents sur nos têtes seuls 30 à 100 vont tomber par jour(1).

En fait, les follicules pileux des cheveux de l'homme sont les seules annexes à se renouveler de manière asynchrone et stochastique (chaque cheveu suit son propre cycle indépendamment des autres). Ainsi, théoriquement chaque cheveu tombé laisse place à un nouveau cheveu. En pratique, au cours du cycle pileaire, les phases ne s'enchainent pas aussi vite.

Ce renouvellement cyclique touche également le compartiment pigmentaire responsable de la couleur des cheveux.

Ces cycles ne sont pas sans fin puisqu'on estime que 20 à 30 cycles pileaires se succèdent au cours d'une vie(1,3).

Ainsi, le nombre de follicules pileux actifs va diminuer avec l'âge.

Le cycle est une succession de 3 phases :

a) Les différentes phases

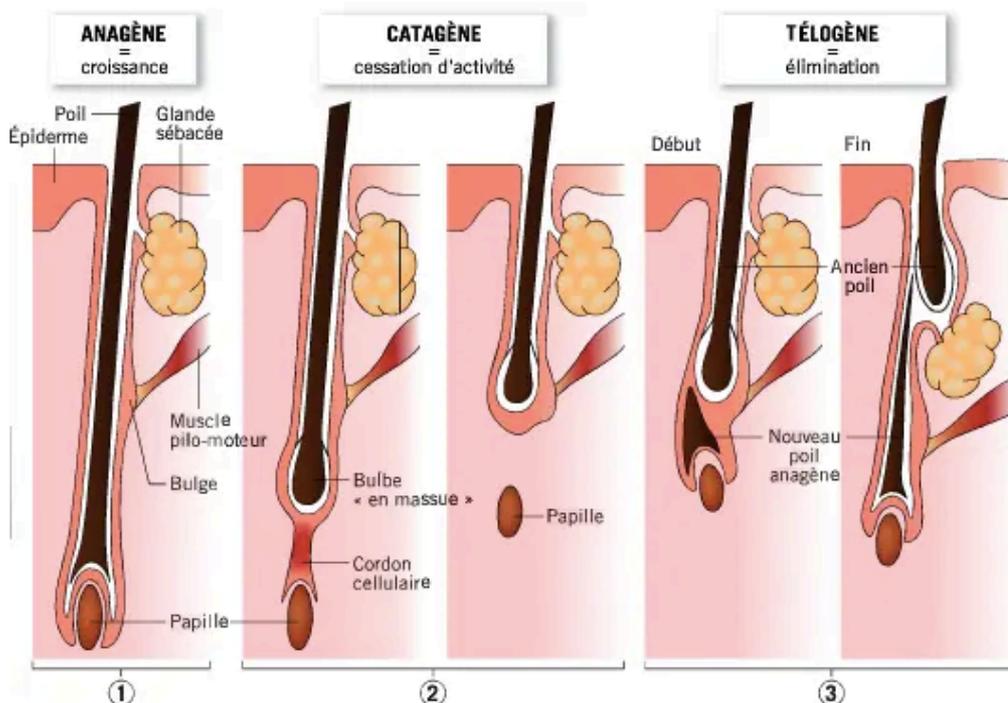


Figure 8: Les différentes phases du cycle pileaire (25)

1) Anagène

Cette phase anagène (Figure 8) ou *phase de croissance*, correspond à la régénération du follicule pileux à partir des cellules souches (capable de proliférer et responsables de la régénération du tissu) situées dans une zone appelé « *bulge* » et présente à l'insertion du muscle arrecteur du poil (5).

La phase anagène concerne 80 à 85% des cheveux présent sur nos têtes, la croissance est de 0,3mm/jour durant 3 à 6 ans. Cette phase détermine la longueur des cheveux.

Pour son bon déroulement, la phase anagène nécessite des facteurs de croissances ainsi que des apports en nutriments satisfaisants (notamment en oligo-élément : fer, zinc mais aussi en protéines et vitamines).

En revanche la dihydrotestostérone, (androgène provenant de la réduction de la testostérone au niveau du follicule pileux) est un facteur limitant le cycle pileux puisqu'elle favorise la miniaturisation du cheveu(26). L'Androcur® ou acétate de cyprotérone est un anti androgène qui empêche la transformation de la testostérone en dihydrotestotérone et favorise le cycle pileux.

L'anagène est divisée en plusieurs phases (de I à VI) nommées par des chiffres romains, on ne détaillera pas ces étapes.

2) Catagène

La phase catagène (Figure 8) ou *phase de repos* ou *phase d'involution* correspond à l'arrêt des divisions cellulaires.

Cette phase dure environ 3 semaines et concerne 1 à 2% des cheveux(5,26).

3) Télégène

La dernière phase (Figure 8) ou *chute du cheveu*, correspond à la dégradation des compartiments folliculaires à l'exception de la papille dermique qui sert à produire de nouveaux cheveux. Elle précède la chute du cheveu à proprement dite.

La phase télégène dure en moyenne entre 2 et 6 mois et concerne 15 à 20% des cheveux (3,5).

Ainsi, la régénérescence d'un nouveau cheveu fait suite à cette dernière phase et à lieu grâce à un réservoir de cellules pluripotentes.

Les cheveux entament ainsi une nouvelle phase anagène et donc un nouveau cycle.

IV. Composition du cheveu

a) Généralités

Le composant majoritaire du poil est de nature protéique, en effet, les protéines représentent 65 à 95% du poids du poil. Le reste sera constitué d'eau, de pigments (mélanine), de lipides et d'oligoéléments(23).

Ces éléments confèrent des propriétés aux cheveux qui vont expliquer les interactions possibles entre la tige pileaire et les divers produits cosmétiques.

La surface du cheveu a un pH compris entre 4,5 et 5,5 :

- Un pH acide va renforcer la protection du cheveu en resserrant les cellules de la cuticule (Figure 9) vers le cortex.
- Contrairement à un pH basique qui va écarter (Figure 9) les cellules du cortex et faciliter la pénétration des divers éléments chimiques : comme par exemple certains produits cosmétiques(22).

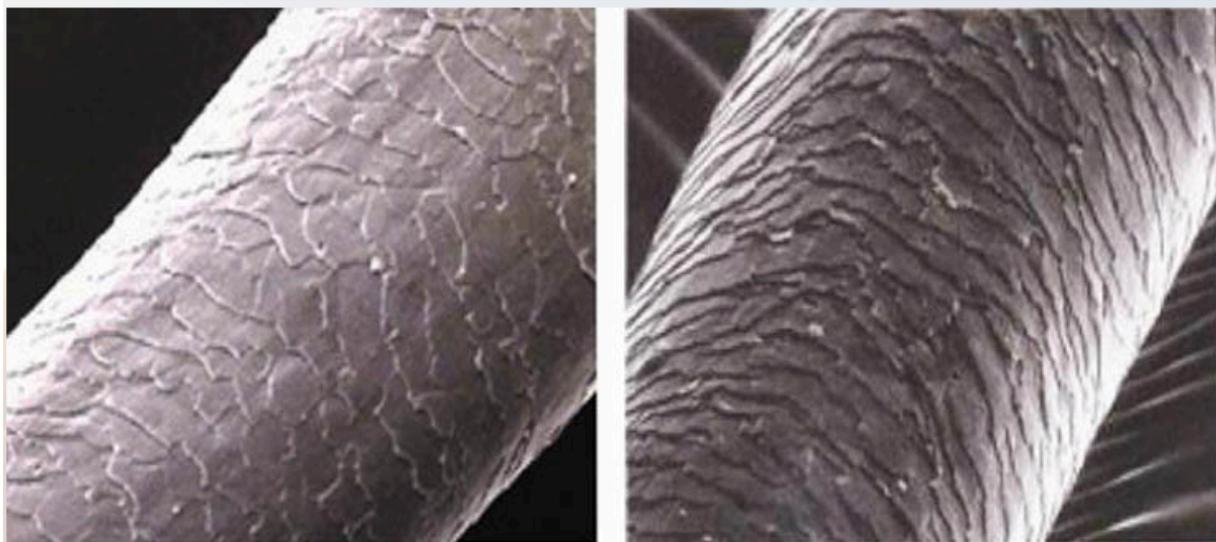


Figure 9: La surface du cheveu (cuticule) à gauche : cuticule fermée, à droite : cuticule ouverte, poreuse (27)

b) La kératine dérive du mot grec « corne »

La partie visible que l'on nomme communément cheveu est constituée d'une tige de kératine. Protéine fibreuse qui constitue principalement le cheveu terminal, elle est synthétisée à partir de kératinocytes.

Elle est insoluble dans l'eau ainsi que dans les solvants polaires et apolaires.

Il y a plusieurs types de kératine mais celles qui vont concerner le cheveu seront les kératines dures : *ou scléroprotéines* (différent des kératines molles qui sont des protéines de la peau) elles ont un rôle de protection des surfaces externes.

Les acides aminés composant la kératine ont été identifiés et il en résulte que le plus abondant est la cystine. Ce dernier possède 2 atomes de Soufre (Figure 10).

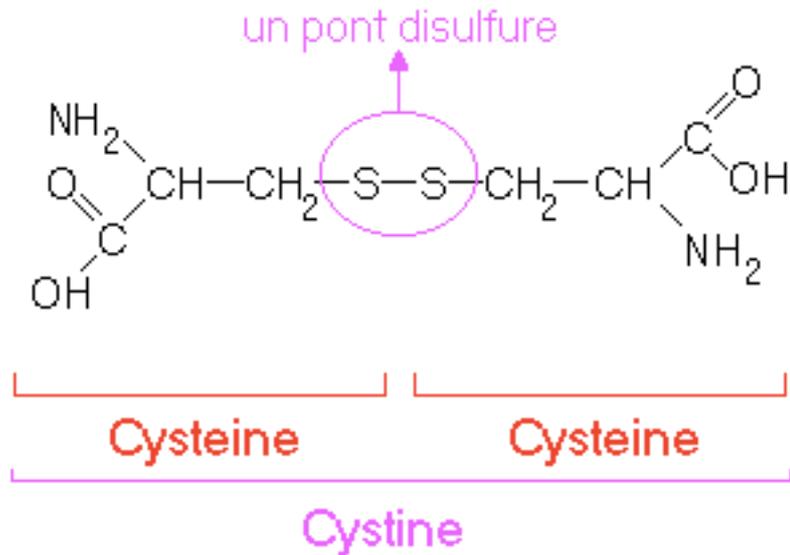


Figure 10: La cystine (28)

La kératine est constituée de plusieurs polymères linéaires d'acides aminés. Ces derniers sont unis grâce à une liaison amide appelée liaison peptidique (liaison covalente, très solide) établie entre le groupement α carboxyle de l'un et le groupement α aminé du suivant.

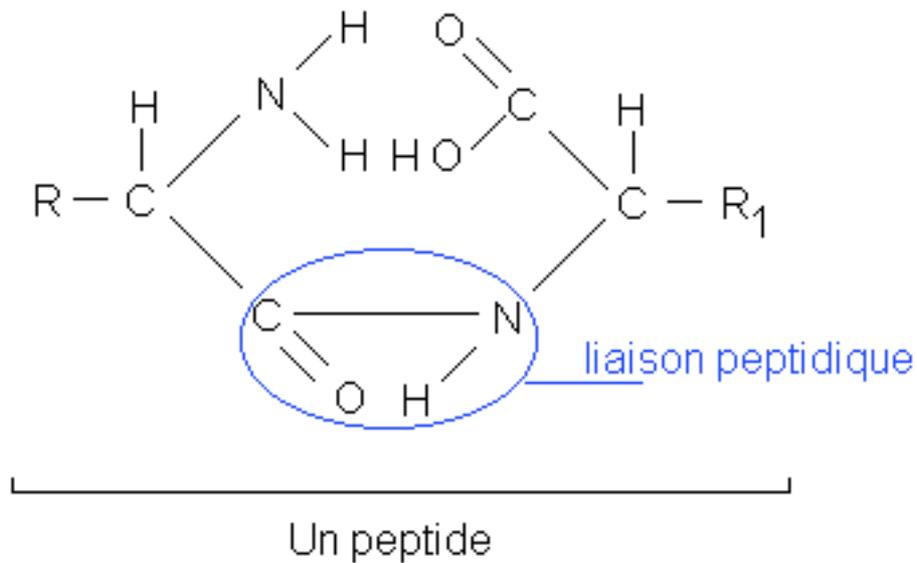


Figure 11: Liaison peptidique entre groupement α carboxyle d'un acide aminé et le groupement α aminé du suivant (28)

Chaque protéine possède une structure primaire représentée par des séquences d'acides aminés et une structure secondaire qui confère une conformation propre (spatiale ou tridimensionnelle).

Les kératines forment une famille de protéines dont la structure secondaire est majoritairement sous forme d'hélice α .

Ainsi, deux molécules de kératine α s'enroulent, l'une autour de l'autre, afin de constituer une superhélice gauche qui sera stabilisée, entre autres, par :

- Des interactions coulombiennes : ce sont des liaisons entre un groupement NH_3^+ et un groupement COO^- , ces liaisons ne sont pas covalentes. Elles sont très affaiblies par la présence d'eau et de solvants polaires qui vont libérer des ions H^+ ou OH^- .
- Des interactions hydrophobes ou force de Van Der Waals qui sont formées par des acides aminés ayant une chaîne latérale hydrophobe. Ces chaînes ont tendance à se rapprocher. A la différence des interactions coulombiennes, la présence d'eau renforce ces interactions mais la présence de tensioactifs anioniques va les détruire.
- Des ponts disulfures (liaison covalente) entre les très nombreux résidus cystéine, ces ponts sont formés lors d'une réaction d'oxydation. Les deux molécules de cystéines situées sur deux chaînes différentes vont se réunir pour former la liaison. Cette liaison est la plus solide de toutes mais est sensible aux agents réducteurs et oxydants (Figure 12).

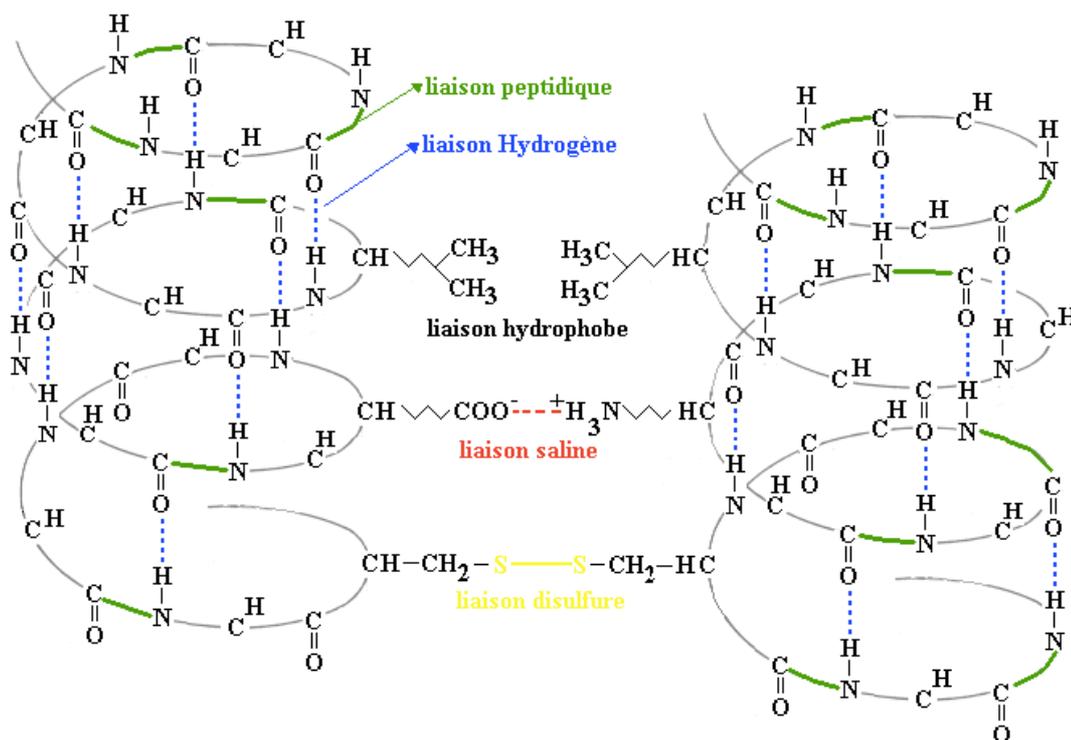


Figure 12: Les liaisons chimiques au sein de la kératine (28)

Par la suite, si deux super hélices s'enroulent à leur tour, l'une autour de l'autre, elles forment une protofibrille.

Puis, l'accumulation de plusieurs protofibrilles forment une microfibrille réticulée par des ponts disulfures (Figure 13).

Les microfibrilles, s'assemblent ensuite en macrofibrilles et enfin les macrofibrilles s'assemblent en fibres. Puis les fibres en un cheveu (Figure 14).

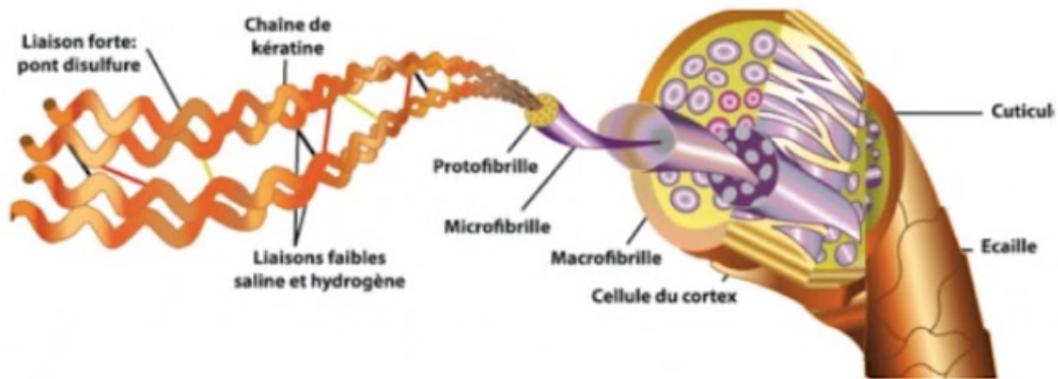


Figure 13: Structure du cheveu (29)

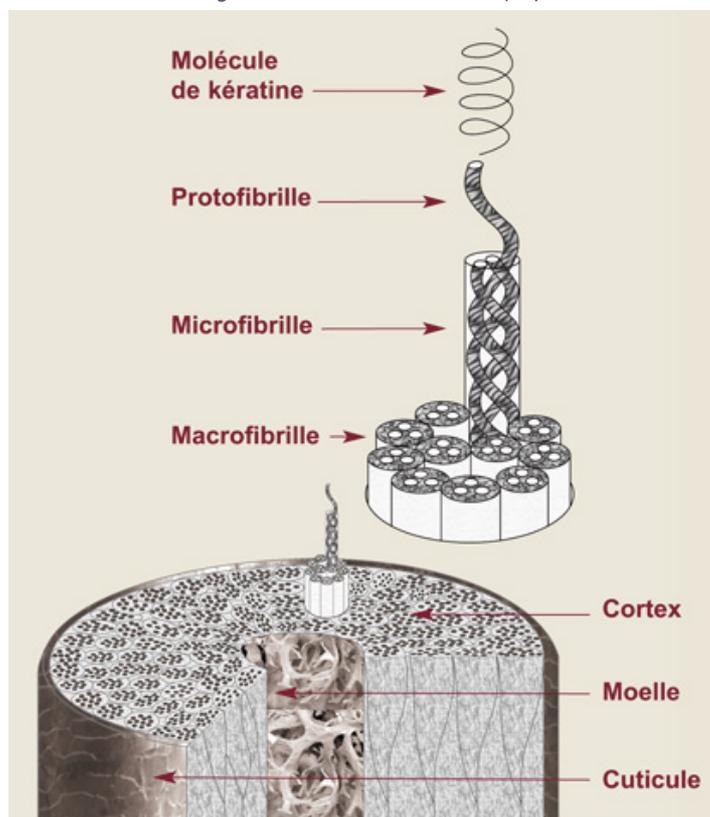


Figure 14: Structure du cheveu à partir de la kératine (30)

La structure des kératines leur confèrent des propriétés qui leur sont propres :

- Elles sont extensibles : une hélice peut être étirée et cela va rompre les liaisons hydrogènes (liaisons non covalentes, de faible intensité mais permet de maintenir la conformation hélicoïdale de la kératine α). Une fois relâchée l'hélice reprend son état et les liaisons hydrogènes se reforment. Mais, une chaleur humide permet une dénaturation partielle de la kératine par rupture des ponts hydrogènes intra caténaux (Figure 12) ce qui permet d'obtenir une longueur de cheveu deux fois plus grande.
- Elles sont insolubles dans l'eau, la plupart des chaînes latérales sont hydrophobes et sont tournées vers l'extérieur de l'hélice α (Figure 12) (31).

c) Les cellules souches mélanocytaires ou MCSC

Outre la kératine, le mélanocyte est un constituant essentiel du cheveu. En effet, il est responsable de la pigmentation de la peau, comme des follicules pileux, en produisant la mélanine.

Pour arriver au phénomène de pigmentation, ou synthèse de mélanine, les mélanocytes, originaires de la crête neurale sont issus d'un précurseur : mélanoblaste. Ils vont migrer au cours de la vie embryonnaire, des crêtes neurales vers leurs territoires distaux.

Par la suite, ils vont se multiplier et se différencier en mélanocytes. Ces derniers vont obtenir la possibilité de synthétiser et de transporter de la mélanine au sein d'organelles spécifiques nommés : mélanosomes(32).

Ainsi, au sein du follicule pileux, nichent plusieurs populations de cellules souches. Ces cellules ont la capacité de générer des cellules matures (capacité d'auto renouvellement) après leurs différenciations et ainsi de maintenir constante une population cellulaire.

Dans le follicule pileux, les cellules souches mélanocytaires (MCSC : melanocyte stem cell) vont, à chaque phase anagène, donner naissance aux futures cellules mélanocytaires (33).

Au sein du cycle pileux, les mélanocytes (qui présentent une morphologie sous forme de dendrite) vont « mourir » à la phase catagène du cycle.

Par la suite, ils vont se régénérer grâce aux cellules souches mélanocytaires (mal différenciées ou non différenciées). Ces dernières sont localisées au sein du réservoir supérieur du follicule pileux ou renflement pileux, au cours de la phase anagène (33).

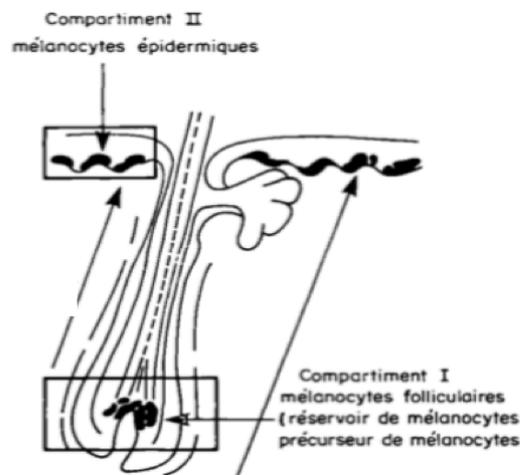


Figure 15: Migration et différenciation des mélanoblastes au cours de la vie embryonnaire (34)

La régulation des cellules souches mélanocytaires ferait intervenir divers facteurs notamment: (Figure 16):

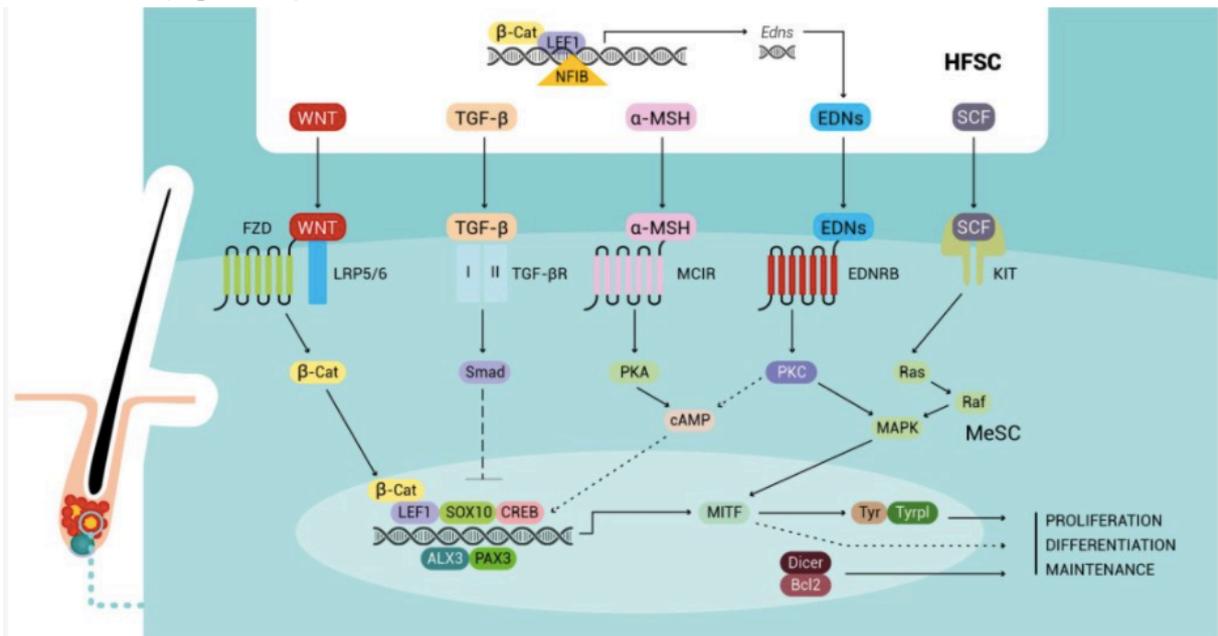


Figure 16: Régulation des cellules souches mélanocytaires (35)

- WNT (Wingless)/ β catenin signaling
 - Ces signaux contrôlent la croissance, la différenciation et le développement des cellules souches mélanocytaires.
 - Ainsi, cette voie est nécessaire pour le maintien et la différenciation des MCSC dans des conditions physiologiques (développement des mélanocytes) comme pathologiques (en cas de dommage).
 - Les ligands que sont WNT sont exprimés au cours de la phase télogène du cycle pileux. La voie de signalisation est activée au début de la phase anagène.
 - La βcaténine, une fois activée va être transloquée au niveau du noyau et va réguler positivement le facteur de transcription MIF. Ce dernier régule le maintien des cellules souches ainsi que la mélanogénèse.
- Le ligand KITL (ou stem cell factor SCF) et son récepteur KIT
 - Il régule le développement et le maintien des mélanocytes.
 - Ainsi, cette voie de signalisation est nécessaire pour le développement des mélanocytes et la pigmentation des cheveux.
 - Les niveaux d'expressions de KIT sont élevés au sein des mélanocytes du bulbe pileux. Son ligand : KITL est exprimé au sein de la papille dermique.
- Le récepteur EDNRB (Endothelin receptor type B) et les endothélines EDNs, sont exprimés sur les cellules souches mélanocytaires, les mélanocytes et les cellules de la gaine radulaire externe.
 - Le récepteur est essentiel pour le développement des mélanocytes et possède 3 ligands : EDN1, EDN2, (deux premiers sont régulés positivement par la βcaténine et sont exprimés au cours de la phase anagène) EDN3 (plus tardivement exprimé et essentiel pour promouvoir la synthèse de mélanine).

- La liaison du ligand au récepteur conduit à l'activation de voie de signalisation nécessaire pour la différenciation et la migration des mélanoblastes au cours de l'embryogénèse. Cette signalisation est également essentielle pour le maintien et la prolifération des cellules souches mélanocytaires dans les follicules pileux.
- TGFβ (Transforming growth factor-β) / TGFβR (et son récepteur)
 - Cette voie est également essentielle pour le maintien des cellules souches. TGFβ inhibe l'expression de MIFT et régule négativement les gènes responsables de la production de mélanine. Il favorise la quiescence des cellules souches mélanocytaires.
- MC1R (MelanoCortin 1 Receptor) et α MSH (α melanocyte stimulating hormone)
 - Le récepteur de la mélanocortine 1 présent sur les mélanocytes tout au long de la phase de croissance du cycle pileux, va être activé par l'α MSH. Cette activation stimule l'activité adénylate cyclase qui génère l'AMPc (adénosine monophosphate cyclique).
 - L'augmentation de ce dernier conduit à la synthèse d'enzyme nécessaire à la mélanogénèse.
- NOTCH : (protéine de récepteur transmembranaire de type 1)
 - Au sein des follicules pileux NOTCH joue un rôle important dans le maintien des cellules souches. Il existe 4 types de récepteurs NOTCH.
 - Lorsqu'on supprime Notch 1 et Notch 2 de la lignée mélanocytaire : il y a une perte progressive des cellules souches dans le renflement et ainsi un grisonnement du cheveu. Ainsi NOTCH est essentiel pour l'entretien des cellules souches mélanocytaires au sein du bulbe pileux.

Mis à part ces facteurs de régulations internes, les MCSC peuvent se voir activer par des facteurs environnementaux afin de se différencier en mélanocytes.

Leur différenciation est liée à l'inhibition de la prolifération et à l'expression, de TYRP1 (Tyrosinase-related protein 1).

Les mélanocytes ainsi différenciés, expriment le facteur de transcription MIFT (Melanocyte Inducing Transcription Factor) et les enzymes mélanogènes DCT (Dopachrome tautomerase), TYRP1, TYR (tyrosinase) pour la pigmentation de la tige pileuse.

Ces réseaux de régulations ont également un rôle dans la pigmentation des follicules pileux qui ont subi un dommage tel que l'exposition aux rayons UV, ou ionisants, les plaies ou même l'épilation des cheveux (α MSH et MC1R sont activés en réponse à ces dommages pour induire une différenciation des cellules souches mélanocytaires et une migration épidermique)(33,36).

En effet, il est intéressant de constater que selon le mécanisme mis en jeu créant le stress du follicule pileux, les MCSC ne vont pas réagir de la même façon :

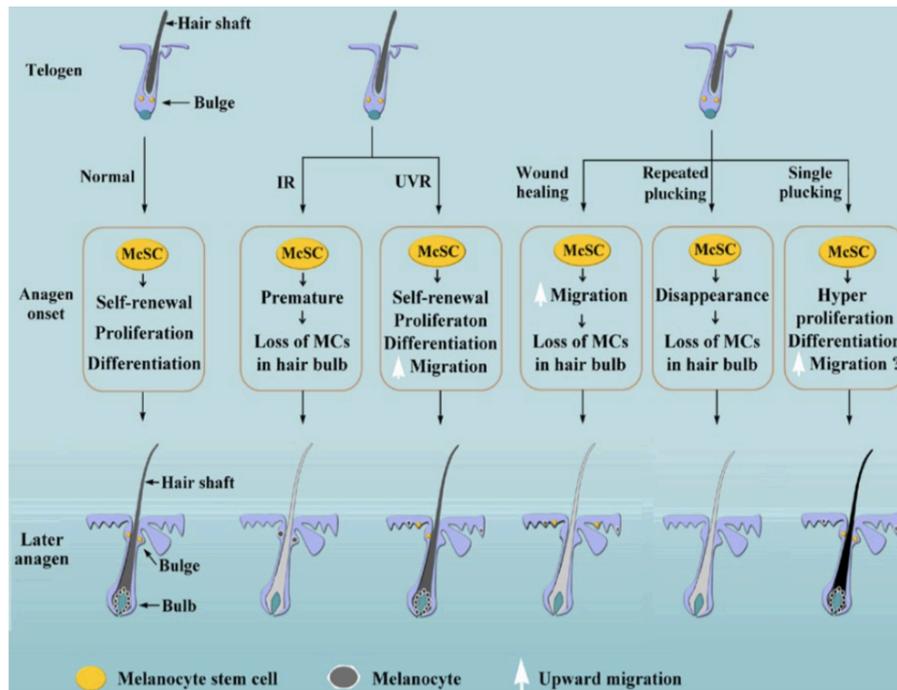


Figure 17: Stress subit par les MCSC et réactions (33)

- **Si le dommage est dû aux irradiations des UVB.** Cette irradiation va entraîner une prolifération et une différenciation, migration des MCSC pour apporter la pigmentation capillaire. Cependant, les rayonnements UVB sont associés à des dommages au sein de l'ADN et induisent une instabilité génétique et potentiellement un cancer. Nous avons tendance à croire que les mélanomes humains sont, à l'origine, des mélanocytes épidermiques devenus malins. Il apparaît que les MCSC sont des cellules à longue durée de vie qui accumulent les dommages à l'ADN et il est probable qu'elles contribuent au développement du mélanome. En effet, sous l'effet des UVB, les MCSC se différencient et migrent vers l'épiderme interfolliculaire pour la pigmentation de la peau.
- **Si le dommage est dû aux rayonnements ionisants tel que des rayons X.** Dans ce cas, les MCSC vont se différencier prématurément au sein du renflement des cheveux et cela engendre la perte des MCSC et le grisonnement des cheveux. En effet, les rayonnements ionisants entraînent des cassures doubles brins de l'ADN ce qui provoque l'arrêt du cycle cellulaire, l'apoptose puis sa réparation. Mais au sein des cheveux, certaines populations de cellules souches expriment une protéine anti apoptotique BCL2 qui assure ainsi une résistance à ce stress. Cependant, l'exposition aux rayonnements ionisants entraînera un retard dans la régénération des cheveux.
- **Si le dommage est lié à une lésion mécanique.** Les MCSC vont se différencier et quitter les niches pour migrer vers l'épiderme où elles vont former des mélanocytes épidermiques.
- **Si le dommage est dû à une épilation répétée.** Une perte des MCSC sera présente et un blanchiment des cheveux. En revanche, **une épilation occasionnelle** n'engendrera pas de cheveux blancs mais augmentera le nombre de mélanosome et conduira à une hyperpigmentation. Dans tous les cas, l'épilation va entraîner une inflammation et une apoptose des cellules dans les follicules pileux mais les lésions des MCSC seront plus conséquentes en cas d'épilations successives (33).

d) Les mélanocytes

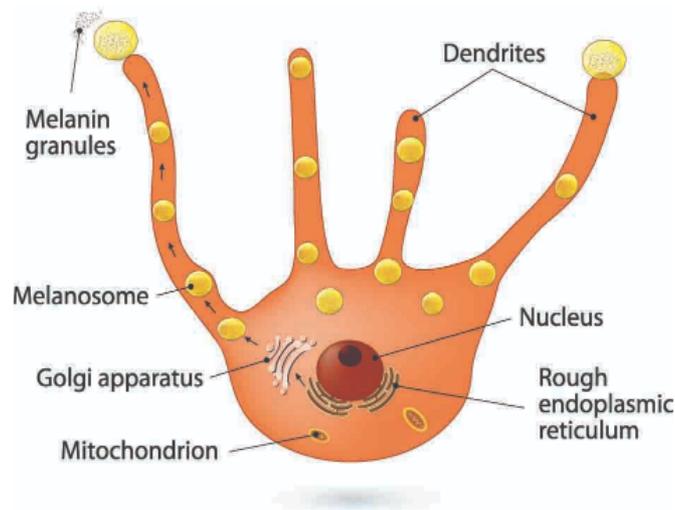


Figure 18: Structure d'un mélanocyte (37)

Les mélanocytes

Figure 18), cellules dendritiques de la peau, se localisent majoritairement dans les follicules pileux au sommet de la papille dermique.

Les mélanocytes peuvent être identifiés au niveau du bulbe pileux aux alentours de la 17^{ème} semaine de grossesse(23).

Les mélanocytes produisent la mélanine dans les appareils de Golgi. Ils possèdent ainsi une activité DOPAoxydase.

Un mélanocyte distribue la mélanine qu'il produit à environ 36 kératinocytes avoisinants grâce à la libération des mélanosomes.

Les kératinocytes constituent avec les mélanocytes une unité fonctionnelle appelée : unité épidermique de mélanisation (Figure 19).

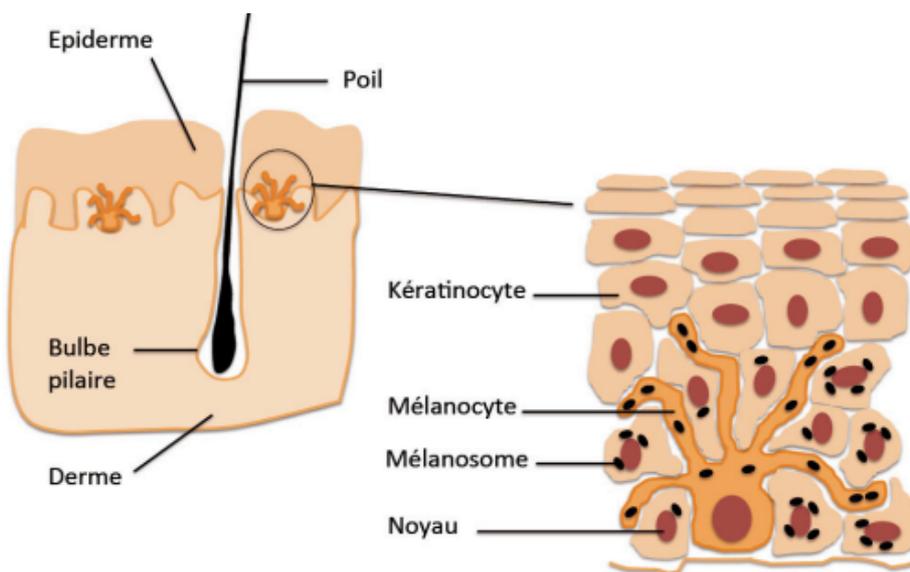


Figure 19: Schéma d'une unité épidermique de mélanisation (38)

Il ne faut pas confondre les mélanocytes épidermiques des mélanocytes des follicules pileux, bien que leurs origines soient communes (crête neurale), leurs activités diffèrent en plusieurs points :

- L'activité des mélanocytes épidermiques est continue.
- L'activité des mélanocytes des follicules pileux va suivre le rythme du cycle pileux et aura lieu uniquement au cours des phases anagènes. De plus, la population mélanocytaire des follicules pileux est renouvelée à chaque cycle (les mélanocytes des follicules pileux ont moins de dendrites et distribuent moins de mélanine que les mélanocytes épidermiques) (11).

Au cours de la phase catagène et télogène du cycle pileux, certains mélanocytes bulbaires vont persister et se différencier pour former un réservoir bulbaire. Ainsi, au début de la phase télogène, les mélanocytes vont proliférer, se différencier et repeupler le bulbe pileux. Il existe aussi des mélanocytes amélaniques se situant dans la partie moyenne des follicules pileux au niveau de la gaine épithéliale externe(39).

Les mélanocytes présents au sein du follicule pileux sont capables de réaliser la synthèse de mélanine en absence de lumière UV(40).

Au même titre qu'il y a une décroissance du nombre de follicule pileux au cours de la vie, il y a une diminution progressive du nombre de mélanocytes au sein de l'unité de pigmentation ainsi qu' au sein du réservoir. De ce fait, la mélanine transférée à la tige pileuse ne sera plus suffisante pour entraîner la pigmentation du cheveu et ils seront perçus plus ou moins blancs(21).

e) Les mélanosomes

En 1961, la notion de mélanosome a fait son apparition comme étant une unité subcellulaire spécifique dans laquelle se déroule la synthèse de mélanine(23).

Il a été admis plus tard que les mélanosomes sont des organites intracellulaires spécifiques des mélanocytes. Ils font partie de la famille des lysosomes sécrétoires. Ils sont formés de l'association de protéines de structures membranaires et des enzymes mélanogéniques (41).

Il existe plusieurs mélanosomes, cohabitant au sein des mélanocytes, qui diffèrent selon le type de mélanine produite et selon leurs structures :

- Les eumélanosomes vont synthétiser l'**eumélanine, ils sont grands et ovales**
- Les pheomélanosomes vont synthétiser la **pheomélanine, ils sont petits et ronds**

Présents au sein de ces organites, trois enzymes clés assurent un rôle important dans la production de la mélanine :

- La tyrosinase
- Tyrp1 (pour tyrosinase-related protein 1)
- Dct/Tyrp2 (pour DOPAchrome tautomérase/ Tyrosinase-related protein 2)

1) L'eumélanine

C'est un copolymère hétérogène constitué d'unité de dihydroxyindole, ou DHI, et de l'acide 5,6-dihydroxyindole-2- carboxylique, ou DHICA.

Comme vu précédemment, les mélanines sont produites grâce à la réaction de la tyrosine en DOPA quinone. En absence de cystéine (Figure 20), la DOPA quinone va être de nouveau oxydée via la DOPACHrome tautomerase (TRP2) en composés indoles qui vont se lier entre eux via la tyrosinase ou DHICA oxydase (TRP1) pour former l'eumélanine(42).

Les pigments d'eumélanines sont grands, ovalaires, très abondants. Ils sont à l'origine d'une pigmentation allant du brun-rouge au noir (Figure 21).



Figure 21: Eumélanine (44)

Ainsi, les cheveux noirs très foncés sont composés d'une grande concentration de ce pigment. Au cours d'une décoloration, les pigments d'eumélanine seront les premiers à se dissoudre(44). En effet, il y aura en présence de peroxyde d'hydrogène, une solubilisation rapide du pigment(23).

2) La phéomélanine

Elle est composée majoritairement de dérivés benzothiazines contenant du soufre.

Sa production fait intervenir des composés soufrés présents dans la cellule sous forme de cystéine ou sous forme d'un tripeptide le glutathion (qui pourra à la suite d'une réaction, libérer une cystéine).

La DOPA quinone va réagir avec la cystéine pour former les 5-S-cystéinyl DOPA et 2-S Cystéinyldopa (Figure 20). Ces deux composés vont réagir entre eux pour former une molécule de masse molaire plus élevée : la phéomélanine(42).

Les pigments de phéomélanines sont petits, sphériques et dispersés et sont à l'origine des colorations allant du jaune clair au roux (Figure 22).

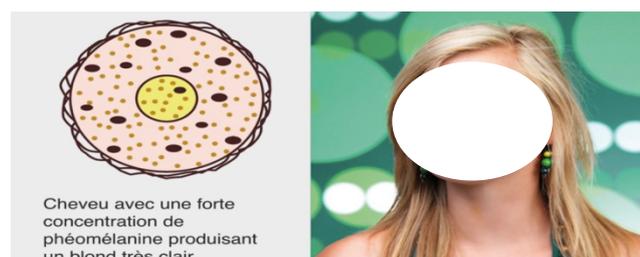


Figure 22 :Phéomélanine (44)

Cette mélanine sera la plus difficile à éliminer au cours d'un processus d'éclaircissement(44).

3) Particularités

C'est la proportion de ces deux types de mélanines qui va être à l'origine de la diversité des couleurs de cheveux présents chez l'Homme.

La couleur des cheveux varie en fonction des individus, mais également, chez un même individu au cours de sa vie.

La production de la mélanine est dépendante de plusieurs facteurs tels que la génétique, l'environnement, l'âge et les hormones.

La mélanine, ou les mélanines ont plusieurs rôles notamment celui de protéger l'individu des rayonnements solaires. Ces derniers, vont oxyder la mélanine présente et entraîner un éclaircissement des cheveux(21).

V. Physiologie de la pigmentation capillaire

a) La mélanocytogénèse

Le développement d'une pigmentation suffisante et homogène est un processus complexe. Cela nécessite un déroulement correct de la mélanocytogénèse (qui n'est autre que le développement embryonnaire du système pigmentaire) ainsi que des éléments complémentaires et nécessaires à la correcte pigmentation de l'individu.

En fait, la pigmentation mélanique est génétiquement prédéterminée mais peut être influencée, perturbée par divers facteurs environnementaux.

Au cours de l'embryogénèse, les cellules de la crête neurale vont subir diverses stimulations pour devenir, entre autres, des mélanocytes.

Un facteur transcriptionnel vu précédemment : MIFT (melanocyte inducing transcription factor), joue un rôle important en activant la transcription de certaines protéines mélanocytaires notamment la tyrosinase et TRP1 (41).

Outre le facteur MIFT, la formation de mélanocytes fonctionnels fait intervenir :

- Le gène PAX3 (paired box 3) qui a un rôle dans la différenciation mélanocytaire
- SOX10 (SRY-related HMG-box) codant pour un facteur de transcription qui intervient dans la survie des cellules issues de la crête neurale
 - o SOX10 et PAX3 vont réguler la transcription de MIFT
- De même que le récepteur à la tyrosinase kinase présent à la surface des mélanocytes : c-kit ainsi que le ligand du récepteur qui est produit par les kératinocytes : SCF (stem cell factor) vont être impliqués dans la prolifération et la survie des mélanoblastes (précurseurs des mélanocytes).
- Le récepteur de l'endothéline B (EDNRB) et son ligand l'endothéline 3 (EDN3) interviennent dans la différenciation et la survie mélanocytaire durant l'embryogénèse.

Nous verrons par la suite, que certaines mutations peuvent toucher les gènes codants ces protéines et être à l'origine de pathologie(41).

b) La mélanogénèse ou synthèse de mélanine

La couleur du cheveu en tant que telle est liée à la présence de pigments mélaniques présents au sein de la moelle et du cortex du cheveu. Cette pigmentation va varier au cours de la vie de l'individu.

Au cours de la mélanogénèse, nous avons constaté que le mélanocyte différencié allait produire la mélanine grâce à diverses enzymes (notamment la tyrosinase, TRP1, Dct) et

diverses réactions. Ces dernières vont aboutir à la formation de pigments mélaniques dans les mélanosomes(41).

c) Le transport des mélanosomes

Comme vu précédemment, il existe deux types de mélanosomes responsables des deux types de mélanines.

Grâce à ses dendrites mélanocytaires, un mélanocyte va entrer en contact avec les 36 kératinocytes avoisinants.

Durant la phase de croissance du cheveu, les appareils de Golgi (ou golgi apparatus sur la Figure 23) vont donner naissance à des mélanosomes (vésicules ou « melanin granules sur la Figure 23), qui vont être transmis vers l'extrémité des dendrites du mélanocyte tout en synthétisant en leur sein la mélanine.

Il y a des pathologies qui résultent de mutations de protéines nécessaires à ce transfert et qui provoquent une hypopigmentation cutanée avec des cheveux gris argentés c'est le syndrome de Griscelli-Prunieras (SGP), on ne développera pas ici les protéines impliquées(41).

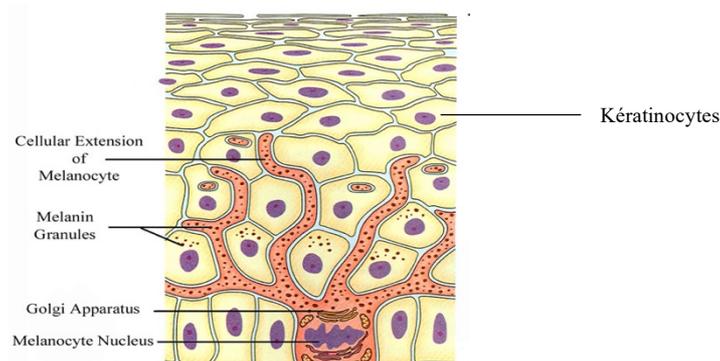


Figure 23: Schéma du mélanocyte (45)

d) Le transfert kératinocytaire

Arrivés à l'extrémités des dendrites, nos mélanosomes vont être transférés aux kératinocytes. Les grains de mélanine synthétisés sont donc transférés aux kératinocytes précorticaux pour la pigmentation de la tige pileuse(46).

Cependant, ces kératinocytes peuvent soit, transporter le pigment soit, le dégrader.

Plusieurs mécanismes seraient potentiellement impliqués dans le transfert des mélanosomes aux kératinocytes. Cependant, beaucoup d'imprécisions subsistent.

Il semblerait qu'une protéine : PAR-2 (protease activated receptor -2) et d'autres glycoprotéines de surface agiraient pour faciliter le transfert.

Un facteur de transcription nommé Foxn1(Forkhead box N1) aurait comme rôle de recruter les cellules kératinocytaires ayant besoin de pigments mélaniques. De plus, ce facteur permettrait aux mélanocytes adjacents de se lier via leurs dendrites aux kératinocytes et de laisser passer les mélanosomes chargés en pigments (Figure 24).

Ce passage pourrait se dérouler par la formation de petites excroissances des extrémités dendritiques appelées *filopodes*.

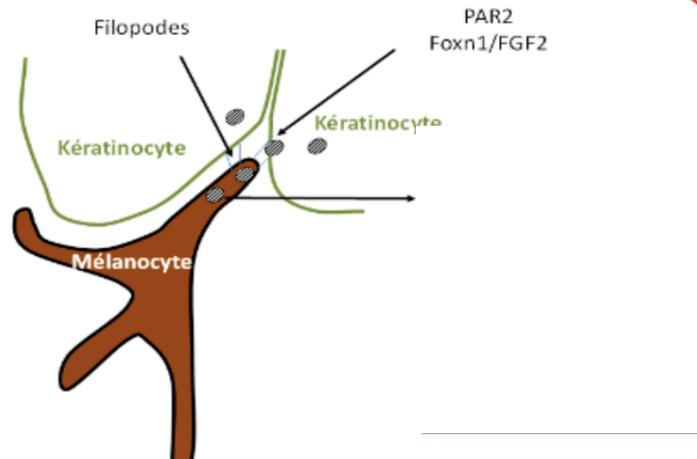


Figure 24: Transfert des mélanosomes aux kératinocytes (47)

Ensuite, le processus de kératinisation (enrichissement progressif en kératine) se déroule et conduit à une pigmentation uniforme de la tige pileuse en pleine croissance(14).

e) La signalisation intracellulaire

Les MSH ou mélanotrophines sont des hormones produites du clivage enzymatique de la pro-opio-mélanocortine ou POMC.

La POMC est synthétisée au sein de l'hypophyse après stimulation par la *corticotropin releasing hormone* (= CRH) synthétisée par l'hypothalamus.

La POMC, après clivage, va donner naissance à plusieurs polypeptides notamment l' α - mélanocyte stimulating hormone (α MSH) (Figure 25).

Cette dernière va se fixer sur son récepteur MC1R (Figure 26) à la surface des mélanocytes et induire la synthèse d'AMPc(ou Adénosine MonoPhosphate cyclique).

L'AMPc va réguler l'expression de gènes qui vont aboutir à l'expression de protéines clés de la mélanogénèse notamment la tyrosinase et Dct pour conduire à la synthèse de mélanine(41).

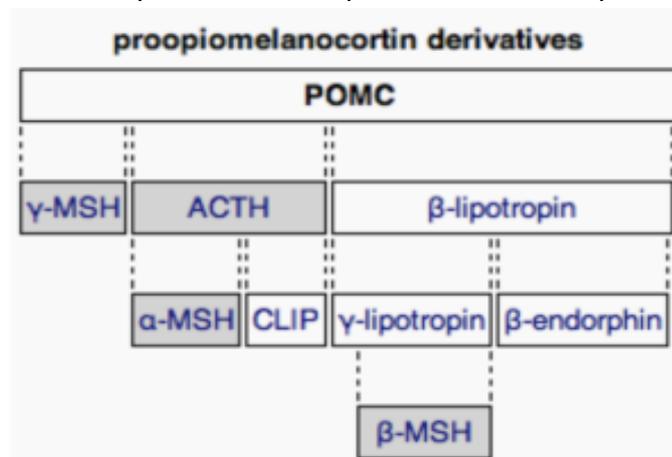


Figure 25: Clivage de la POMC en MSH (48)

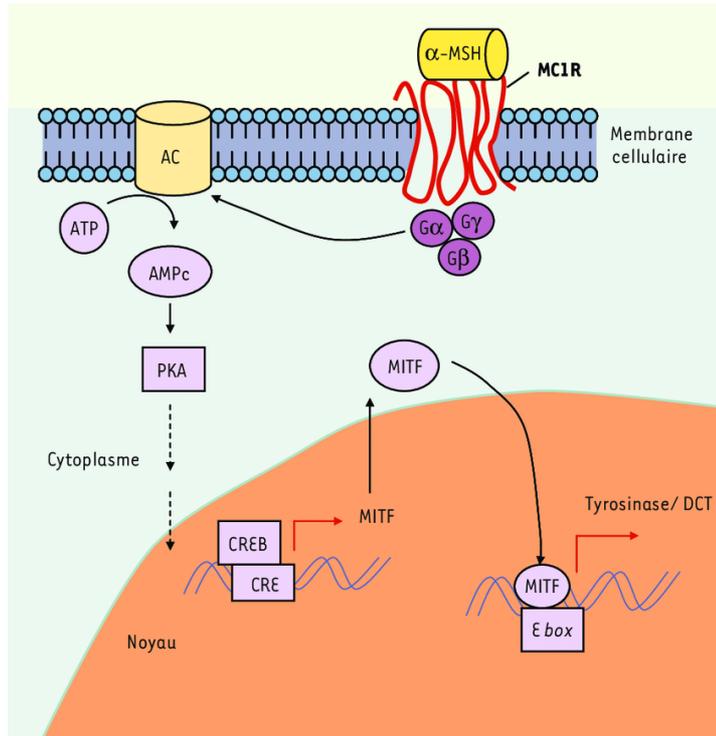


Figure 26 : Activation de la Tyrosinase et Dct par α MSH (49)

f) Des mélanocytes à la pigmentation

Schématiquement, la mélanogénèse se déroule en plusieurs phases que sont :

- La synthèse des mélanosomes,
- La synthèse de la mélanine et donc la mélanisation des mélanosomes
- et enfin le transfert de ces derniers aux kératinocytes(39).

C'est au cours de la première étape du cycle pileux, au cours de la phase anagène, que commence la mélanogénèse.

Ainsi, les cellules présentes vers le bulbe vont entrer dans une phase de prolifération.

La papille folliculaire va se préparer à la synthèse de mélanine en stockant en quantité importante un précurseur de la L-Tyrosine : la L-Phénylalanine.

Afin de transformer ce précurseur en L-tyrosine, une enzyme est nécessaire : la phénylalanine hydroxylase (Figure 27) (il existe un inhibiteur allostérique de la tyrosinase : la tétrahydrobioptérine (6BH4)).

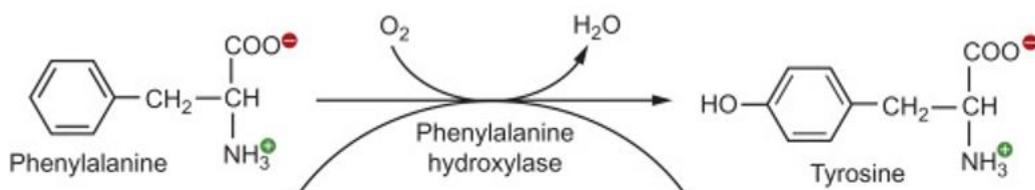


Figure 27: Conversion de la L phénylalanine en Tyrosine par la Phénylalanine hydroxylase (50)

La mélanogénèse se met doucement en place au cours des différentes étapes de l'anagène et permet ainsi une augmentation du taux de synthèse de mélanine grâce à l'augmentation du taux de l'activité de la tyrosinase et une diminution du taux du 6BH4.

L'appareil de Golgi au sein des mélanocytes se développe au stade de l'anagène III. Au même stade, les mélanocytes deviennent plus dendritiques afin de favoriser le transfert par les mélanosomes de la mélanine aux kératinocytes précorticaux.

En fin d'anagène vers le stade IV, une diminution de la L-tyrosine et de l'activité de la tyrosinase ainsi que d'autres protéines entraînent un ralentissement de la mélanogénèse. De même, il se produit une diminution des dendrites présentes au sein des mélanocytes peu de temps après la prolifération des kératinocytes au sein de la tige pileuse.

Au cours de la phase catagène, se produit une régression des mélanocytes par apoptose. De fait, la majorité des mélanocytes producteurs de mélanines au sein du bulbe pileux ne survivent pas à la phase catagène.

Cependant, certains mélanocytes immatures survivent pour assurer le cycle suivant.

g) Régulation de la mélanogénèse

La régulation de la mélanogénèse est complexe et fait intervenir de nombreuses voies de signalisations qui mettent en jeu plusieurs populations cellulaires.

Les cellules souches folliculaires vont régir la prolifération, la migration ainsi que la différenciation des cellules souches mélanocytaires au cours du cycle pileux.

Comme vu précédemment, les cellules souches mélanocytaires expriment une large gamme de récepteurs dont TGF β R, MC1R, EDNRB, KIT. Leurs ligands sont exprimés dans les cellules souches voisines du follicule pileux (voir chapitre : Les cellules souches mélanocytaires ou MCSC).

h) Facteurs influençant la pigmentation capillaire

La diversité de la couleur des cheveux est le résultat des variations de concentrations entre les deux types de mélanines : eumélanine (brun noir) et phéomélanine (rouge jaune)(51).

1) La génétique

Il semblerait que la génétique joue un rôle important dans la couleur des cheveux d'une personne.

Il a été admis que les mélanophénotypes suivent les lois de Mendel de l'hérédité. De fait, si deux parents ne possèdent ni éphélides (ou tâches de rousseurs) ni cheveux roux ils ne peuvent concevoir un enfant à cheveux roux(23).

Actuellement, on considère que 90% de la population mondiale possède des cheveux foncés (bruns ou noirs) et que les 10% restants possèdent une variété de couleurs allant du blond très pâle au rouge.

Les changements de rapports de mélange entre eumélanine et phéomélanine mais également la qualité du mélange contribue à la couleur finale de nos cheveux.

Pourquoi parle-t-on de ces deux types de mélanines dans les facteurs génétiques ?

En fait, les facteurs qui interviennent le plus dans la couleur des cheveux c'est le MCR1 et la tyrosinase.

Souvenez-vous, plus haut nous avons dit que le MC1R après fixation de l' α MSH allait être nécessaire pour la synthèse de différentes enzymes dont la tyrosinase qui elle-même est nécessaire à la synthèse des mélanines.

Le gène MC1 est très polymorphe et des variations sont très fréquentes dans les populations de races blanches. Plus il y a de polymorphisme au sein du gène et plus la capacité du MC1R à stimuler la production d'eumélanine diminue. Ainsi, la synthèse est tournée vers la phéomélanine et entraîne une pigmentation plus claire.

De plus, des locus en association à la couleur des cheveux roux ont été mis en évidence. Ce sont des variations du gène codant pour la protéine de signalisation agouti (ASIP : Agouti signaling protein precursor), qui est un agoniste inverse de MC1 (même récepteur que MC1R mais effet opposé à ce dernier).

En ce qui concerne la tyrosinase et son rôle essentiel dans la synthèse des deux types de mélanines, son activité est directement liée à la couleur des cheveux.

En effet, il a été démontré que l'activité de la tyrosinase est augmentée au sein des populations aux cheveux roux par rapport aux individus avec des cheveux noirs/bruns.

En ce qui concerne l'activité de la tyrosinase chez les personnes avec des cheveux blancs, elle s'avère nulle, les mélanocytes actifs sont manquants.

Une mutation au niveau du locus codant la tyrosinase est connue pour être potentiellement une cause d'albinisme. Ainsi, les cheveux apparaissent blancs en raison de la couleur de la kératine(52).

2) Facteurs intrinsèques

La distribution corporelle, les différences raciales, les différences de sexes, la réactivité hormonale, l'âge sont autant de facteurs qui peuvent avoir une influence sur la pigmentation capillaire.

Pour ce qui concerne les hormones : les estrogènes stimulent la pigmentation tandis que les androgènes l'inhibent.

De même que les prostaglandines, les thromboxanes et les leucotriènes (médiateurs impliqués dans l'inflammation) vont augmenter l'activité de la tyrosinase qui va stimuler la production de mélanine et donc provoquer une augmentation de la pigmentation responsable de l'hyperpigmentation post inflammatoire mais surtout présent au niveau de la peau (42).

3) Facteurs extrinsèques

Le climat, les saisons, l'exposition aux UV, l'exposition aux toxines, polluants, des infections sont autant de facteurs qui peuvent influencer la pigmentation capillaire.

De même, le stress psycho-émotionnel, les maladies qui associent une carence ou une malabsorption de certaines protéines, vitamines, minéraux sont également associées à un risque de grisonnement prématuré.

L'exposition au tabac entraîne un stress oxydatif notamment sur la pousse et la pigmentation des cheveux (41,52).

Carences nutritionnelles

Les déficits nutritionnels altèrent la pigmentation des cheveux.

D'ailleurs, dans les carences protéiques les signes cliniques font souvent appels à des changements de couleurs des cheveux : les cheveux noirs deviennent roux ou marrons tandis que les cheveux bruns deviennent blonds.

Il existe un syndrome de malnutrition par carence en protéine : le kwashiorkor.

Ce syndrome s'exprime par le « signe du drapeau » au niveau des cheveux. C'est l'apparition de bandes blanches alternant avec des bandes foncées.

La pigmentation des cheveux est donc liée à l'état nutritionnel de la personne, il en va de même pour la qualité du cheveu.

En cas de déficit en protéines, en énergie, en acides aminés essentiels, oligoéléments et vitamines, la croissance et la pigmentation s'en voient altérées.

Les carences nutritionnelles connues pour affecter la pigmentation des cheveux comprennent : la malnutrition protéino-calorique, les carences en vitamine B12, les acides gras essentiels, le zinc, le cuivre (un déficit est à l'origine du syndrome de Menkes) et le sélénium(23).

Grisonnements induits par les médicaments

De nombreux agents topiques mais aussi drogues systémiques peuvent impacter la pigmentation des cheveux.

En interagissant directement avec la voie de synthèse de la mélanine, certains médicaments modifient la couleur des cheveux c'est le cas des anti paludiques tels que la chloroquine, l'hydroxychloroquine. Ces derniers interfèrent avec la synthèse de la phéomélanine et touchent plus particulièrement les individus ayant une couleur de cheveu roux, blond qui vont voir apparaître des cheveux argentés ou blancs. Cependant ces changements sont réversibles à l'arrêt du traitement(53).

La plupart des anticancéreux, ont un impact considérable sur les cheveux provoquant soit leurs chutes soit des modifications de textures, morphologies (passant de raide à bouclée) voire de couleurs : allant de la dépigmentation à l'hyperpigmentation.

Les inhibiteurs de tyrosines kinases sont notamment responsables de dépigmentation(54).

D'autres peuvent également accélérer un grisonnement : méphénésine, interféron α et imatinib(41,52).

VI. Perception de la pigmentation capillaire

Qui dit couleur, dit forcément lumière. En effet, la perception que l'on a des couleurs dépend de plusieurs facteurs, la couleur, sensation reçue par notre œil dépend de trois dimensions que sont : la nature de l'objet, la lumière qui éclaire cet objet) et enfin l'œil qui reçoit l'information et la communique à notre cerveau (55).

La lumière visible à une longueur d'onde comprise entre 400nm et environ 700nm (Figure 28).

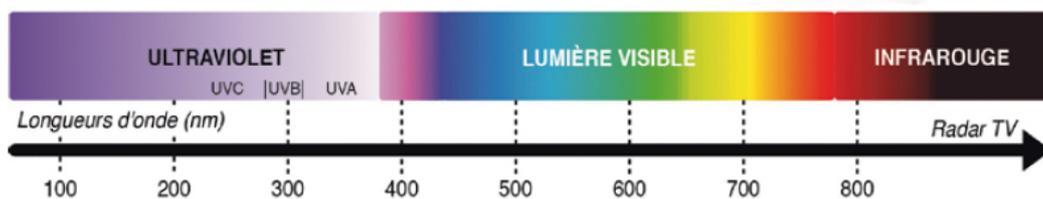


Figure 28: Rayonnement optique et lumière visible (56)

L'association de toutes les couleurs constituant un spectre produit la lumière blanche qui peut être décomposée en ces différentes composantes grâce notamment à sa réfraction au travers un prisme (Figure 29).

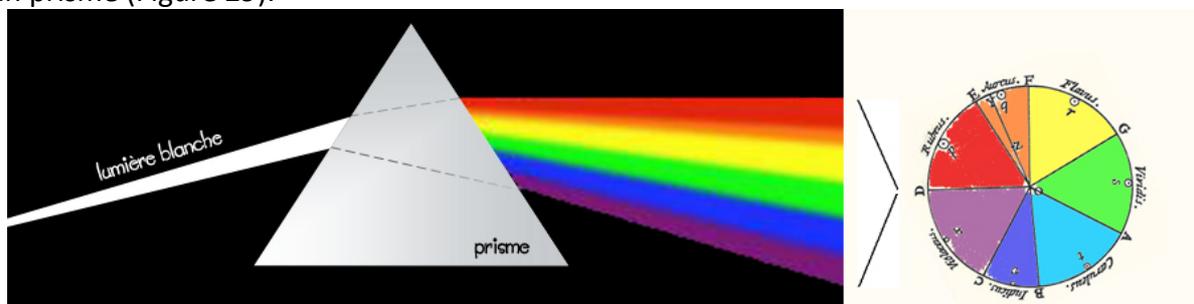


Figure 29: Lumière blanche et décomposition en couleurs (57)

a) La lumière

Descartes et Newton au cours du XVII^{ème} siècle définissaient la lumière comme : « *un flux de particules* ».

Newton commença ses travaux en 1662, alors âgé de 20 ans. Il fit la découverte que la lumière dite « blanche » n'est pas, comme on le pensait, une lumière « pure » mais est une superposition de toutes les couleurs ainsi « mêlées ensemble dans certaines proportions »(58).

La lumière blanche est donc une lumière polychromatique (décomposée en 7 couleurs allant du violet à l'orange(59)) c'est-à-dire qu'elle est composée de couleurs différentes (Figure 29). Notre œil ne sera sensible qu'aux rayonnements monochromatiques (Figure 28)(60).

De fait, l'œil humain ne sera pas capable de discerner la couleur pure de celle obtenue par mélange, par exemple : « Si nous envoyons sur un écran blanc une lumière violette d'une part et, d'autre part, une superposition de lumière rouge et de lumière bleu, l'œil verra également du violet. » (55).

On divise également la plage de la lumière visible en sous plage qui correspondent à chaque couleur (Figure 30)(58) :

Couleur		longueur d'onde (1 nm = 10 ⁻⁹ m)	Fréquence (103 GHz = 10 ¹² Hz)
violet		380 à 450 nm	725
bleu		450 à 490 nm	640
vert		490 à 570 nm	565
jaune		570 à 585 nm	520
orange		585 à 620 nm	500
rouge		620 à 670 nm	465

Figure 30: Plage de longueur d'onde et couleur associée (57)

b) La vision

Le globe oculaire est classiquement divisé en deux régions :

- Le segment antérieur comprenant la cornée, l'iris, la chambre antérieure, l'angle iridocornéen, le corps ciliaire et le cristallin.
- Le segment postérieur comprenant la choroïde, la sclère, la rétine (constituée de deux tissus : la rétine neurosensorielle et l'épithélium pigmentaire) et le corps vitré ().

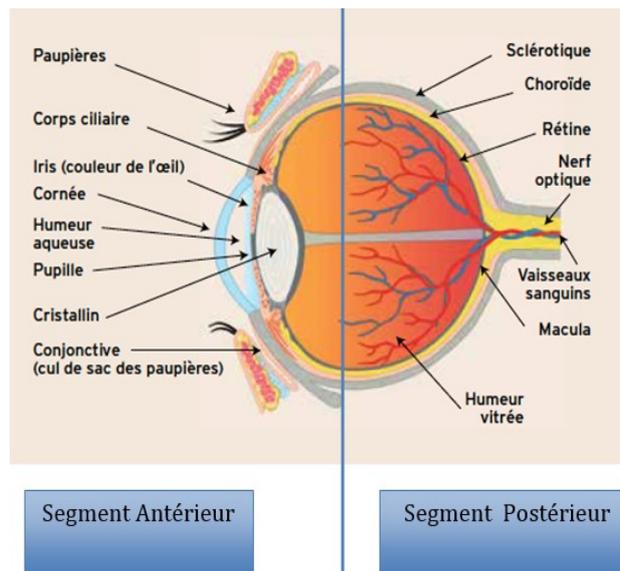


Figure 31 : Anatomie de l'oeil(61)

C'est la rétine neurosensorielle qui va nous intéresser, puisqu'elle est composée des premiers neurones de la voie optique qui contiennent des photorécepteurs : les cônes et les bâtonnets. Ces derniers sont différents et complémentaires :

- Les cônes : ils sont au cœur de la vision des couleurs, ils permettent la vision des détails.

Les bâtonnets : ils sont responsables de la vision périphérique (perception du champ visuel) ainsi que de la vision nocturne (ou scotopique). La nuit, il nous est difficile de percevoir les couleurs d'où l'expression : « la nuit, tous les chats sont gris. » (55,62).

c) Les couleurs

La couleur résulte de la transformation de la lumière blanche en une lumière colorée par suite d'interaction avec la matière (63).

Deux principes sont à connaître :

- La synthèse additive qui entre en jeu pour la lumière en elle-même.
- La synthèse soustractive qui va être mise en jeu lorsque la lumière entrera en contact d'une matière/objet.

1) Synthèse additive ou rouge, vert, bleu (RVB)

1. Couleurs primaires, secondaires, tertiaires

Actuellement, il convient d'admettre que la vision des couleurs est trichromatique ainsi les yeux sont sensibles au bleu, au vert et au rouge.

Ces trois couleurs seront appelées : couleurs fondamentales/couleurs primaires. Si nous les mélangeons nous pouvons obtenir pratiquement toutes les couleurs : secondaires/ tertiaires. En effet si nous superposons des cercles de lumières colorées sur un écran blanc nous obtenons :

- En mélangeant du **bleu** et du **vert** : du **cyan** (un subtil mélange de bleu et de vert)
- En mélangeant du **vert** et du **rouge** : du **jaune**
- Et en mélangeant du **rouge** et du **bleu** : du **violet** ou **magenta**
- En superposant toutes les couleurs primaires (bleu, jaune, rouge) : du **blanc**

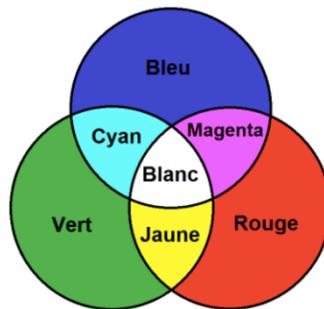


Figure 32: Schéma de la synthèse additive (64)

C'est cela qu'on appelle la *synthèse additive* (superposition des lumières colorées pour obtenir une autre couleur) (Figure 32) (55).

2. Couleurs complémentaires

Lorsqu'on parle de couleur complémentaire, il s'agit en fait de trouver la couleur primaire qui n'est pas contenue dans la couleur en question. En fait, la couleur complémentaire du bleu est composée des deux couleurs primaires qui ne sont pas présente dans le bleu donc le vert et le rouge, ainsi vert + rouge = jaune. La couleur complémentaire du bleu est le jaune et inversement.



Figure 33: Couleurs additives complémentaires du bleu.
Fixer le carré bleu pendant une minute puis le carré blanc.
Un carré jaune (couleur complémentaire du bleu) va apparaître.

- 2) Synthèse soustractive par mélange de pigments ou mode jaune, magenta, cyan

3. Généralités

Lorsqu'un faisceau de lumière blanche rencontre sur son chemin un filtre (ou un vitrail) coloré, certaines lumières contenues dans la lumière blanche, seront absorbées (60).

Ainsi, si le filtre que l'on place devant le faisceau de lumière blanche est (Figure 34):

- Bleu, il absorbera toutes les lumières (rouge et vert) sauf la bleue et donc la lumière diffusée apparaîtra bleue
- Violet (magenta = mélange de rouge et bleu) et jaune (=mélange de vert et rouge) superposés cela donnera la lumière rouge. En effet, le filtre violet va absorber le vert et ne laisse passer que le rouge et le bleu. Nous rajoutons un filtre jaune qui ne laisse passer que le vert et le rouge et qui absorbe le bleu. Donc la lumière diffusée est le rouge.

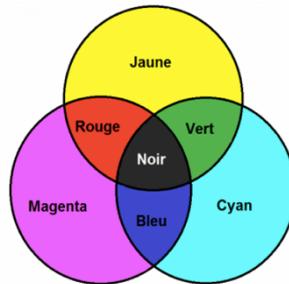


Figure 34: Schéma de la synthèse soustractive(64)

4. Couleurs soustractives primaires et application à la matière

Plus nous ajoutons de pigments sur une surface, plus cette dernière apparaîtra sombre sous l'effet d'une absorption grandissante.

Par exemple, une pomme rouge éclairée par une lumière blanche (polychromatique) va apparaître rouge car elle va absorber toutes les longueurs d'ondes hormis le rouge qu'elle va réfléchir (Figure 35). C'est cela qu'on appelle absorption.

Pour comprendre plus facilement, lorsque l'on éclaire un objet coloré (rouge par exemple) par une lumière blanche, l'objet va absorber certaines couleurs pour diffuser la sienne et donc la rouge. Si on éclaire ce même objet avec une lumière verte, l'objet rouge va absorber cette couleur et donc il va apparaître noir c'est le phénomène appelé *synthèse soustractive* (55).

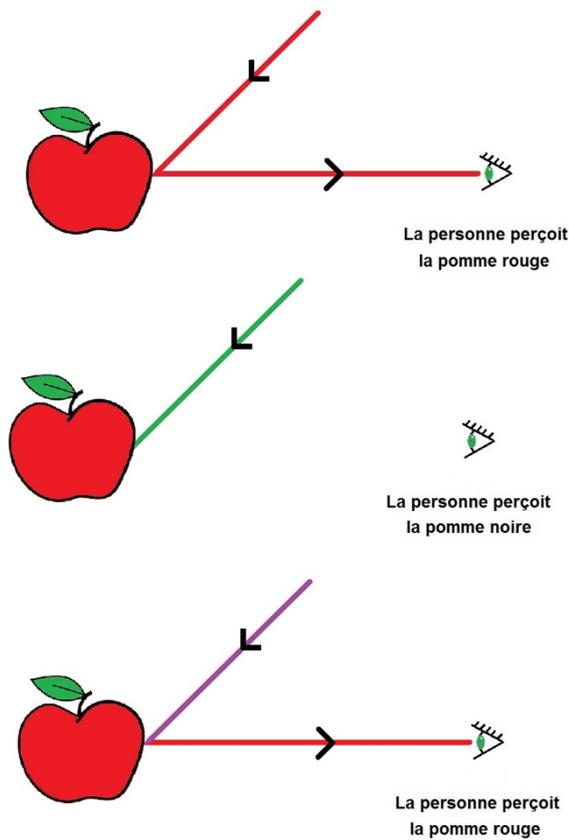


Figure 35: Exemple de synthèse soustractive (56)

Si l'on prend l'exemple que la lumière est projetée sur une matière ou sur **des cheveux**, la lumière va réagir différemment selon la structure de l'objet qu'elle rencontre. Cette différence dépend en réalité de 4 phénomènes (en coiffure, seules la réflexion et l'absorption vont nous intéresser) :

- La diffraction consiste à faire passer la lumière blanche au travers un prisme. Nous obtenons une décomposition de toutes les ondes colorées. (L'arc-en-ciel se produit lorsque la lumière blanche traverse une goutte de pluie) (Figure 36).

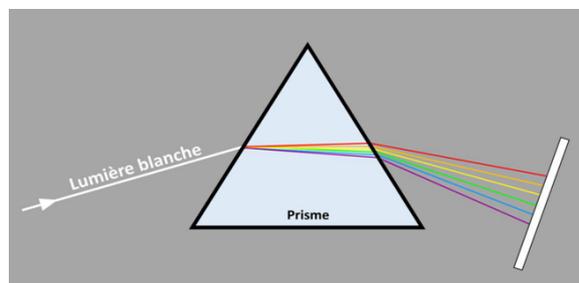


Figure 36: Schéma de la diffraction de la lumière (57)

- La réfraction ou le changement de direction des ondes de lumière lorsqu'elles passent d'un milieu à un autre (Figure 37) (65). (ex : de l'air à l'eau)

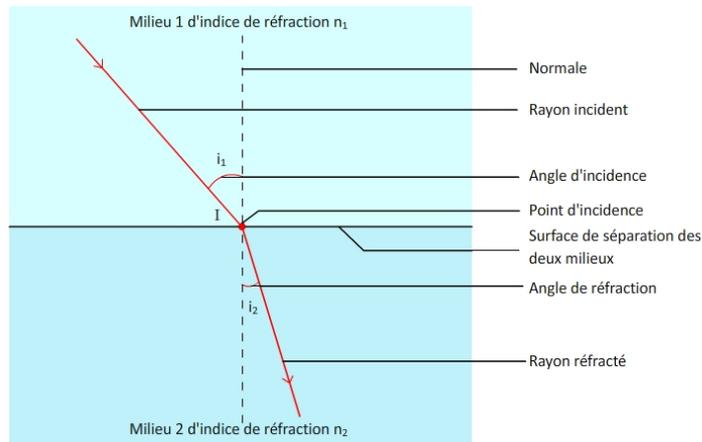


Figure 37: Schéma de la réfraction entre air et eau(57)

- La réflexion, il existe deux types (Figure 38):
 - **La réflexion diffuse** est mise en jeu lorsque la lumière frappe un objet de surface irrégulière. La lumière est ainsi réfléchie dans plein de directions. Ainsi, *si nos cheveux possèdent une tige pileaire altérée ils vont apparaitre ternes.*
 - **La réflexion spéculaire** est mise en jeu lorsque la lumière frappe un objet de surface régulière. La lumière est ainsi réfléchie dans une seule et même direction. Ainsi, *si nos cheveux ont une tige pileaire non altérée, lisse, ils vont apparaitre brillants et soyeux.*

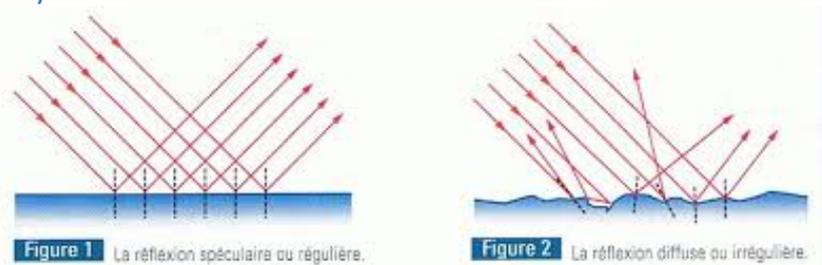


Figure 38: Schéma des deux types de réflexions (66)

- L'absorption (cf chapitre iv Couleurs soustractives primaires et application à la matière) (44). Les cheveux blonds, par exemple, éclairés en lumière blanche vont absorber certaines lumières colorées (notamment le bleu) et vont en diffuser d'autres (notamment le rouge et le vert)(Figure 39).

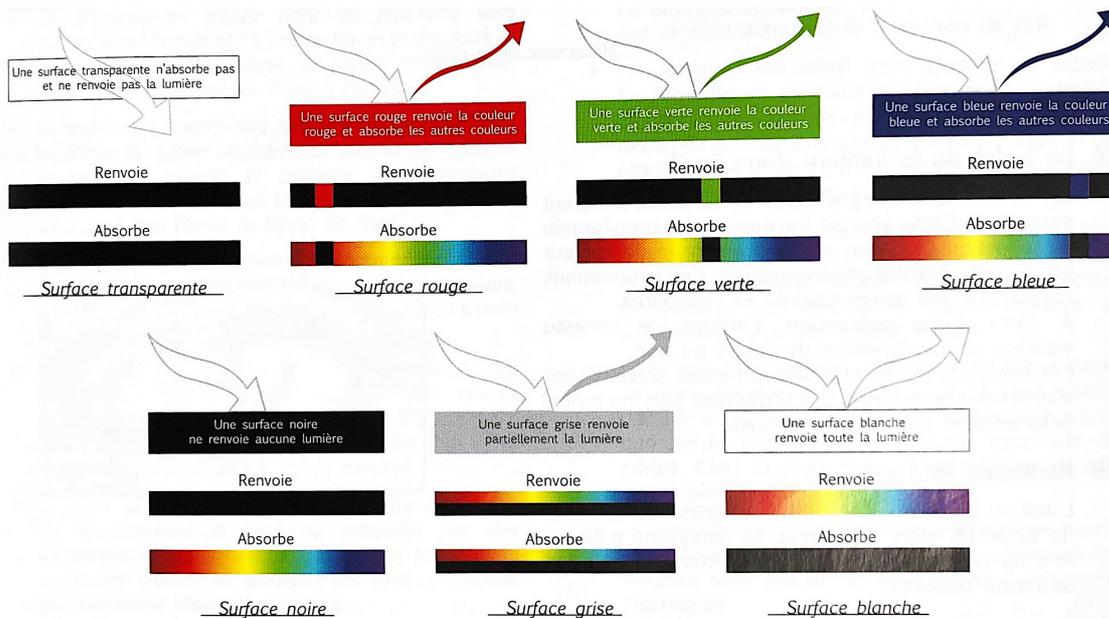


Figure 39: Schéma du phénomène d'absorption (44)

5. Cas particuliers du noir et du blanc

En ce qui concerne la couleur noire et la couleur blanche, il faut savoir que le **noir** est obtenu car la matière absorbe toutes les longueurs d'ondes sans réflexion aucune. Le **blanc**, au contraire, va être obtenu car la matière va renvoyer tous les rayonnements lumineux sans absorption (Figure 39) (44).

6. Couleurs froides et couleurs chaudes

Les couleurs froides font références, comme le nom l'indique, au froid et à la glace. Elles correspondent aux couleurs allant du vert au violet (Figure 40). Les couleurs chaudes, font références à la chaleur, au feu et correspondent aux couleurs allant du jaune au rouge(44,67).

Ces deux nuances de couleurs vont servir pour créer des reflets sur la chevelure (pour atténuer un reflet on utilisera sa couleur complémentaire).

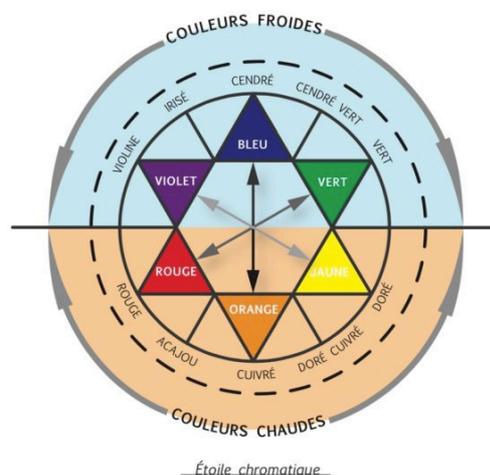


Figure 40: étoile chromatique (68)

3) La couleur des cheveux

Les couleurs complémentaires sont importantes en coiffure, car on peut atténuer une couleur trop intense à l'aide de celles-ci.

Si nous avons un ton portant sur le roux nous pouvons l'estomper avec sa couleur complémentaire qui est le vert (en terme technique : mat).

De même, un ton trop doré peut être corrigé par du violet (irisé).

Tout cela fonctionne aussi dans le sens inverse, les couleurs trop ternes (cendrées) peuvent être illuminées par des tons rouges ou dorés (Figure 40).

Afin de définir sa couleur, la couleur du cheveu possède quatre propriétés :

- La hauteur de ton
- Le reflet
- La saturation
- La brillance

1. La hauteur de ton

La hauteur de ton est en fait la couleur du cheveu.

En fonction de la quantité de phéomélanine (marrons clairs) et d'eumélanine (marrons foncés), la gamme de couleurs s'étend du beige le plus clair (ou blond platine) au marron le plus intense (ou noir). Nos cheveux sont donc tous marrons mais d'une échelle de ton différente (Figure 41) (44).

Échelle des tons (Base)		
10	Blond Très Très Clair	
9	Blond Très Clair	
8	Blond Clair	
7	Blond	
6	Blond Foncé	
5	Châtain Clair	
4	Châtain	
3	Châtain Foncé	
2	Brun	
1	Noir	

}

Marrons **clairs**
Phéomélanine

}

Marrons **moyens**
Phéomélanine &
eumélanine en ≠ quantité

}

Marrons **foncés**
Eumélanine ++

Figure 41: échelle des tons (69)

2. Le reflet

En fait, un reflet offre plusieurs nuances au sein de la chevelure.

Il existe des reflets chauds (dorés, cuivrés, acajous, rouges) et des reflets froids (cendrés, irisés, verts).

Ainsi la hauteur de ton peut être modifiée par les reflets puisqu'un reflet froid produira une couleur plus foncée alors qu'un reflet chaud produira une couleur plus lumineuse et plus claire.

L'étoile chromatique vue précédemment, (Figure 40) est également utilisée en salon de coiffure pour évaluer le reflet et le modifier (44).

3. La saturation ou pureté

La saturation correspond en fait à l'intensité de la teinte. Quand les ondes réfléchies sont de mêmes fréquences on parle de couleur pure. Si les ondes réfléchies sont en trop grand nombre on parle de saturation de la couleur. Plus on ajoute de pigment plus on intensifie la couleur.

Cependant, comme on l'a vu avec la synthèse soustractive plus on ajoute de pigment plus on assombrit la couleur(44).

4. La brillance

Comme énoncé précédemment dans le chapitre sur les synthèses soustractives, la réflexion spéculaire entre en jeu quand la lumière frappe une surface lisse. Ici, les cheveux qui seront lisses et sains apparaîtront brillants(44). Inversement, les cheveux dotés d'une tige pileaire altérée, endommagée (cuticule poreuse), vont apparaître ternes et fatigués. En effet, la lumière va frapper une surface d'objet non lisse et les rayonnements vont être réfléchis dans différentes directions : cela s'appelle la réflexion diffuse (Figure 38).

La mélanine comme les autres pigments va réaliser sous l'action de la lumière une synthèse soustractive.

De fait, un cheveu dépourvu de mélanine (moins de pigment) ne va rien absorber et donc nous apparaître blanc. Parallèlement, un cheveu ayant énormément de nuances et de dégradés, va tout absorber et donc nous apparaître moins lumineux (46).

VII. La canitie

La canitie ou « blancheur des cheveux » est le blanchiment des poils et cheveux survenant au cours de la vie, dit autrement c'est l'apparition de poils et cheveux blancs au sein d'un ensemble d'autres cheveux colorés.

Ce phénomène naturel est dû au vieillissement et à une diminution irréversible de l'activité de la tyrosinase entre autres.

C'est un phénomène qui est donc lié à l'âge et qui débute par un grisonnement de la chevelure pour finir par son blanchiment(42,53).

L'âge de survenu varie en fonction des individus et des diverses races, on estime en moyenne que :

- La population caucasienne verra un grisonnement apparaitre vers 35 ans
- La population africaine verra un grisonnement apparaitre vers 45 ans

Il a été décrit qu'à 50 ans : 50% des personnes avaient 50% de cheveux blancs (1).

Toutefois, il faut distinguer la canitie, qui est un phénomène naturel, du grisonnement prématuré, qui ne l'est pas.

a) La canitie ou grisonnement naturel des cheveux

Les mélanocytes des follicules pileux sont plus sensibles à ce phénomène que les mélanocytes de l'épiderme.

Le début du grisonnement des cheveux est variable d'un individu à l'autre.

Les cheveux gris apparaissent gris car les mélanocytes possèdent encore une activité enzymatique mais en large diminution ce qui se traduit par un faible nombre et une petite taille de mélanosomes, et donc une diminution de la production de pigments. Ainsi, le gris perçu n'est autre que le mélange de pigments mélaniques, restant dans la tige du cheveu, associés à la couleur inhérente à la kératine (blanche)(52).

La canitie survient d'abord au niveau des tempes puis diffuse vers la région frontale, le vertex ainsi que la région pariétale pour affecter en dernier la zone occipitale (Figure 42)



Figure 42: Localisation de la canitie (70)

Les origines moléculaires et cellulaires exactes de la canitie restent assez floues.

En ce qui concerne la possibilité d'avoir une composante génétique quant à l'apparition du grisonnement, une étude a montré que l'âge d'apparition du grisonnement était en partie héréditaire.

Un seul polymorphisme nucléotidique a été identifié comme étant associé au grisonnement et c'est au sein d'une population d'Amérique latine.

Ce polymorphisme se situe au sein du gène du facteur 4 régulateur de l'interféron (IRF4).

Il semblerait qu'il soit lié à la réduction de l'activité de la tyrosinase au sein des mélanocytes. Cependant, la preuve que l'IRF4 joue un rôle dans le grisonnement des cheveux n'est toujours pas établie.

Nous savons que, la perte des cellules souches mélanocytaires résidant au sein de la niche des follicules pileux, est potentiellement responsable du grisonnement irréversible des cheveux. Mais ce mécanisme est précédé de changements au sein de la mélanogénèse, transport de mélanosome, survie de mélanocyte qui ne sont pour le moment pas totalement élucidés.

On estime que les cheveux blancs vont commencer à faire leurs apparitions dans les unités individuelles du follicule pileux après 10 cycles pilaires.

Ainsi, plusieurs théories sont évoquées pour expliquer la perte de la pigmentation des cheveux liées à l'âge(42,53,71).

◆ Première théorie

La première théorie consiste à dire que le blanchiment des cheveux est provoqué par le vieillissement de l'individu. En effet, on remarque une diminution de l'activité enzymatique de la mélanogénèse avec l'âge.

Ainsi, avec le temps, il y aurait d'une part un vieillissement et une diminution des mélanocytes et d'autre part une diminution de l'activité de la tyrosinase.

De plus, les mélanocytes restants contiendraient, certes, une quantité importante de mélanine, mais elle ne serait pas transférée aux kératinocytes environnants à cause d'interactions défectueuses entre mélanocytes et kératinocytes.

◆ Deuxième théorie

La deuxième hypothèse est que le blanchiment serait lié à une incapacité à maintenir le réservoir de cellules souches du follicule pileux.

Ce fait serait lié à une diminution d'une protéine anti apoptotique BCL2.

La diminution de cette protéine serait à l'origine d'une apoptose des cellules souches mélanocytaires.

Outre cette protéine, d'autres marqueurs cellulaires spécifiques des mélanocytes seraient également absents des bulbes pileux des cheveux blancs.

De plus, certaines enzymes telle que la tyrosinase auraient une activité nettement diminuée au sein du cheveu blanc en comparaison au cheveu coloré (Figure 43)

Tout cela montre que, le grisonnement des cheveux, serait en partie lié à la diminution de la migration des cellules souches mélanocytaires vers le bulbe pileux et à une diminution d'activité enzymatique.

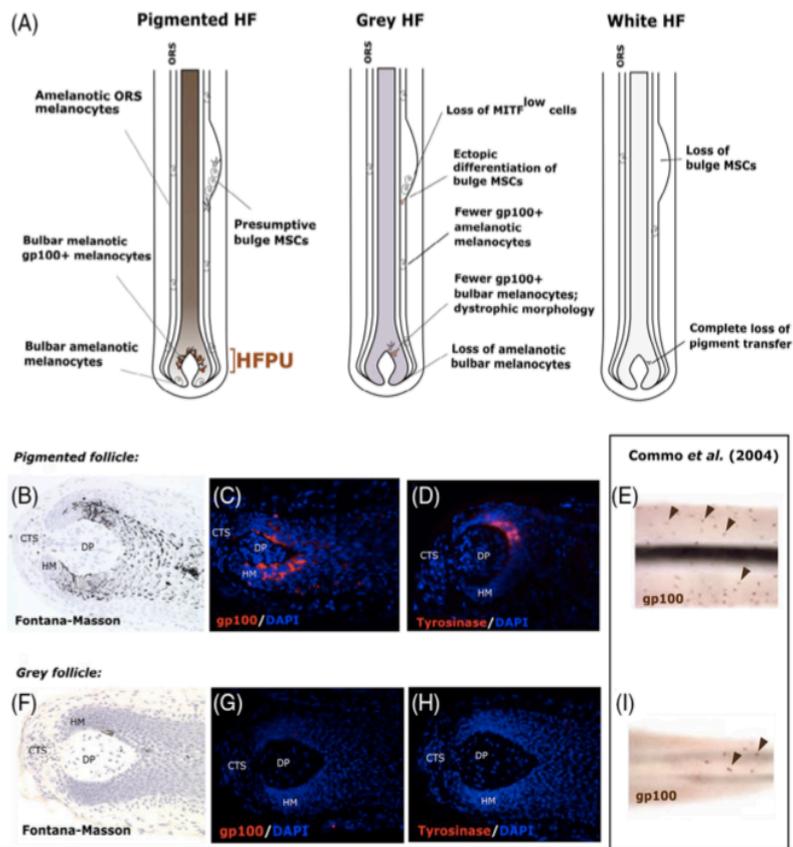


Figure 43: Différence de composition du follicule pileux coloré vs blanc (72)

◆ Troisième théorie

Enfin, la troisième hypothèse fait mention de la théorie du grisonnement par les radicaux libres. Ainsi, un déséquilibre rédox avec l'âge, induit par des facteurs exogènes, (stress, inflammation, UV) mais aussi endogènes entraîne un stress oxydatif très élevé.

Ce stress entraîne une augmentation d'espèces réactives de l'oxygène ou ROS (reactive oxygen species) qui vont dégrader les lipides, protéines et ADN et conduire à une apoptose des mélanocytes.

Le cheveu blanc se distingue du cheveu pigmenté notamment par son activité puisque le cheveu blanc se développe plus rapidement et est également plus épais que les cheveux pigmentés.

En fait, les cheveux blancs expriment en abondance des gènes impliqués dans la croissance des cheveux. L'augmentation de la croissance pileuse avec l'âge, pourrait être également un facteur déterminant de la perte de pigmentation des cheveux. En effet, cela entraînerait une production accrue de ROS et un épuisement des mélanocytes actifs et du réservoir de cellules souches mélanocytaires(73).

Il est imaginé de supprimer cette accélération pileuse liée à l'âge pour tenter de prendre en charge la canitie.

b) Grisonnements prématurés ≠ de la canitie

Parfois, la canitie apparaît à un âge juvénile et il peut s'agir d'un état déterminé génétiquement.

Cependant, si ce phénomène survient avant 20 ans pour les caucasiens et avant 30 ans chez les africains, on considère que c'est un grisonnement prématuré des cheveux et pas une canitie au sens propre.

Le grisonnement prématuré apparaît souvent sans pathologie sous-jacente et serait hérité d'une manière autosomique dominante.

Il y a cependant, certaines pathologies, qui peuvent entraîner un grisonnement prématuré telles que des pathologies auto-immunes. De fait, le blanchiment prématuré des cheveux pourrait en être un signe avant-coureur.

c) Blanchiments prématurés autres

Aussi, il existe un blanchiment rapide des cheveux que l'on appelle le « syndrome de Marie-Antoinette ». Ce dernier a lieu d'une façon brutale ou « du jour au lendemain ».

En fait, il paraîtrait que, dans la nuit de son exécution, Marie Antoinette ait vu ses cheveux devenir blancs. A l'heure actuelle ce phénomène, bien que fascinant, trouve une explication. Il s'agirait en fait d'une pelade diffuse ou *alopecia areata*.

Le mécanisme est en fait une chute des cheveux pigmentés due à la pelade (maladie auto-immune), ainsi les cheveux blancs déjà présents restent fixés tandis que les colorés tombent sous l'action d'une réaction immunitaire(23).

La pelade semble survenir après un stress, choc. Ainsi, les cheveux blancs, non colorés ne sont pas affectés (53,74)

VIII. Défauts héréditaires de la pigmentation capillaire

a) Piébaldisme (albinisme partiel ou syndrome des taches blanches)

Ce terme désigne une maladie autosomique dominante rare dont la prévalence est estimée à moins de 1/ 20 000 naissances.

Le piébaldisme a longtemps été décrits dans l'histoire depuis les égyptiens, les grecs, et les romains.

Cette maladie associe une anomalie de la prolifération cellulaire et de la migration des mélanocytes au cours de l'embryogénèse.

En effet, on retrouve une mutation d'un gène particuliers (c-Kit : responsable de la prolifération mélanocytaire) au niveau du chromosome 4.

Ainsi, il est noté une diminution du nombre mais aussi une modification de la morphologie des mélanocytes.

Le piébaldisme se caractérise cliniquement par des plages dépigmentées de peau et de cheveux qui sont présentes dès la naissance et qui demeurent telles quelles durant toute la vie de l'individu.

Souvent, 80 à 90% des personnes atteintes de piébaldisme ont une mèche blanche de cheveux de forme triangulaire sur la partie frontale du cuir chevelu (Figure 44).



Figure 44: Mèche blanche en triangle typique du Piébaldisme (75)

Cette maladie est à différencier du syndrome de Waardenburg et de l'albinisme. Ces derniers sont deux diagnostics différentiels (76).

b) Le syndrome de Waardenburg

Ce syndrome est une maladie autosomique dominante caractérisée par une mèche blanche congénitale dans 20% des cas, une leucodermie (ou perte de pigmentation de la peau), une hétérochromie irienne et une perte de l'audition entre autres (Figure 45) (76).

Il y a plusieurs types de syndrome de Waardenburg, il a été identifié 6 gènes responsables de ce syndrome : PAX3, MIFT, SOX10, EDNRB, EDN3, SNAI2 (Snail Family Transcriptional Repressor 2, favorise la migration et la différenciation de certaines cellules)(77).



Figure 45: Syndrome de Waardenburg chez un enfant (78)

c) L'albinisme

L'albinisme est une maladie génétique dont sa prévalence est de 1/17 000 personnes à travers le monde.

Elle résulte de mutations dans, au moins, 19 gènes. Par conséquent, cela affecte la production de mélanine au sein des cheveux, peau et des yeux(79).

Cette maladie se caractérise par une plage beaucoup plus importante de peau dépigmentée, une décoloration des cheveux plus importante et des anomalies oculaires(80).



Figure 46: L'albinisme (81)

Les mélanocytes sont structurellement normaux et actifs. En revanche, ils ne permettent pas de produire totalement les mélanosomes, nécessaires à la pigmentation (transport et production de mélanine défectueux), à cause de systèmes enzymatiques inactifs (23).

d) Phénylcétonurie

Il existe également des changements de couleurs de cheveux dû à des maladies endocrino-métaboliques.

En effet, la phénylcétonurie qui est une altération métabolique, est caractérisée par un défaut d'enzyme phénylalanine-hydroxylase (PAH). Cette dernière, absente, empêchera la transformation de la phénylalanine en tyrosine (Figure 47) (82).

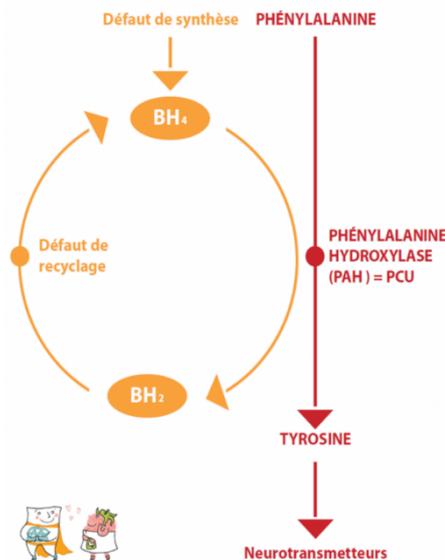


Figure 47: Schéma du métabolisme de la phénylalanine (83)

La phénylcétonurie a donc comme conséquence un déficit de tyrosine. Ainsi, sans tyrosine, les patients auront une diminution de la pigmentation de la peau, yeux, cheveux. De plus, le tableau peut associer une arriération mentale, une dermatite et un dermographisme. Cette affection est transmise selon un mode récessif autosomique.

La phénylalanine s'accumule dans l'organisme et atteint une concentration toxique. Ainsi, elle peut être véhiculée par la circulation sanguine et diffuse dans certains organes. Pour limiter ce phénomène, les enfants vont devoir suivre un régime pauvre en phénylalanine. Le régime est hypoprotidique et interdit certains aliments telles que des fruits et des légumes. Pour limiter les carences, des compléments alimentaires seront utilisés.

Un médicament : le dichlorhydrate de saproptérine (KUVAN[®], forme synthétique du cofacteur BH4) peut être efficace chez un petit nombre de personnes chez qui la tétrahydrobioptérine (BH4) (cofacteur de la PAH) explique le mauvais fonctionnement de la PAH(84).

IX. Sociologie et psychologie du cheveu blanc

a) Les couleurs et leurs symbolismes

Les couleurs ont depuis tout temps un langage.

L'homme perçoit dans les couleurs des messages, des sentiments. Dans les couleurs sont présentes des significations liées aux croyances et aux religions.

Nous allons voir quelques-unes des différentes couleurs et leurs symbolismes (Figure 48).

- **Le blanc** : pureté, innocence, gloire, sagesse. Il est utilisé dans les fêtes chrétiennes, les cérémonies nuptiales.
 - o En coiffure, le blanc est le premier signe annonciateur de vieillesse.
- **Le noir** : deuil dans les religions, symbole de la nuit.
 - o En coiffure, le noir possède plusieurs nuances.
- **Le rouge** : amour, feu, interdit, sang.
 - o En coiffure, de l'acajou au cuivrés rouges, il permet de ravivés des couleurs.
- **Le jaune** : couleur lumineuse, aide à la concentration.
 - o En coiffure, les blonds sont divers allant du blond foncé au blond platine.
- **L'orange** : couleur de l'automne, feu.
 - o En coiffure, l'orange a été longtemps associé aux démons, à l'instabilité, à l'hypocrisie. Il y a actuellement de nombreuses nuances chaudes empreintes de sensualité.
- **Le violet** : située entre le rouge (chaud) et le bleu (froid).
 - o Les reflets symbolisent souvent le luxe, l'élégance, la provocation.
- **Le vert** : signe d'espoir, désir de la vie éternelle, nature.
- **Le bleu** : couleur du ciel, de l'eau, paix et intelligence
- **Le brun** : couleur de la sécurité, du confort, la discrétion et la douceur.
 - o En coiffure, souvent les cheveux blonds durant l'enfance foncent au cours de la croissance. Pour les hommes, les cheveux bruns seraient associés à la virilité et pour les femmes à la sensualité(44,85).

								
<i>Pureté, innocence, Vieillesse</i>	<i>Deuil, tristesse, nuit</i>	<i>Amour, feu, sang</i>	<i>Lumière</i>	<i>Automne, feu, démon, sensualité</i>	<i>Provocation, élégance</i>	<i>Espoir, nature, vie éternelle</i>	<i>Ciel, eau, paix</i>	<i>Douceur, discrétion, virilité, sensualité</i>

Figure 48: Les couleurs et leurs symbolismes

b) Sociologie du cheveu et de son blanchiment

Depuis l'antiquité le métier de coiffeur existe et persiste.

Dès la préhistoire, les africains magnifiaient et protégeaient leurs cheveux.

Dans les textes sacrés, beaucoup d'interprétations et de mythes concernent le cheveu et sont parfois encore d'actualité.

En effet, dans les textes de la religion musulmane il est dit que la chevelure féminine (signe de séduction) détournerait de la prière, c'est pourquoi il faudrait les cacher et imposer des règles notamment le port du voile.

Une autre parole de prophète dit « n'épilez pas les cheveux blancs, car c'est une lumière pour le musulman. Pour chaque cheveu blanc poussé en Islam, Allah accorde au musulman un bienfait, l'élève d'un degré et le débarrasse d'un péché. ». Dans les textes, une autre parole proclame que la teinture des cheveux blancs aux hennés est autorisée voire souhaitée.

Également dans la religion catholique, le port de mantille chez les femmes avant d'entrer dans des lieux de cultes était d'usage comme il était d'usage d'avoir une coupe courte chez les religieuses pour chasser la séduction et le péché. Au sein du christianisme plusieurs saints condamnent les artifices capillaires tels que l'usage de la teinture. Toute modification de la couleur naturelle du cheveu est en quelque sorte pécher : « *Il ne faut pas défaire ce que Dieu a fait* ».

Selon Michel Messu, sociologue et professeur des Universités, la femme doit porter une attention toute particulière à sa coiffure qui porte une dimension charnelle.

Jadis, la longueur du cheveu montrait l'appartenance de l'individu à la société et le cheveu court marquait son exclusion, par exemple : couper les cheveux de son ennemi était la pire humiliation que l'on pouvait faire. En effet, en 1945 à la fin de la guerre, les femmes qui avaient été avec l'ennemi furent tondues publiquement(86–88).

Actuellement, le cheveu est un reflet du choix profond et de la personnalité de l'individu.

Il n'est plus notion d'appartenance à un groupe social, culturel, idéologique comme ce fut le cas de nombreuses fois dans l'histoire :

- A l'époque, Louis XIV avait une perruque d'un kilogramme et de 15 cm de hauteur. Le malheureux s'est retrouvé chauve assez tôt à cause d'un traitement administré pour le guérir de la typhoïde, dès lors et durant 150 ans la mode de la coiffe a continué.
- Inutile de rappeler l'idéologie nazie et la blondeur.
- De même que les personnes rousses, considérés comme des diables pour les chrétiens, étaient brûlées vives sur les bûchers.

Nous voyons actuellement un large choix de coloration capillaire dont le but est de correspondre à une personnalité.

Nous souhaitons actuellement être différents des autres et à le revendiquer, à s'afficher avec sa propre identité, sa propre personnalité et sa propre norme.

Nous vivons dans une société où la mise en avant de soi est omniprésente.

Nous sommes face à une narcissisation de notre société où certains, addicts de leurs écrans et des réseaux sociaux ont besoin du regard de l'autre pour exister. Ainsi, l'image de la personne et de ses cheveux reste essentielle.

Nous l'avons vu, après le confinement de mars 2020 lié à la COVID, les coiffeurs étaient débordés de clients. Le confinement n'empêche pas les réseaux sociaux, ni les visio conférences et donc n'empêchent pas le reflet de l'image de soi pour les autres. Le soin du cheveu est donc essentiel à la vie sociale.

A chaque étape de la vie, à chaque changement, la coupe, la couleur, la forme des cheveux change avec la personne. En effet à chaque naissances, deuils, mariages, ruptures, la coupe de cheveu s'adapte, elle change, suit le mouvement, continue sa vie.

Au cours de la vie, des cheveux blancs feront leurs apparitions. Ce phénomène est plus impactant psychologiquement chez la femme que chez l'homme. Chez la femme, les cheveux blancs marquent la ménopause, l'arrêt de conception.

Ils sous entendent le vieillissement, l'image de la « mamie gâteau » voire d'une femme négligée. C'est donc un marqueur corporel, même l'un des premiers parmi tant d'autres, de vieillissement.

Le docteur Fabrice LORIN, psychiatre, précise que la plupart des patients viennent en consultation pour motif de « peur du vieillissement ou de mort », et évoquent, les changements physiques (dont le blanchiment des cheveux) comme étant une condamnation. En effet, nous pouvons anticiper et penser aux jours à venir. Le futur est source d'angoisse pour beaucoup de personne. L'apparition des cheveux blancs chez certains peut être associé à la fin d'une étape de la vie (89) .

Le sentiment de vieillissement est en fait selon David Le Breton « *un mélange indiscernable de conscience de soi et d'une appréciation sociale et culturelle* », cette appréciation est indissociable du regard d'autrui sur soi(86–88).

Ainsi comme le souligne Simone de Beauvoir : « *L'individu âgé se sent vieux à travers les autres sans avoir éprouvé de sérieuses mutations ; intérieurement, il n'adhère pas à l'étiquette qui se colle à lui* »(91).

Cependant, durant longtemps, la blancheur du poil et du cheveu était associée à la sagesse acquise au cours des années. En effet, la canitie apportait un pouvoir et forçait le respect.

On estimait que les hommes avec des cheveux blancs, symbole de maturité, d'expérience, devaient diriger la communauté. La gérontocratie s'est imposée comme mode de gouvernement.

Mais au cours du XXème siècle on s'emploiera à masquer ce phénomène à l'aide de teintures, de postiches.

Les pensées sont dorénavant inversées, puisque le cheveu blanc est maintenant considéré comme une marque de faiblesse et non plus de force.

L'espérance de vie augmente et donc les hommes doivent vivre plus longtemps avec leurs cheveux blancs. Quoi qu'il en soit le cheveu blanc sera dorénavant décrié, pourchassé et maquillé.

Ainsi, durant longtemps le mot d'ordre pour cacher le blanchiment des cheveux était la coloration capillaire.

En 2020, nous voyons de plus en plus de cheveux blancs, argentés, c'est le phénomène de « blande »(92).

Chez certaines personnes, l'argument de laisser leur chevelure blanche est purement économique mais pour d'autres c'est synonyme de revendication.

L'impact psychologique des cheveux blancs, s'il existe, est d'une part liée aux différentes personnalités mais également lié à notre société qui pousse à créer, inconsciemment, des normes.

Chaque personne est libre de se teindre ou non les cheveux, chaque personne à une volonté différente de le faire.

X. Prises en charge des cheveux blancs

a) Histoire des colorations capillaires

Grâce au progrès de la chimie, au XX^{ème} siècle, la coloration capillaire a connu une révolution(44).

A l'époque d'Aristote entre 384 et 322 av JC, les hommes utilisaient des pigments d'origines minérales comme des argiles colorées mais aussi d'origines végétales tel que le henné pour colorer leurs cheveux.

L'histoire de la coloration capillaire, évolue de siècle en siècle, en Égypte (4500av JC) les feuilles de henné permettaient de donner une couleur acajou à la chevelure.

Suif de chèvre, cendres de hêtres furent également utilisés à Rome au VII^{ème} siècle av JC pour éclaircir les cheveux et des teintures métalliques à base de sels de plomb ou de cuivre pour les assombrir(44).

Lauréat en 1904 de l'Institut de chimie appliqué de Paris, Eugène Schueller va mettre au point en 1907 la première teinture capillaire baptisée « Auréale ». En 1908 le brevet est déposé et il fonde sa première société de soins capillaires : société française des teintures inoffensives pour cheveux, qui deviendra plus tard : l'OREAL (1939).



Figure 49: Photographie d'Eugène Schueller (93)

En 1920-1930, à la suite de la 1^{ère} guerre, la mode féminine se veut de plus en plus androgyne. Les cheveux sont très courts « à la garçonne » et les colorants à base de paraphénylènediamine permettent une gamme plus large en terme de tons, reflets(44).

Eugène Schueller a également établi une échelle des couleurs des cheveux selon dix tons allant du plus foncé au plus clair et servant toujours de référence : noir, brun, châtain foncé, châtain, châtain clair, blond foncé, blond, blond clair, blond très clair, blond platine (Figure 50).



Figure 50: échelle établie par Eugène Schueller (94)

Cette échelle a été complétée par une échelle de reflets à six niveaux puis par une échelle de frisure du cheveu à huit niveaux allant du lisse au très frisé.

A la mort d'Eugène en 1957, sa fille Liliane hérita du groupe l'OREAL(44,86).

En 1950-1960, les années rock'n'roll influent sur les colorations, on verra apparaître des colorations « crème », « gels colorants », « colorations non oxydantes ». Cependant, la paraphénylène diamine sera interdite dès 1952 en raison des allergies qu'elle provoquait chez les utilisateurs. Elle a vite été remplacé par la paratoluyldiamine qui nécessitait une « touche d'essai » avant emplois (Figure 51).

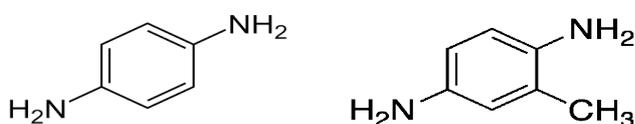


Figure 51: A gauche : formule du paraphénylène, à droite: formule du paratoluyldiamine (95)

En 1990-2000, c'est au tour des hommes d'avoir recours aux colorations pour cacher les premiers cheveux blancs.

Entre 2000 et 2010, les colorants et textures sont multiples (crèmes, gels, mousses colorantes, pigments...).

La coloration est désormais devenue un maquillage capillaire que, homme comme femme, utilisent (44).

b) Les différentes méthodes et leurs effets indésirables.

La recherche du produit de coloration idéal est aussi ancien que le désir de modifier sa couleur de cheveux.

Il existe différentes méthodes de colorations capillaires entre autres : la décoloration, la coloration d'oxydation et éclaircissante (permanente), la coloration directe (ou semi-permanente), la coloration légère (ou temporaire).

Il est à noter que la décoloration est liée à une destruction oxydative des mélanines. Ces mélanines sont situées dans les cellules de la cuticule mais aussi au sein du cortex adhérent à la kératine (96).

1) Colorants organiques synthétiques

Comme leurs noms l'indiquent ces colorants sont conçus par l'homme, ils regroupent :

- Les colorants temporaires ou fugaces,
- Les colorants semi permanents avec ou sans ammoniaque
- Et les colorants d'oxydation (colorants permanents, Ton sur Ton ou super éclaircissants).

La plupart de ces colorants ont dans leurs compositions : un agent colorant et un agent oxydant.

Le premier, est totalement créé par l'homme par le biais de la chimie organique. Les molécules utilisées pour la coloration contiennent tous des atomes de carbones, ce sont des substances colorantes dérivées de l'aniline (benzène).

Le deuxième, ne sera présent que lors de l'utilisation de colorants d'oxydation notamment pour les colorants permanents ou ton sur ton que l'on verra plus tard.

Les différents colorants, auront divers conditionnements en fonction des produits utilisés.

Ces colorants synthétiques vont soit éclaircir les cheveux, soit les colorer soit les deux.

Avant toute coloration, le coiffeur doit réaliser un diagnostic des cheveux du client il faut examiner :

- La couleur initiale
- La couleur souhaitée
- La structure du cheveu : poreux ou non
- Le diamètre du cheveu allant de fins à épais : les cheveux fins vont absorber beaucoup plus rapidement la couleur que les cheveux épais. Ainsi, la couleur sera beaucoup plus intense.
- La quantité de cheveux blancs
- Le cuir chevelu et ses caractéristiques (allergique, sensible, irrité, normal)

NB : Les schémas qui vont suivre sont largement inspirés de ceux de Gilles Bagard dans son livre « La coloration : méthode globale ».

1. Colorants temporaires/ Fugaces

Ils possèdent de grandes structures qui ne peuvent pénétrer dans la cuticule mais sont déposées à la surface du cheveu (Figure 52). Ainsi après un premier shampooing, ou même un simple brossage, cette coloration disparaîtra : la fonction colorante est donc de courte durée.

Dans leur composition, il n'y a ni alcalin, ni agent oxydant.

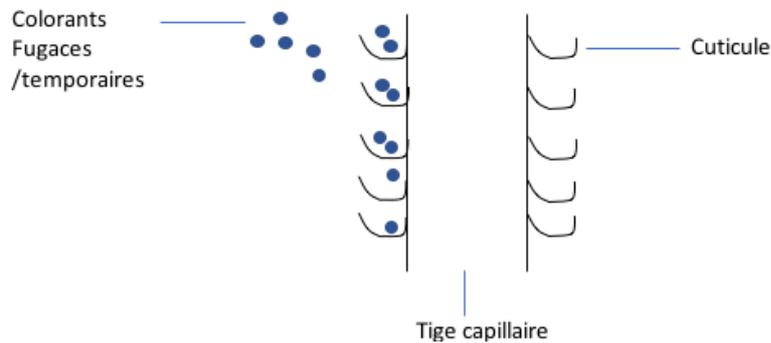


Figure 53: Mécanisme d'action des colorants fugaces

La couleur apportée reste dans le même ton puisqu'elle est influencée par la couleur de départ, il est possible de modifier les reflets d'une coloration capillaire pour embellir et non masquer les cheveux gris.

Deux types de colorants fugaces, classés en fonction du moment d'application, sont actuellement sur le marché :

- Application avant coiffage:
 - Ils contiennent des colorants qui sont les mêmes que ceux utilisés dans l'industrie textile et lainière notamment les colorants azoïques, anthraquinoniques ou triarylméthane.
 - Un alcool qui permet le séchage rapide du produit grâce à son pouvoir d'évaporation.
 - Un solvant qui permet simplement de rendre le colorant fini plus souple à l'application en chassant les agglomérats.
 - Un adoucissant pour faciliter le démêlage mais il sera surtout utile au cours de permanente ou de coloration d'oxydation.
 - Un fixateur, pas tout le temps présent.
 - Ils s'appliquent sur cheveu humide et permettent de mélanger divers colorants.

- Application après coiffage
 - Conditionnés sous forme de laques colorées avec du gaz sous pression.
 - Sous forme de gels, cires ou mascaras, associés à un fixateur mais ne contenant ni solvant, ni alcool, ni adoucissant.
 - Ils s'appliquent sur cheveux secs et ne permettent aucun mélange.

Cette coloration prête à l'emploi permet d'éviter toute sensibilisation et toute toxicité. Elle permet d'apporter un reflet ou au contraire de l'enlever.

L'inconvénient est sa durabilité et sa couverture des cheveux blancs n'est possible que s'ils sont peu nombreux(27,54,55).

2. Colorants semi permanents / Directs

Ces colorants semi permanents ou colorants directs possèdent des composés de petites structures qui pénètrent dans la cuticule. Cette coloration présente l'avantage de respecter la tige capillaire.

Ils durent 6 à 10 shampoings et ainsi s'estompent au fil du temps.

Cette coloration teinte dans le même ton ou fonce légèrement mais de manière naturelle, cela peut être une solution pour colorer les premiers cheveux blancs.

La couverture des cheveux ne va pas endommager la fibre capillaire.

Le colorant va, d'une part, adhérer à la cuticule et d'autre part certains pigments vont s'introduire dans le cortex.

Ainsi, la durabilité de la coloration dépendra de la pénétration des pigments au sein du cortex qui est fortement lié à la porosité de la cuticule.

Comme les colorants temporaires, ils sont prêts à l'emploi et ne contiennent ni ammoniac, ni oxydant. Par contre, ils possèdent un pouvoir de pénétration largement supérieur grâce à leurs petites structures moléculaires.

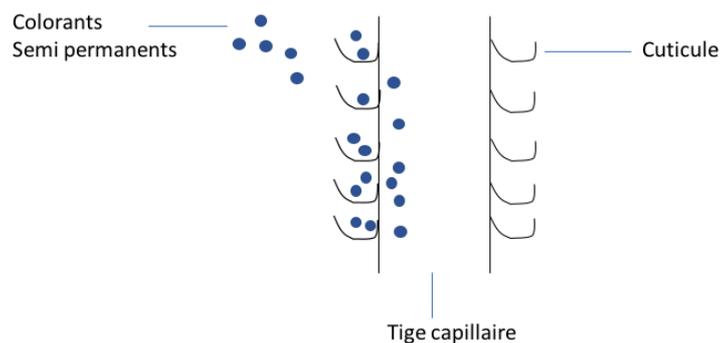


Figure 54: Mécanisme d'action des colorants semi-permanents

Ils contiennent :

- Des substances colorantes qui sont des pigments directs. C'est-à-dire qu'ils ne vont pas avoir besoin de transformation pour exercer leur action couvrante. Ces substances sont des composés cationiques ou non ioniques qui possèdent une masse moléculaire faible et une faible solubilité dans l'eau.
Ainsi, les plus utilisés sont les (para et ortho) nitrophénylène diamines, les nitroaminophénols, les colorants azoïques solubilisés dans des solvants comme le cyclohexanols, l'éther de glycol ou l'alcool benzylique, mélangés par la suite à de l'eau et à un shampoing. Il existe aussi des extraits végétaux associés à certaines formulations.
- Des agents cationiques qui vont permettre de garantir un pH acide et de faire adhérer plus facilement les substances colorantes à la fibre capillaire.
- Des agents moussants pour améliorer l'application et la répartition du produit.

- Un solvant qui permettra de dissoudre les substances colorantes et d'augmenter leurs affinités pour la kératine. Ces colorants ont en effet une grande affinité pour la kératine et vont pouvoir pénétrer à l'intérieur de la gaine du cheveu. Il est parfois nécessaire d'assembler plusieurs colorants pour obtenir un résultat optimal.
- Un alcool pour permettre la forme liquide. Il permet après son évaporation la tenue du produit sans coulure sur la chevelure.
- Un régénérateur et démêlant

Ces colorants n'affectant pas la kératine ni la mélanine, il n'y a aucune repousse visible ni risque de sensibilisation.

Plusieurs colorants semi permanents peuvent être mélangés entre eux, le temps d'application est de 10 à 30 minutes, il est assez facile et rapide à appliquer.

La couleur finale est bien sûr influencée par la couleur de départ et ne peut être éclaircie.

Il est possible de couvrir 15 à 20% des cheveux blancs par transparence(44,96,97).

3. Colorants d'oxydation

Les substances colorantes utilisées sont faiblement colorées voire incolores. En fait, c'est à la suite d'une réaction de polymérisation oxydative avec les agents oxydants que la couleur apparaît.

Pour se faire, deux composés sont essentiels : un oxydant (qui cède facilement un atome d'oxygène à un réducteur) et un alcali (provoque une réaction alcaline dans une solution aqueuse).

◆ Oxydants

Parmi les oxydants les plus fréquemment rencontrés nous avons :

⇒ Le peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée H_2O_2

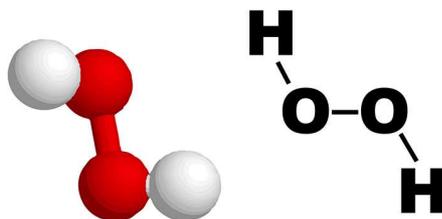


Figure 55: Formule chimique du peroxyde d'hydrogène (98)

Ce dernier est utilisé pour décolorer les poils et les cheveux.

Cet oxydant, produit en laboratoire en ajoutant un atome d'oxygène à une molécule d'eau, sera majoritairement utilisé lors des colorations d'oxydation mais aussi de morcandage (technique précédant la coloration, cela permet de rendre le cheveu plus sensible à la coloration en appliquant un oxydant avant de déposer un colorant d'oxydation), de décoloration (dont le pourcentage d'eau oxygénée ne dépasse jamais 12% (40 Vol) car au-delà des dommages irréversibles seraient à prévoir), de méchage ou d'éclaircissement.

La formule développée du peroxyde d'hydrogène est H-O-O-H.

La liaison faible des oxygènes rend le peroxyde d'hydrogène hautement réactif et il se décompose facilement en libérant l'oxygène actif atomique et en libérant en même temps de la chaleur ($\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}$).

En fait, les catalyseurs tels que les produits basiques, la chaleur, la lumière, l'air, la poussière interviennent dans le processus de décomposition de l'eau oxygénée.

Les oxydants sont définis par une force qui s'exprime en fonction de leur pourcentage ou de leur titre.

-Le pourcentage est la concentration de l'eau oxygénée dans une solution.

-Le titre est exprimé en volume, c'est la quantité de litre d'oxygène dans un litre d'eau oxygénée.

Le peroxyde d'hydrogène permet :

- D'ouvrir les écailles de la cuticule de façon à ce que l'agent colorant puisse entrer dans le cortex du cheveu.
- De plus, il possède lorsqu'il est associé à un catalyseur (majoritairement l'ammoniaque) une action décolorante en éliminant les anciens pigments d'une coloration (= démaquillage ou nettoyage ou dépigmente le cheveu coloré artificiellement) et en éclaircissant les pigments mélaniques présents.
- L'oxydant va, mélangé à un colorant, induire la transformation des précurseurs du colorant introduits dans le cortex en molécule de plus grandes tailles, ou macromolécules ou polymères, et ainsi constitue le pigment définitif du cheveu coloré.
- Il est bien sûr d'usage d'utiliser le peroxyde d'hydrogène à des fins désinfectantes mais ce n'est pas le sujet ici.

Des précautions sont à prendre lors de la manipulation de certains produits contenant de l'eau oxygénée puisque le peroxyde d'hydrogène est un comburant (« se dit d'un corps qui, en se combinant avec un combustible, opère la combustion de ce dernier »(97))

L' H_2O_2 est également corrosif, c'est pourquoi il faut porter des gants à chaque utilisation.

D'autres mesures relatives à son utilisation sont à prendre en compte : ne pas mettre en contact avec des objets métalliques, stocker à l'abri de la lumière, à l'abri de produits contenant de l'ammoniaque, dans un endroit frais, sombre et bien fermé.

Il est également important que le coiffeur fasse un diagnostic au préalable du cuir chevelu de la personne ainsi que de ses cheveux afin de garantir l'usage du bon oxydant. En aucun cas l'utilisation d'un oxydant supérieur à 40 Vol soit 12% d'eau oxygénée (considérée comme une concentration très forte) sera autorisée.

Si la préparation du produit est réalisée trop tôt par rapport à l'application il est à craindre une perte d'efficacité et de propriété du mélange. De plus, l'eau oxygénée conditionnée est en fait stabilisée à l'aide d'un acide qui enveloppe les molécules d' H_2O_2 et ce n'est que lors de

la préparation avec la partie colorante que l'acide sera neutralisé par les produits basiques et cela va permettre d'annuler l'action stabilisante sur l' H₂O₂ et donc permet la libération de l'oxygène hautement réactif(98).

♦ Alcali

L'alcali le plus utilisée en coiffure n'est autre que l'ammoniaque, ou hydroxyde d'ammonium (NH₄OH).

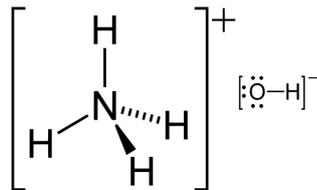


Figure 56: Formule chimique de l'hydroxyde d'ammonium (101)

Cette solution aqueuse est obtenue par le biais du gaz ammoniac NH₃ (très volatil). Ce dernier possède une forte solubilité dans l'eau et donne l'ammoniaque en solution.

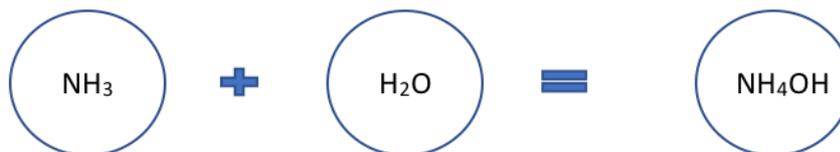


Figure 56: Réaction entre le gaz ammoniac et l'eau

Cette dernière est commercialisée à des fins capillaires à une concentration de 20% de gaz ammoniac.

Toutes les colorations d'oxydations nécessitent la présence d'un agent alcalin dont le plus utilisé est l'ammoniaque, il permet entre autres :

- De créer un milieu alcalin
- D'accélérer la libération de l'oxygène de l'agent oxydant
- D'apporter plus d'élasticité au cheveu
- Comme le peroxyde d'hydrogène, il entraîne l'ouverture des écailles de la cuticule du cheveu et le gonflement du cortex pour permettre l'entrée des produits colorants.

Il est à noter que plus la concentration d'ammoniaque est élevée plus la décoloration est rapide mais cela entraîne des tons tirant sur le roux. Ainsi il est conseillé d'utiliser un titrage plus élevé en oxydant que de jouer sur le rapport de l'ammoniaque.

Les colorations contenant de l'ammoniaque contiennent aussi un agent oxydant et sont représentées par les colorations d'oxydation (permanentes comme ton sur ton), les produits de permanentes et les décolorants.

Tout comme l'eau oxygénée, l'ammoniaque est corrosive et caustique. De surcroît elle est aussi dangereuse pour l'environnement.

Il est conseillé à la personne qui a subi une coloration utilisant de l'ammoniaque de réaliser des soins régulièrement pour éviter la sensibilisation de la fibre capillaire.

A la différence des oxydants, l'ammoniaque est directement incluse dans le produit fini.

Pour réaliser ces colorations d'oxydation, les principes actifs des colorants permanents ou ton sur ton sont séparés. Il y a d'une part, le corps colorant et d'autre part le corps oxydant. Ces deux composés seront mélangés juste avant application.

La partie colorante est donc séparée de la partie oxydante et sont à reconstituer avant emploi, les deux parties ont des compositions différentes que l'on développe ci-dessous.

La partie colorante (conditionnée sous forme liquide dans un flacon ou sous forme de crème dans un tube (émulsion (type H/E ou E/H/E) ou gel) est constituée :

PARTIE COLORANTE	
Colorants indirects ou précurseurs	Les bases : para ou ortho <ul style="list-style-type: none"> - Diaminobenzènes (phénylènediamines (PPD)), - Diaminotoluènes (toluyènediamines (PTD)), - Aminophénols
	Les coupleurs : <ul style="list-style-type: none"> - Diaminobenzènes, - Diaminotoluènes, - Aminophénols métagsubstitués, - Diphénols (résorcines), - Polyphénols, - Naphtols.
Colorants directs	Inconstants
Un alcali ou agent alcalin	<ul style="list-style-type: none"> - Ammoniaque - Monoéthanolamine ou MEA
Solvants et tensioactifs	<ul style="list-style-type: none"> - Éthanol - Propylène glycol - Butylglycol
Excipients	
Régulateur de pH	Évite la variation de pH (stockage et application)
Antioxydant et stabilisant	Stabilise
Substances tampons	<ul style="list-style-type: none"> - Sulfite de sodium - Le chlorure d'ammonium ou sulfate d'ammonium
Agents cosmétiques	<ul style="list-style-type: none"> - Polymère cationiques et adoucissant
Agents mouillants	
Parfums	

Tableau 1: Composition de la partie colorante des colorants d'oxydation

- **Des colorants indirects ou précurseurs :**

Afin d'obtenir une coloration importante, on utilise des diamines ou des aminophénols. On distingue au sein du corps colorant :

- Les **bases** : contenant des diamines aromatiques ou aminophénols dont les groupes fonctionnels sont en ortho ou en para l'un de l'autre.

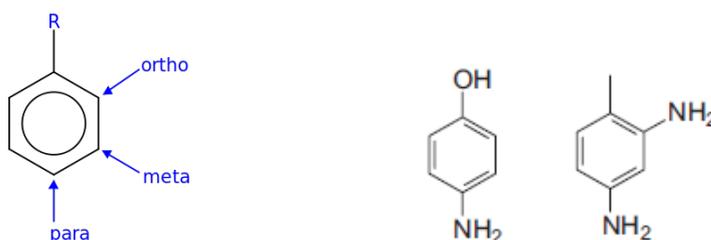


Figure 57: Exemple de bases para-aminophénol et toluène-2,5-diamine (102,103)

Les bases vont agir majoritairement sur l'intensité de la couleur ainsi que sur la couverture des cheveux blancs. Ce sont des colorants forts. En fonction des situations, elles se composent : de diaminobenzènes (phénylènediamines (PPD)), de diaminotoluènes (toluyènediamines (PTD)), d'aminophénols.

- Les **coupleurs** : contenant des méta diamines et méta aminophénols.

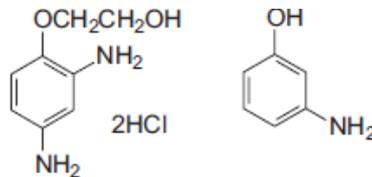
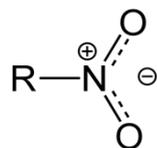


Figure 58: Exemple de coupleurs, 2,4-diaminophénoxyéthanol et méta aminophénol (103)

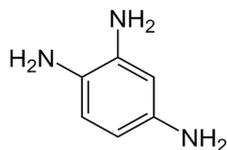
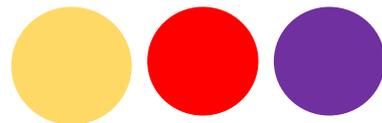
Les coupleurs vont majoritairement jouer un rôle sur les reflets. Ce sont notamment : les diaminobenzènes, les diaminotoluènes, les aminophénols métagsubstitués, les diphénoles (résorcines), les polyphénols, les naphhtols.

Ainsi, bases + coupleurs sont des précurseurs des colorants et vont pénétrer au sein de la fibre capillaire pour créer les pigments colorés. Ces bases et ces coupleurs vont être des substances chromogènes et vont pénétrer dans le cortex au cours des réactions. Ils vont être oxydés grâce à l'oxygène du peroxyde d'hydrogène et vont former des macromolécules au sein du cortex(100).

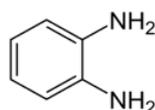
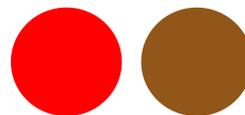
La présence de différents groupements au sein des molécules va jouer sur les couleurs finales. En effet, le groupement nitro sur le noyau benzénique confère aux colorants des teintes jaunes, rouges ou violetes alors que la présence de composés triaminés vont donner des teintes rouges ou bruns, et la présence de composés diaminés donnera des teintes brun foncé ou noirs (Figure 59).



Exemple d'un groupement nitro



Exemple d'un composé triaminé



Exemple d'un composé diaminé



Figure 60: Couleur obtenue en fonction de différents groupements (104–106)

Il y aura plusieurs mélanges de colorants en fonction de la teinte désirée(96).

- **De colorants directs**

Inconstamment présent, ils permettent de constituer d'autres nuances en se fixant directement sur le cheveu

- **Un alcali ou agent alcalin**

La substance de référence étant l'ammoniaque (pH basique). Il permet d'augmenter le pH de la solution et de procurer un pH alcalin nécessaire pour déstabiliser l'oxydant qui possède un pH acide (ils vont neutraliser l'acide stabilisant du peroxyde d'hydrogène). De plus, il permet le gonflement de la cuticule et rend le cheveu poreux et ainsi favorise l'entrée des précurseurs et de l'oxydant au sein du cortex.

- **Solvants et tensioactifs**

Éthanol, propylène glycol, butylglycol.

- **Des excipients**

Qui varient en fonction de la forme finale souhaitée : solution contenue dans un flacon ou crème contenue dans un tube.

- **De régulateur de pH**

Qui n'ont pas une action colorante mais permettent d'éviter la variation de pH lors du stockage et lors de l'application.

- **Antioxydants et stabilisants**

Semblable au régulateur du pH, ils servent à éviter la déstabilisation du corps colorants au cours du stockage. Ils permettent également de ralentir l'oxydation au cours de l'application afin de garantir que les séries de réactions se dérouleront au sein du cortex.

- **Substances tampons**

Telle que le sulfite de sodium (qui empêche l'oxydation prématuré des colorants), le chlorure d'ammonium ou sulfate d'ammonium (qui stabilise le pH de la masse colorante au cours du temps d'action). Elles permettent de réguler la libération d'oxygène après l'action des alcalis sur l'acide stabilisant.

- **Agents cosmétiques**

Polymères cationiques et adoucissants qui permettent de protéger le cuir chevelu et d'éviter l'action desséchante.

- **Des agents mouillants**

Qui permettent la pénétration des substances actives et facilitent l'adhésion du produit au cheveu.

- **Parfums**

Qui sont facultatifs parfois, et rendent l'odeur des alcalis notamment, plus agréable.

La partie oxydante (conditionnée sous forme de liquide dans un flacon ou d'une crème dans un tube (émulsions H/E)) est quant à elle constituée de :

PARTIE OXYDANTE	
Oxydant	Peroxyde d'hydrogène dilué dans de l'eau distillée pour oxyder les pigments naturels et artificiels (titre de 10 à 40Vol
Stabilisants	
Agent épaississants et adoucissants.	

Tableau 2: Composition de la partie oxydante des colorants d'oxydation

Colorants permanents avec ou sans ammoniacque (avec oxydation)

Cette coloration est définitive et ne s'élimine pas au shampoing. Ainsi, l'action colorante persiste jusqu'à la pousse du cheveu, les racines seront donc visibles et contrasteront avec la couleur artificielle.

Elle permet de colorer en plus clair, mais aussi dans le même ton voire en plus foncée. Elle peut apporter des reflets mais surtout couvre jusqu'à 100% des cheveux blancs.

Il est préconisé de ne pas réaliser de traitements chimiques avant la coloration. En effet, les clients ne devraient pas se laver les cheveux 24 h avant la décoloration/coloration pour que le film protecteur cutané soit sain.

A la différence des deux colorations précédentes, les colorants sont formés extemporanément à la surface et au sein de la tige pileaire par la suite de réaction d'oxydation, couplage, ou condensation dans un milieu contenant de l'eau oxygénée et de l'ammoniacque.

Par exemple, ci-dessous nous pouvons constater qu'une base de type diamine aromatique va être oxydée par le peroxyde d'hydrogène et va donner une quinone diimine. Cette dernière va réagir avec un coupleur pour former une diphenylamine. Enfin, celle-ci pourra soit, réagir d'avantage en tant que coupleur, soit être oxydée pour former le colorant souhaité(96).

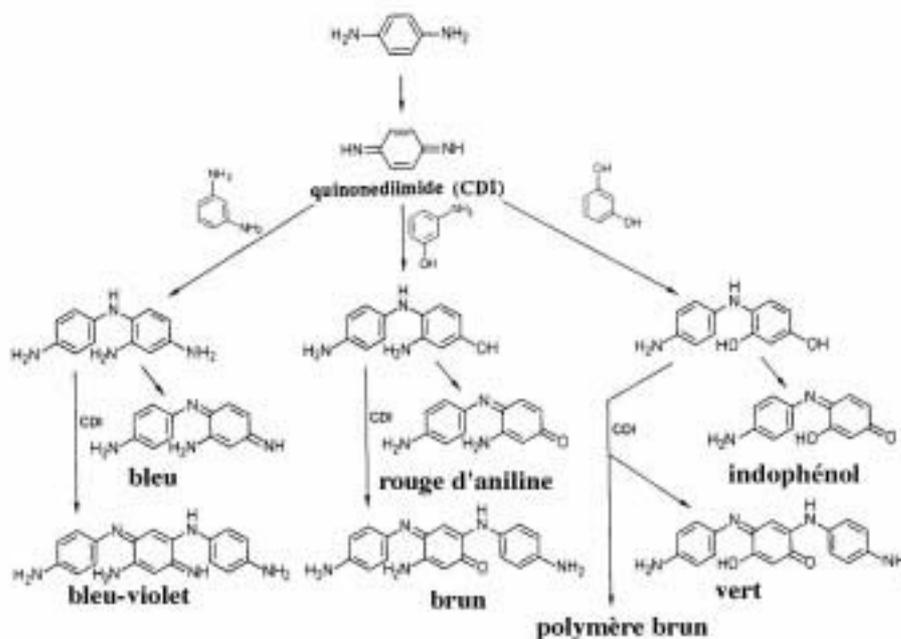


Figure 61 : Réaction chimique conduisant à la coloration entre base et coupleur (18)

Ces colorations sont toujours à préparer avant l'emploi, le colorant (base+coupleur) et l'oxydant sont à mélanger au dernier moment.

Il existe 2 possibilités de produits dans la coloration permanente d'oxydation :

- L'utilisation d'ammoniacque (classique): constituée de précurseurs (colorants indirects) + ammoniacque

Dans le cadre de l'utilisation d'ammoniaque en tant qu'agent alcalin, les composants pénètrent au sein du cheveu et vont jouer leurs rôles mais une partie de ces composants vont rester à l'extérieur du cheveu et ne vont pas être utiles.

- L'utilisation d'huile sans ammoniaque (nouvelle technique): constituée de précurseurs + monoéthanolamine ou MEA + huile

Dans le cadre de l'utilisation de MEA + huile à la place de l'ammoniaque, les composants vont être véhiculés par l'huile au sein du cheveu, ainsi la totalité des actifs pénètre dans le cortex. Cela a, d'une part, un avantage économique en terme de produit à utiliser.

D'autre part, l'ammoniaque est connue pour son odeur désagréable, ici, il n'y a pas d'ammoniaque donc d'avantage de confort.

L'huile et la MEA sont peu alcalins et donc respectent d'avantage le cheveu et le cuir chevelu.

Ammoniaque comme MEA vont permettre l'ouverture des écailles de la cuticule, et donc le passage des agents oxydants et des précurseurs. Ainsi, cela permet l'éclaircissement des pigments ainsi que leur modification irréversible par le biais de l'oxydation des précurseurs.

Ces colorations offrent un large panel de couleur cependant elles endommagent la structure capillaire (affecte la kératine et la mélanine) La modification de la teinte naturelle du cheveu sera irréversible.

Cette coloration permanente agit toujours par décoloration puis coloration successive.

L'application est réalisée sur cheveu sec.

Ci-dessous les différentes étapes qui se succèdent au cours d'une coloration permanente.

1^{ère} étape: reconstitution du produit final en mélangeant le colorant à l'oxydant.

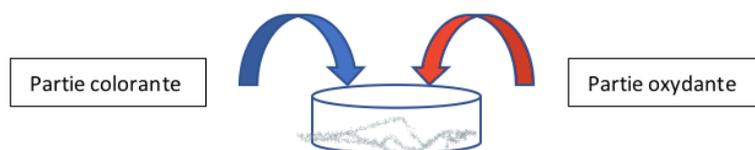


Figure 62: Mélange de la partie oxydante avec la partie colorante

2^{ème} étape: L'agent alcalin contenu dans la partie colorante va augmenter le pH du produit final. Cela étant, l'oxydant qui a un pH acide va se retrouver déstabiliser et ainsi libérer de l'oxygène.

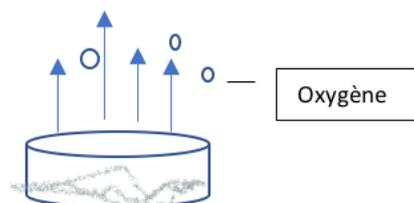


Figure 63: Libération de l'oxygène suite à la déstabilisation de l'oxydant

L'ammoniaque permet de catalyser la décomposition de l'eau oxygénée et d'accélérer la vitesse de réaction. De plus, l'alcali permet le gonflement du cortex et l'ouverture des écailles

de la cuticule. Il facilite le passage du mélange décolorant jusqu'au cortex(44,96,97,107). Cependant, un gonflement trop important du cheveu va retentir sur la structure du cheveu, cela va attaquer les ponts disulfures de la kératine et donner une perte de solidité. De même, son élasticité et sa résistance vont être modifiées voir supprimées.

L'application du mélange se fait d'abord sur les contours et à l'émergence des cheveux en dernier. En effet, à proximité du cuir chevelu, le processus de décoloration est plus rapide du fait de la chaleur dégagée par le corps(100).

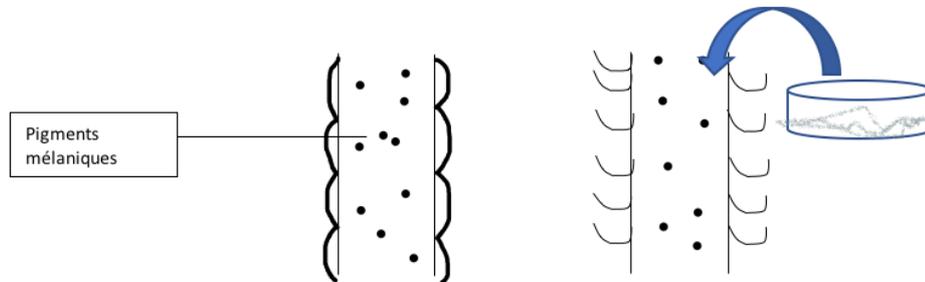


Figure 64: A gauche, cheveu naturel ; A droite, gonflement du cortex et ouvertures des écailles de la cuticule sous l'action du colorant

3^{ème} étape : les écailles de la cuticule étant ouvertes, l'oxydant va pouvoir pénétrer au sein du cheveu et dissoudre les pigments mélaniques. Ainsi, le cheveu va s'éclaircir d'un à trois tons. C'est ce que l'on appelle le fond d'éclaircissement (plus la concentration en peroxyde d'hydrogène sera importante, plus le cheveu sera éclairci).

Dès 3 degrés d'éclaircissement (calculé en faisant la soustraction de la hauteur de ton de la couleur voulue et la hauteur de ton de la couleur de départ), les cheveux nécessitent d'être décolorée.

Au cours de la troisième étape, la décoloration des cheveux est liée à la destruction oxydative des mélanines présentes au sein du cortex. C'est un transfert d'électrons entre l'oxydant (qui cède des électrons) et le réducteur (qui capte des électrons).

Il en résulte la réaction d'oxydoréduction suivante : $H_2O_2 + 2OH^- \rightarrow O_2 + 2H_2O + 2e^-$

En fait, l'eau oxygénée va au contact de la mélanine (constituée d'alpha kératine) produire des molécules de dioxygène et d'eau.

Ainsi, l' H_2O_2 va améliorer le passage de l'alcali dans le cortex pour accélérer la décoloration. Et l' O_2 , ainsi créé, va permettre l'éclaircissement du cheveu via une réaction d'oxydation(96,108).

L'eumélanine sera la première à être décolorée et plus le temps de pause sera long, plus la phéomélanine sera à son tour décolorée.

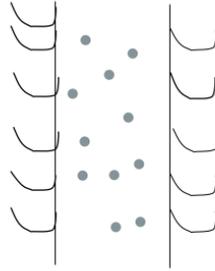


Figure 65 : Décoloration des pigments mélaniques

4^{ème} étape : les précurseurs entrent dans le cheveu.

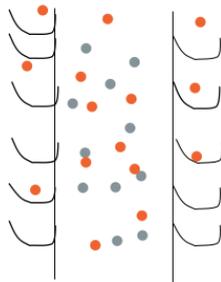


Figure 66 : Les petites molécules de précurseurs entrent au sein du cortex

5^{ème} étape : Au cours du temps de pause de la coloration, les précurseurs vont, par oxydation, se développer et devenir des pigments de plus grandes tailles.

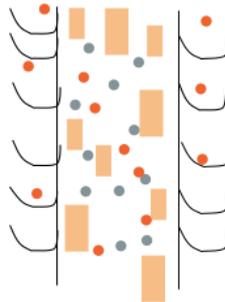


Figure 67 : Oxydation des précurseurs. Formation de gros pigments artificiels

6^{ème} étape : L'étape du rinçage se déroule après un temps de pause allant de 30 à 40 min en fonction du produit. Le shampoing appliqué possède un pH acide afin de neutraliser les résidus alcalins qui sont encore présent dans le cheveu, cela calme le cuir chevelu et améliore la structure du cheveu.

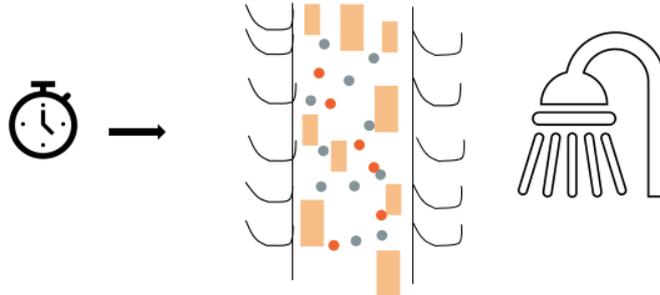


Figure 68 : Lavage des cheveux pour rincer le colorant

7^{ème} étape : Le pH du cheveu est revenu à son pH initial (entre 4,5 et 5,5), ainsi les cuticules se referment et gardent au sein du cortex les pigments artificiels.

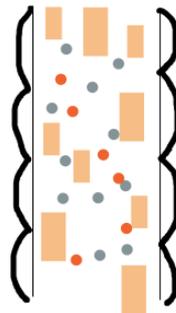


Figure 69 : Le pH de nos cheveux est rétabli légèrement acide, les cuticules se referment et bloquent en même temps les pigments artificiels au sein du cortex

Il est important de préciser que la pose d'aluminium ou la cellophane augmentent le dégagement de chaleur. De ce fait, la réaction est plus rapide et le temps de pause diminue. Comme mentionné plus haut, ces colorations permanentes ne sont pas sans risques puisqu'elles modifient la structure de la fibre capillaire, elles modifient les caractéristiques physiques du cheveu dont sa résistance et sa porosité.

Colorants ton sur ton acide/alcalin (avec oxydation)

Classés dans les colorants d'oxydation, les colorants ton sur ton se situent entre un colorant permanent et un colorant semi-permanent.

Ils seront moins agressifs pour les cheveux qu'un colorant permanent mais, de fait, ne posséderont qu'un très faible pouvoir éclaircissant.

Comme les colorants permanents ils seront à reconstituer avant emploi puisque la partie colorante et la partie oxydante seront conditionnées séparément.

Leurs compositions diffèrent très peu de celle de la coloration permanente, cependant, l'ammoniaque n'est plus utilisée et est remplacée par son dérivé qui est le MEA. Cela permet d'obtenir un éclaircissement plus faible.

Le mécanisme d'action de la coloration Ton sur Ton est presque le même que la coloration permanente.

La coloration produite résulte des pigments directs (inconstamment présents dans la coloration permanente) mais aussi indirects. Les molécules de précurseurs ne vont pas toutes pouvoir pénétrer au sein du cortex. En effet, à la différence de la coloration permanente, seules quelques-unes très petites molécules vont pénétrer au sein du cortex. Les molécules prédéveloppées ou les colorants directs vont, quant à eux, rester fixés à la cuticule.

Tout comme la coloration permanente offre deux techniques d'utilisations (ammoniaque et sans ammoniaque), la coloration Ton sur Ton offre également deux techniques d'utilisations :

- Acide ou Neutre : **pH proche du cheveu pour colorer sans sensibiliser**. Le mot d'ordre est le confort du patient.
 - Cette technique permet de respecter le cheveu, d'apporter brillance, reflet, de patiner des blonds.
- Alcaline : **apporte un reflet en éclaircissant légèrement**. Le mot d'ordre est la couleur, le résultat final.
 - Cette technique est utilisée en cas d'écart important entre la coloration de départ (claire) et la couleur finale souhaitée (foncée).

Ce type de coloration permet d'obtenir une coloration dans le même ton ou plus foncée que la teinte initiale et permet de couvrir 50% des cheveux blancs.

Le temps de pause est nettement plus court que pour une coloration permanente puisqu'il faut compter moins de 20 minutes.

Cette coloration présente l'avantage de ne pas modifier la structure de la mélanine lors de la première application en revanche au cours d'une seconde application, l'action sur la structure des cheveux sera irréversible.

2) Colorants naturels / Coloration végétale

Depuis l'antiquité, les colorants végétaux sont utilisés sous forme de mélange élaboré de façon empirique. Plusieurs végétaux étaient associés afin de couvrir les cheveux ou même de créer de nouveaux reflets.

Actuellement, nous revenons de plus en plus au naturel c'est pourquoi le henné, la camomille et l'indigo sont utilisés à la place des colorants synthétiques(44).

Ces colorants seront surtout utilisés chez les personnes présentant des sensibilités aux autres colorants et pour préserver la constitution du cheveu.

Le mode de préparation des colorants végétaux sera toujours le même : les plantes sont réduites en poudre puis sont mélangées à de l'eau chaude jusqu'à l'obtention d'une masse onctueuse et facile à étaler. La masse doit être chaude avant application(100).

Les constituants majoritaires des colorants végétaux sont :

- **Le henné**



Figure 70 : *Lawsonia inermis* (109)

Obtenu en broyant les feuilles et tiges de *Lawsonia inermis* qui est un arbuste présent en Inde et en Arabie.

La lawsone est, en fait, le colorant du henné. Ce dernier diffuse rapidement et en plus grande quantité dans les cheveux châtain et décolorés que dans le cheveu noir.

La lawsone est une naphthoquinone. C'est la lawsone qui donne une couleur rouge, brun ou auburn.

Le henné contient également des tanins.

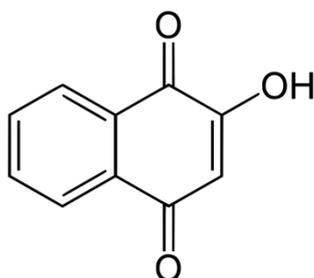


Figure 71 : La lawsone ou 2-hydroxy-1,4-naphthoquinone (110)

La toxicité du henné est la plupart du temps dû à des réactions d'hypersensibilités retardées par contact cutané. Cependant, d'une façon générale, le henné est une substance peu toxique(111).

- **La camomille romaine** ou *Chamaemelum nobile*



Figure 72 : La camomille romaine (112)

Est utilisée comme base colorante. Elle est obtenue à partir des fleurs qui procurent des reflets jaunes. La camomille est souvent utilisée en association avec du thé, de la rhubarbe, du safran ou avec un oxydant.

- **L'indigo**



Figure 73 : L'indigotier ou *Indigofera tinctoria* (113)

Il est issu des feuilles de l'indigotier ou « *Indigofera tinctoria* ». L'indigo est utilisé en association avec le henné. Son principe actif (indigotine) permet d'obtenir des couleurs marron-noires, et indigo (bleu-violacé).

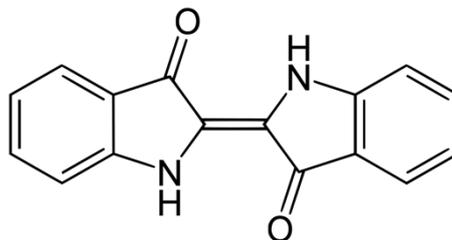


Figure 74 : Molécule d'indigotine (114)

- Le **campêche** issu du bois, permet d'obtenir des couleurs de type châtain clair
- La **sauge**, issus des feuilles permet d'obtenir des couleurs bleu-violet.
- Le **cèdre** issu des feuilles permet d'obtenir des couleurs blondes
- Les **noix** issues des feuilles et des coquilles permettent d'obtenir une couleur brune.

Les colorants végétaux disponibles dans le commerce ont diverses compositions qui dépendent du degré d'assombrissement ainsi que du reflet attendu. Ils sont constitués de plusieurs composants.

Ces colorants possèdent entre 8 à 12 nuances, ils sont sous forme de poudre à mélanger avec une crème ou de l'eau chaude.

Ils ne possèdent ni oxydant, ni ammoniaque.

De fait, les pigments se déposent sur le cheveu (à la surface de la cuticule sans pénétrer dans le cortex), sans être modifiés et couvrent le cheveu en formant un film coloré.

Les tanins qui sont présents dans les colorations possèdent un pH acide qui va contribuer à l'éclat et à la brillance du cheveu(100).

Les tanins (appelés « substance « mordante » ») vont permettre de renforcer la fixation des pigments végétaux sur la surface de la cuticule.

Souvent, on utilise les tanins présents dans la plante principale du colorant mais parfois il n'y en a pas assez. De fait, les mélanges de différentes plantes sont donc parfois nécessaires lorsque la plante originale ne contient pas assez de tanins(44,100).

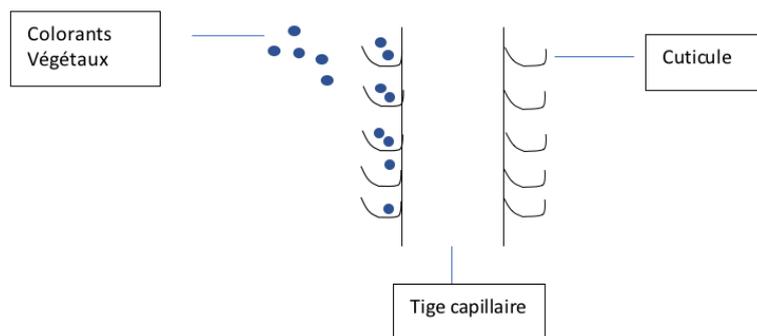


Figure 75: Mécanisme d'action des colorants végétaux

Ces colorants respectent les cheveux des utilisateurs. La structure du cheveu n'est en aucun cas endommagée par la coloration.

Ils s'estompent au bout de 10 à 12 shampoings pour redonner la couleur de départ et ainsi n'engendrent aucune repousse visible.

Il faut noter que leurs utilisations prolongées et récurrentes permettent d'obtenir de meilleurs résultats, ce sont des colorants progressifs.

Il est parfois recommandé d'associer l'application et le temps de pause à la chaleur en couvrant d'un bonnet en plastique par exemple.

Ils permettent d'obtenir un reflet et une couverture des cheveux blancs de 50% maximum. Le temps de pause varie de quelques minutes à 40 minutes (44,100).

3) Et demain, quelles prises en charge ?

De nombreuses recherches portent sur la possibilité d'éviter le grisonnement lié à l'âge des cheveux.

En effet, les ROS ou espèces réactives de l'oxygène sont impliqués dans l'apoptose des mélanocytes des follicules pileux et dans les dégâts créés à l'ADN. Il a été montré que les cheveux blancs accumulent en leurs seins des quantités de peroxyde d'hydrogène non négligeable. En effet, ce dernier n'est plus dégradé en O_2 et H_2O .

Une étude montre que la catalase qui réalise cette réaction est présente en concentration plus basse.

De fait, le peroxyde d'hydrogène peut oxyder la tyrosinase et notamment les résidus d'acide aminé « Met » donnant « Met S=O » : donc un Met sulfoxyde.

L'enzyme méthionine réductase qui répare les dommages en réduisant ce Met sulfoxyde, est inhibée à cause du taux trop élevé de H_2O_2 . Cependant, l'étude révèle qu'une concentration élevée en L-méthionine pourrait prévenir ce phénomène d'oxydation(115).

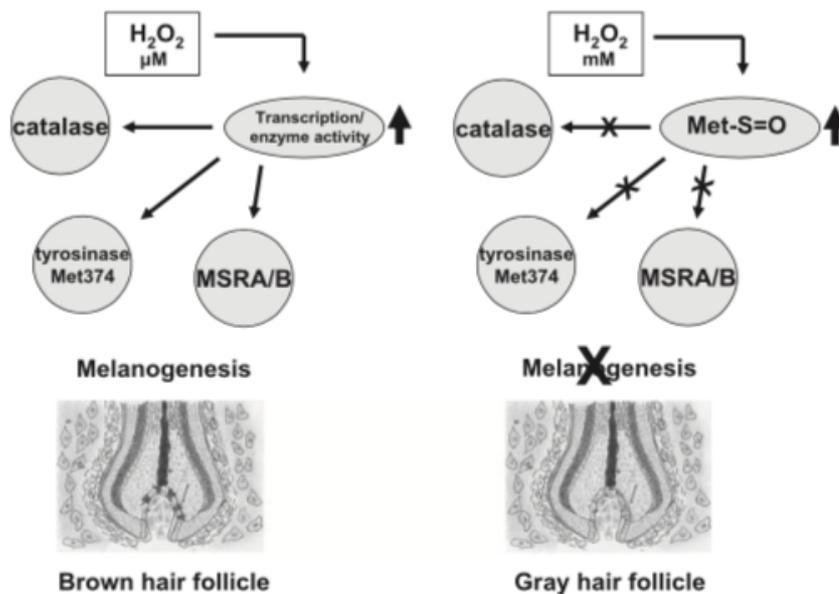


Figure 76: Accumulation d' H_2O_2 et cheveux gris (115)

Certains médicaments ont été responsables de repigmentation des cheveux. C'est le cas notamment de la prednisone, une étude a montré une repigmentation des cheveux après 4 mois de prise de corticothérapie. Également, la lévodopa favoriserait la repigmentation, tout comme la L-Thyroxin, la fluoxétine et beaucoup d'autres(53,72). Cependant, les mécanismes à l'origine de cette repigmentation restent inconnus.

Actuellement, de nombreuses recherches se portent également sur la création de liposomes topiques qui pourraient cibler les follicules pileux pour modifier les mélanines, les gènes et protéines exprimés. Il a été développé des liposomes à bases de phosphatidylcholine qui enferment en leurs seins des petites molécules de mélanines, protéines et de gènes. A l'intérieur des liposomes, des molécules permettant de cibler sélectivement les follicules pileux pour délivrer ces substances chez la souris. Les résultats de ce test montrent une quantité de produit apparemment négligeable au sein du derme, de l'épiderme, ou de la

circulation sanguine. Cela démontre la délivrance sélective du produit au sein du follicule pileux. Outre les essais chez la souris, des essais ont été réalisés en culture *in vitro* chez l'homme et ont montré la possibilité d'un haut potentiel de ciblage sélectif des follicules pileux (116).

Ces essais pourraient amener à développer la restauration de la pigmentation capillaire ou la possibilité de prévenir la chute des cheveux.

En revanche, qu'en est-il de la quantité de produit passant dans les diverses couches de la peau ? On peut se demander ce qu'il en est de la toxicité et des risques de ce type de produit.

On pourrait imaginer des produits topiques qui protégeraient les cellules souches mélanocytaires. En effet, ils pourraient renforcer les mécanismes antioxydants et éviter les dommages à l'ADN pour stimuler les cellules souches(72).

On pourrait aussi imaginer l'apport d'agent comme l' α -MSH ou d'autres régulateurs de la mélanogénèse pour synthétiser davantage de mélanine. D'ailleurs, des thérapeutiques proposent l'utilisation de l'acétylhexapeptide-1 (ou MELITANE®), agoniste de la mélanocortine (α -MSH) (117).

Une étude a montré que la théophylline jouait un rôle intéressant en tant qu'anti oxydant et anti-cytotoxique. Elle diminuerait aussi l'apoptose des kératinocytes épidermiques(118).

De surcroît, des recherches portent également sur les cellules souches au repos et sur la possibilité de les stimuler pour réaliser une repigmentation (53).

Un nouveau produit a été mis sur le marché par le laboratoire PHYTO®. Il est nommé « RE30® ». Ce produit est constitué d'un peptide qui serait impliqué dans la pigmentation des cheveux.

Il permettrait de lutter contre les cheveux blancs voir de renverser le phénomène en agissant à la racine. De plus, il offrirait la possibilité de, « **repigmenter le cheveu blanc et d'inverser le processus de la canitie en 3mois** ».

Sur des études réalisées *in vitro*, il paraîtrait que ce peptide relancerait la pigmentation car il serait biomimétique de l' α -MSH qui joue un rôle clé dans le processus.

De plus, ce peptide permettrait de lutter contre le peroxyde d'hydrogène en excès au sein des cheveux blancs(119).

4) Synthèse

Colorants	Avantages	Inconvénients
Colorants végétaux	<ul style="list-style-type: none"> - Respecte les cheveux - Brillance, soin - Pas de repousse visible - Moindre risque allergique - Aucun ammoniaque ni peroxyde d'hydrogène - Naturel 	<ul style="list-style-type: none"> - Temps (jusqu'à 1h) - Palette de couleur restreinte - Faible capacité couvrante (ne couvre pas assez les cheveux blancs) - Incompatible avec les colorants organiques synthétiques
Colorants organiques		
Colorants temporaires pré coiffage	<ul style="list-style-type: none"> - Réversibilité - Pas de risque allergique - Mélange possible - Prêts à l'emploi sur cheveux humides - Neutralise un reflet - Brillance - Pas de toxicité - Résiste au brossage 	<ul style="list-style-type: none"> - Durabilité moindre - Couverture des cheveux blancs faible - S'élimine au shampoing
Colorants temporaires post coiffage	<ul style="list-style-type: none"> - Réversibilité - Pas de risque allergique - Prêts à l'emploi sur cheveux secs - Neutralise un reflet - Brillance - Pas de toxicité 	<ul style="list-style-type: none"> - S'élimine au brossage et au shampoing - Couverture des cheveux blancs faible - Mélange impossible
Colorants semi permanents/ directs	<ul style="list-style-type: none"> - Réversibilité - Rapide et facile - Prêts à l'emploi - Pas de risque allergique - Reflets - Coloration occasionnelle - Pas de repousse visible - Neutralise un reflet - Brillance 	<ul style="list-style-type: none"> - Durabilité de 6 à 10 shampoings - Colore 15 à 20% des cheveux blancs
Coloration permanente	<ul style="list-style-type: none"> - Couvre 100% des cheveux blancs - Panels de couleurs - Durabilité ++ - Éclaircissement possible de 1 à 3 tons - Résiste aux shampoings, à la lumière, frottements 	<ul style="list-style-type: none"> - Racines visibles - Endommage la structure du cheveu : kératine et mélanine - Irréversibilité - Temps (tous les mois et 30 – 40 min) - Coûts (application mensuelle) - Sensibilisation / allergie

Coloration Ton sur Ton	<ul style="list-style-type: none"> - De quelques minutes à 20min - N'affecte pas la structure du cheveu au cours d'une première application - Dure 10 à 18 shampoings - Pas de toxicité (test de sensibilisation 48h avant l'application) - Facile d'entretien - Pas de repousse visible - Brillance 	<ul style="list-style-type: none"> - Couvre 50% des cheveux blancs - Faible pouvoir éclaircissant (1/2 à 1 ton) - Repousse visible si exagération - Allergie possible
-------------------------------	---	---

Tableau 3: Récapitulatifs des colorants capillaires

Problématiques	Solutions
<i>J'ai le cuir chevelu très réactif et ne possède pas de cheveux blancs</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Coloration végétale - Coloration semi permanente/ directe - Coloration temporaire/ fugace (pré ou post coiffage)
<i>J'ai des cheveux blancs (> 15%) et ne souhaite pas de repousse visible</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Coloration semi permanente/ directe
<i>J'ai beaucoup de cheveux blancs (> 50%)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Coloration permanente (couvre 100%) - Coloration ton sur ton (couvre 50%)
<i>J'ai le cuir chevelu réactif et très peu de cheveux blancs</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Coloration semi permanente/ directe
<i>Je souhaite une coloration éphémère</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Coloration semi permanente/ directe (6 à 10 shampoings) - Coloration temporaire/ fugace (Pré : s'élimine au shampoing // Post : s'élimine au brossage)
<i>J'ai très peu de cheveux blancs (<15%)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Coloration semi permanente/ directe - Coloration permanente - Coloration ton sur ton
<i>Je ne souhaite pas de repousse visible</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Coloration végétale - Coloration semi permanente/directe - Coloration ton sur ton (sans excès)
<i>Je souhaite une coloration qui permette de rendre mes cheveux plus brillants</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Coloration végétale - Coloration temporaire/fugace (pré et post) - Coloration semi permanente/directe - Coloration ton sur ton
<i>Je souhaite neutraliser un reflet</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Coloration temporaire/fugace (pré et post) - Coloration semi permanente/directe
<i>Je souhaite éclaircir mes cheveux</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Coloration permanente (1 à 3 tons)

Tableau 4: Liste non exhaustive des différents colorants et de leurs utilisations

c) Les allergies et autres phénomènes

1) Généralité

Les colorations ne sont pas sans risque puisqu'elles peuvent entraîner des dermatites allergiques de contact.

Il a été montré qu'il y avait, outre les allergies, un impact des colorations capillaires sur la sensibilité cutanée (120).

Ces réactions peuvent être atténuées avec l'application préalable d'une crème qui protège la peau des contours. De même il est recommandé de réaliser une touche d'essai 2 jours avant l'application d'un colorant (44)

Dans la majorité des cas, les réactions sont des eczémas de contact. Ils peuvent être localisés sur le visage, le cou et le cuir chevelu(121).

Il n'y a pas que le client qui peut être sujet au désagrément des produits capillaires, la peau des coiffeurs y est aussi constamment soumise.

De nombreux produits sont irritants et allergisants cutanés comme respiratoires. Il n'y pas que les colorations capillaires qui contiennent des allergènes : une grande majorité de produits capillaires en contiennent et peuvent induire des eczémas de contact ou des urticaires de contact entre autres.

Pour **révéler l'eczéma de contact**, le coiffeur ou le client subiront des tests allergologiques. En effet, après interrogatoire de la profession et des habitudes de vie, l'allergologue va réaliser des tests cutanés ou patch test. Cela consiste en l'application de diverses substances (issues entre autres d'une batterie d'allergènes présélectionnés pour le monde de la coiffure) (Tableau 5) potentiellement responsables de la réaction(122).

	Désignation	Taux (%)
1	Ammonium thioglycolate	Eau : 2,5 %
2	Paratoluènediamine	Vaseline : 1 %
3	Paratoluènediamine sulfate	Vaseline : 1 %
4	O-nitro-p-phénylènediamine	Vaseline : 1 %
5	3-aminophénol	Vaseline : 1 %
6	Résorcinol	Vaseline : 1 %
7	Pyrogallol	Vaseline : 1 %
8	Monothioglycolate de glycérol (GMTG)	Vaseline : 1 %
9	Ammonium persulfate	Vaseline : 2,5 %
10	Chloracétamide	Vaseline : 0,2 %
11	Cocoamidopropylbétaïne	Vaseline : 1 %
12	Imidazolidinyl urea (Germall® 115)	Vaseline : 2 %
13	Métabisulfite de sodium	Vaseline : 1 %
14	Cocamide diéthanolamide	Vaseline : 0,5 %
15	2-bromo-2-nitropropane-1,3-diol	Vaseline : 0,25 %
16	Diazolidinyl urea	Vaseline : 2 %
17	Hydroquinone	Vaseline : 1 %
18	Disperse yellow 3	Vaseline : 1 %
19	Disperse orange 3	Vaseline : 1 %
20	Disperse red 1	Vaseline : 1 %
21	Disperse red 17	Vaseline : 1 %
22	Disperse orange 1	Vaseline : 1 %
23	4-aminophénol	Vaseline : 1 %
24	Peroxyde d'hydrogène	Vaseline : 3 %
25	Captane	Vaseline : 0,5 %
26	4-chloro-3-cresol (PCMC)	Vaseline : 1 %
27	4-chloro-3,5-xylénol (PCMX)	Vaseline : 0,5 %
28	Pyrithione de zinc (Zinc Omadine™)	Vaseline : 1 %
29	Lauryl glucoside	Vaseline : 3 %

Tableau 5: Exemple de batterie européenne de test relatif aux produits capillaires (123)

Les différentes substances suspectées sont mises dans des pastilles, de matériau inerte, de 7 à 8mm de diamètre.

Ces pastilles sont ensuite déposées sur une zone de peau saine au niveau de la région paravertébrale et recouvertes d'une feuille isolante, maintenue par un ruban adhésif (Figure 77).

Ces pastilles sont maintenues jusqu'à la première lecture qui a lieu à 48h.

Une seconde lecture s'effectuera à 72h ou 96h et permettra de détecter des réactions plus tardives afin d'éliminer les simples réactions d'irritation(124).

Pour ce qui est des produits qui se rincent comme le shampoing ou coloration, on réalise des patchs tests en « semi ouvert ». Le principe est simple, on applique à l'aide d'un coton tige la substance directement au contact avec la peau (on aura préalablement dessiné un carré sur la peau de la personne). Après séchage on recouvre d'un micropore.

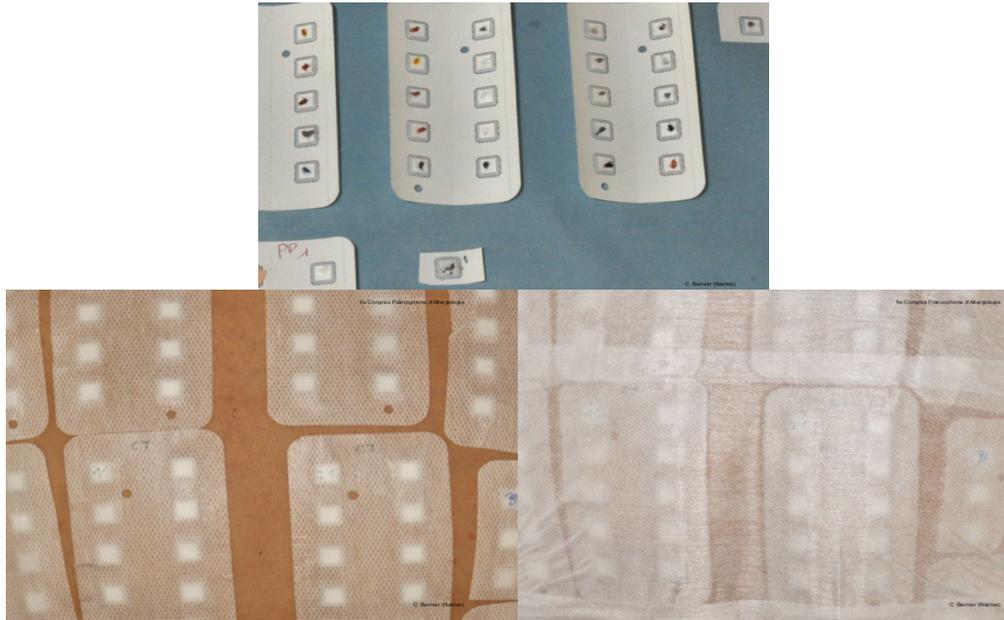


Figure 77: Exemple de patch test « fermés ». En haut: dépôts des différentes substances dans chaque puit. En bas à gauche: Patch disposé sur la peau. En bas à droite: Patch sur la peau et recouvert d'adhésif (124)

Le résultat sera fonction de la réaction obtenue (Figure 78)

- 0 quand aucune réaction n'est apparue
- +/- une réaction douteuse quand on est en présence d'un léger érythème discret
- + lors d'une réaction positive faible en présence d'un érythème, œdème
- ++ réaction positive forte lorsqu'il y a érythème, œdème, vésicules
- +++ réaction positive extrême en présence d'érythème, œdème, bulles.
- IR : réaction irritative

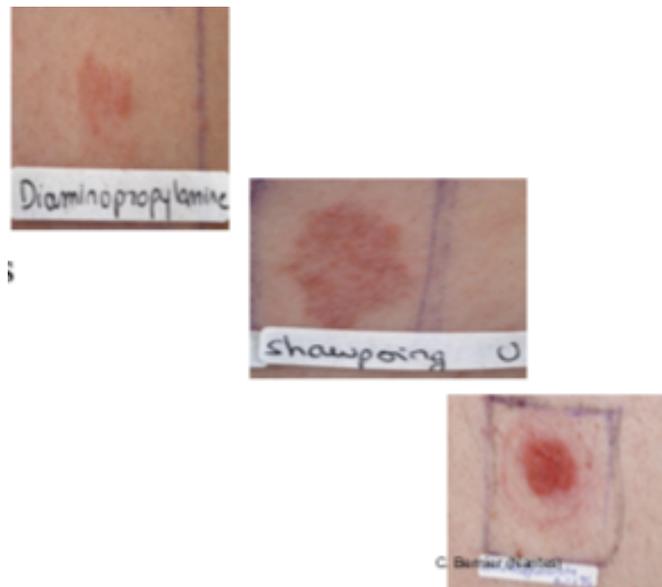


Figure 78: Réaction suite aux patch-tests. De haut en bas : réaction positive faible; réaction positive forte; réaction positive extrême (124)

Dans le cadre **de suspicion d'urticaire de contact**, on réalise des tests pour visualiser des réactions immédiates immunologiques.

Ce sont des prick tests, cela nous permet de voir l'allergie immédiate médiée par des IgE. Ce test cutané est réalisé sur une zone de peau saine, souvent sur la face interne du bras.

On dépose sur le bras, une goutte de plusieurs allergènes préalablement choisis en fonction du contexte. Ensuite, on pique la peau à l'aide d'une lancette au niveau de chaque goutte d'allergènes afin d'introduire la substance au sein de l'épiderme.

Parmi les gouttes se trouve un témoin positif qui est l'histamine et qui va forcément faire une réaction et un témoin négatif qui n'engendrera aucune réaction (Figure 79).

Au bout de 15 min, on procède à la lecture des résultats. Cela consiste à mesurer le diamètre de la rougeur potentiellement apparus par rapport au témoin. Si le diamètre de l'induration est supérieur à 3mm par rapport au témoin négatif dont le diamètre est nul : alors le test est considéré comme positif (Figure 79)(125).

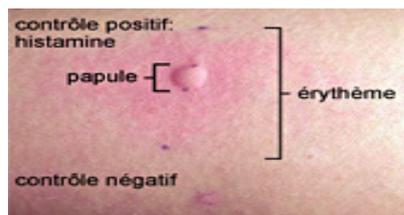
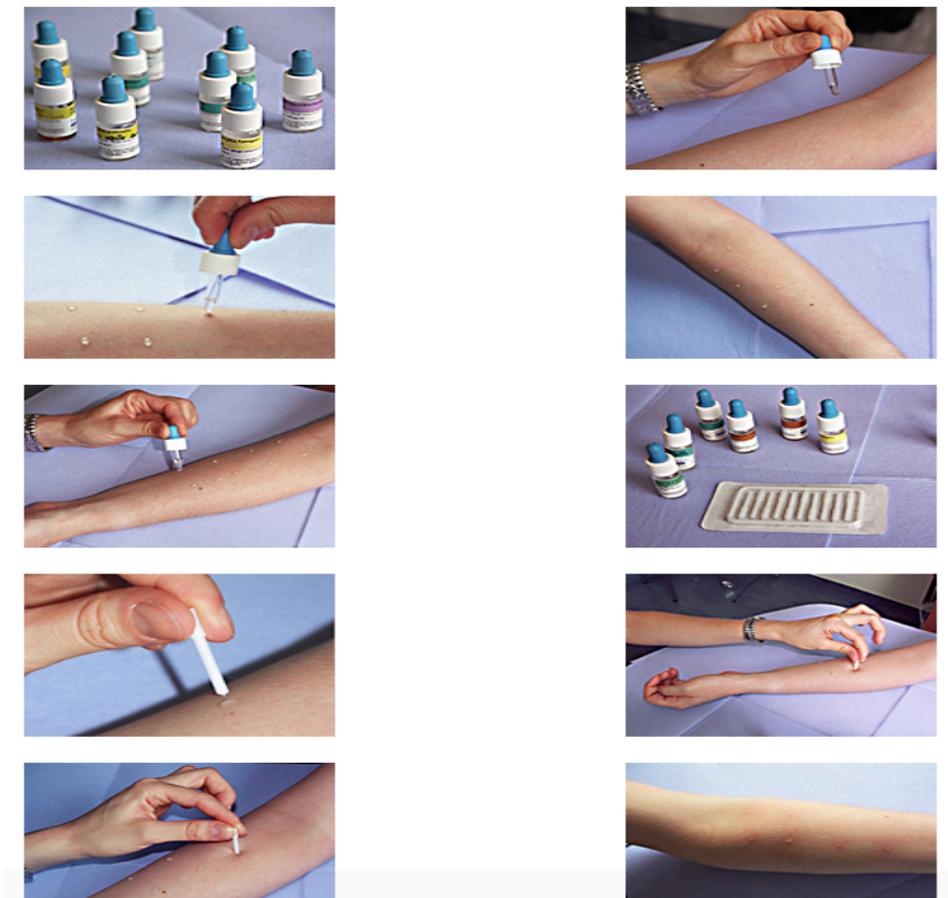


Figure 79: Réalisation d'un prick test (126)

2) Les allergènes principaux

Les colorants d'oxydation peuvent être tous sensibilisants et plus particulièrement les molécules avec une fonction amine primaire en position « para » du noyau benzénique. Il faut se méfier des colorations végétales, qui parfois, contiennent des amines en para. Il est donc primordial de lire les étiquettes des produits avant d'en acheter(127).

Du fait de la fonction amine en position « para » il faut faire attention aux risques d'allergies croisées. Par exemple, entre la paraphénylène diamine (PPD) et les produits contenant des molécules de structures chimiques similaires(128).

La **paraphénylène diamine** ou PPD (ou diaminobenzène) (Figure 80) est le principal allergène car elle est présente dans la plupart des teintures.

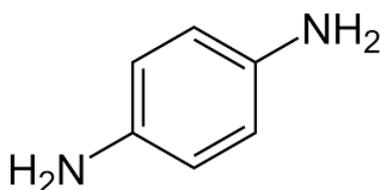


Figure 80: Paraphénylène diamine (95)

Elle a été interdite puis de nouveau autorisée depuis 1977, à la condition que la concentration ne dépasse pas 6% de concentration du produit finis.

D'autres allergènes sont aussi présents mais moins allergisants comme : la paratoluyliènediamine (PTD), des aminophénols, le résorcinol, l'hydroquinone.

La PPD est également présent dans les tatouages au henné pour favoriser la tenue dans le temps et la couleur noire soutenue. D'ailleurs, un nombre important de personne qui ont eu un tatouage au henné et donc, ont été sensibilisé, au PPD développe par la suite une allergie au PPD contenu dans les teintures capillaires mais aussi à des amines aromatiques ou à des aminophénols par cosensibilisation.

De même, la PPD peut déclencher chez certaines personnes sensibilisées, des accidents aigus qui surviennent à la suite de la coloration capillaire avec des aspects cliniques de type « œdème de Quincke », des malaises généraux voire des hypotensions brutales.

Cependant, il semble que la PPD soit d'avantages responsable de réaction d'hypersensibilité retardée (médiée par les lymphocytes T qui reconnaissent l'allergène) diagnostiquées par patch test que de véritables réactions IgE médié.

Ces réactions IgE, qui entraine une réaction immédiate à type d'urticaire de contact, seraient en fait dû à des hydrolysats de protéine de blé utilisés à des fins d'émulsifiant ou stabilisant.

Outre le PPD, les eczéma de contact dues **aux liquides de permanente** sont également fréquents. En cause, les dérivés de l'**acide thioglycolique** notamment le monothioglycolate de glycérol. Ces eczéma peuvent être induit par voie aéroportée puisque ces produits sont très volatils.

Un autre, le **persulfate d'ammonium** est également utilisé comme décolorant et peut provoquer un eczéma de contact comme une urticaire.

Le **parfum et le nickel, les gants en caoutchouc** portés par les coiffeurs peuvent également être responsable d'allergie(122).

Récemment, il a été révélé que certaines de ces substances pouvaient être responsables d'anaphylaxies avec sensibilisation croisée aux curares(117).

Les réactions aux colorations sont assez fréquentes dans la population.

Le temps de pause joue un rôle important dans certaines des réactions. En effet, un temps de pause allongé entrainera des irritations de la peau, ainsi la forte chaleur dégagée par le produit va agresser la peau et les cheveux.

Ce temps est dépendant de la structure du cheveu, de la puissance du produit de décoloration, de la concentration d'eau oxygénée, de la température ambiante(100).

Outre les réactions cutanées, des études ont montré la possibilité que l'utilisation fréquente de teintures permanentes (notamment les couleurs noires) peuvent être à l'origine d'un risque associé de développer un cancer. Cependant, ne soyons pas alarmiste, les preuves sont insuffisantes pour affirmer un lien de causalité entre l'utilisation d'une coloration capillaire et le cancer(53).

XI. Enquête sur la perception du cheveu blanc au sein de la population

a) Matériel et méthode

Dans cette enquête, nous avons souhaité voir la perception du cheveu blanc au sein de la population et les habitudes de consommation pour y remédier.

Pour se faire, nous avons réalisé des questionnaires papiers que nous avons distribués au sein de Pharmacies dans la région de Franche-Comté.

Les questions ont été choisies afin de répondre à la problématique, les questions étaient soit ouvertes soit fermées. Le but était d'apprendre des sujets de l'étude, leurs goûts, leurs avis, leurs habitudes en matière de cheveux blancs.

Ce questionnaire papier avait été au préalable testé sur cinq personnes que je connaissais.

N'ayant pas de réponses quantitativement satisfaisantes des questionnaires en version papier nous avons choisi d'en réaliser un informatiquement.

La forme (ouverte ou fermée) de quelque question a dû être modifiée pour s'adapter aux questionnaires informatiques.

Il a été réalisé sur Google Forms® et il contenait des questions ouvertes, fermées, des questions à choix multiples.

Nous avons ensuite diffusé ce questionnaire sur Facebook® et Instagram® et il était dédié à toute la population qui le souhaitait sur un intervalle de temps qui allait du 19 octobre 2020 au 19 décembre 2020.

Durant ce laps de temps, le questionnaire a été relayé plusieurs fois pour atteindre des personnes que l'on ne connaissait pas.

248 personnes ont pu répondre à cette évaluation.

Après ce temps de diffusion, les résultats ont été extraits sur un fichier EXCEL® et ont été traités individuellement pour chacune des questions.

b) Critères d'inclusion

Ma population était soit des hommes, soit des femmes âgés de 20 ans à + de 70 ans.

c) Critères d'exclusion

Dans cette enquête nous avons comme critères d'exclusion les patients qui ont eu une chimiothérapie. En effet, nous pensions que leurs visions des cheveux blancs pouvaient être biaisés par la maladie.

Pour cela le questionnaire était fait de tel sorte que les patients qui affirmaient avoir eu une chimiothérapie étaient redirigés sur une page mettant fin au questionnaire et les remerciaient de leurs participations.

d) Interrogatoire

Le questionnaire comportait 33 questions réparties en 7 catégories : généralités, les cheveux blancs au sein de la population, cheveux blancs et hérédité, colorations capillaires, réactions et colorations capillaires, efficacité des colorations capillaires et préférences d'achats.

1) Interrogatoire général

Durant cette enquête, plusieurs questions personnelles étaient demandées telles que :

- Le sexe de la personne
- Son âge
- Si la personne a fumé ou non, et combien d'année
- La couleur naturelle de ses cheveux

L'origine ethnique des sujets n'a pas été demandée au cours de cette évaluation.

2) Interrogatoire psychologique sur le cheveu blanc

La suite de l'enquête s'intéressait à l'importance de l'apparence physique. De plus, cette série de question permettait de déterminer un âge d'apparition des cheveux blancs et le sentiment que ceux-ci apportaient.

De même, la question de l'hérédité était ici mentionnée et recherchée.

3) Interrogatoire sur la coloration capillaire

Dans cette partie de l'enquête, le but était de voir les habitudes de consommation des produits colorants. Il était question de savoir si la consommation se tournait plus en pharmacie, grandes surfaces ou si ils préféraient se rendre directement chez le coiffeur et quelle en était la cause.

De plus, cette partie de l'enquête permettait de voir s'ils avaient déjà eu des réactions nocives et non voulues à la suite des colorations.

4) Interrogatoire sur la préférence d'achat de la couleur

Cette partie traitait de la confiance des personnes envers les différents produits colorants proposés à la vente dans différents commerces.

5) Question finale

La dernière question était générale. Il s'agissait de poser une question sur les cheveux blancs pour que nous puissions y répondre.

(Voir **ANNEXE**)

e) Résultats

1) Description de la population

Au total, 248 réponses ont été enregistrées au cours de cette enquête avec un sexe ratio de 3,54 femmes pour un homme (Figure 81).

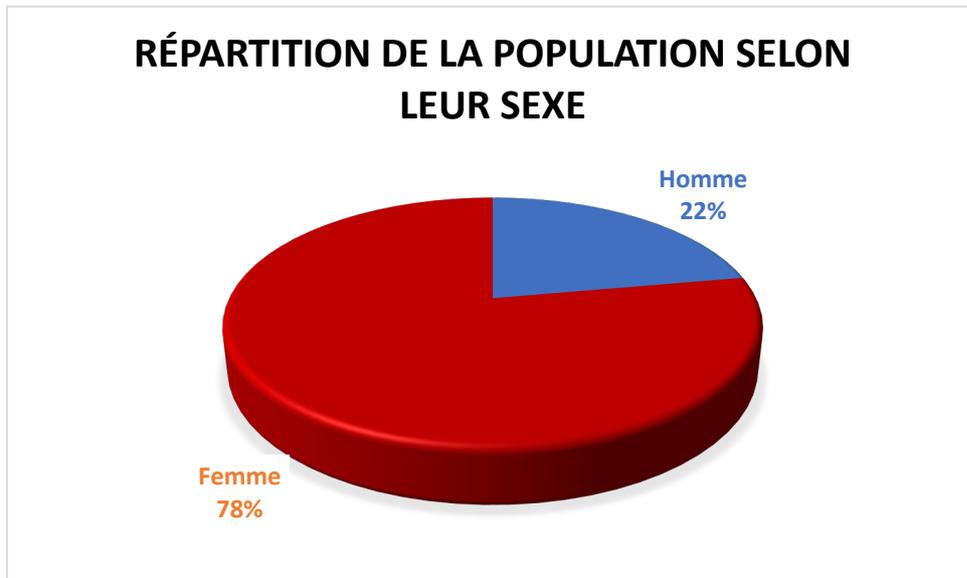


Figure 81: Répartition de la population en fonction du sexe.

En ce qui concerne l'âge des personnes touchées par l'enquête, la moyenne est de 31 ans. Les personnes ayant le plus répondu sont âgées de 20 à 30 ans (77% des répondants). Le fait que cette enquête ait été diffusée largement sur les réseaux sociaux, peut expliquer cette majorité.

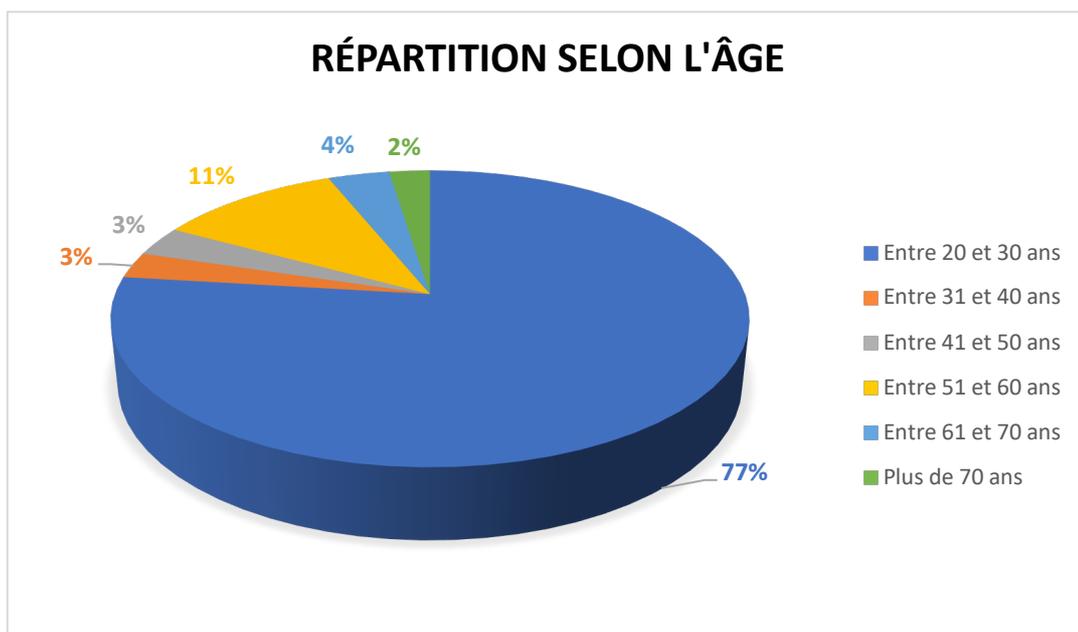


Figure 82: Répartition selon l'âge.

Parmi les 186 répondants à cette question, 40% sont fumeurs ou anciens fumeurs (75 personnes). 60% (111 personnes) ne fument pas ou exceptionnellement en soirée

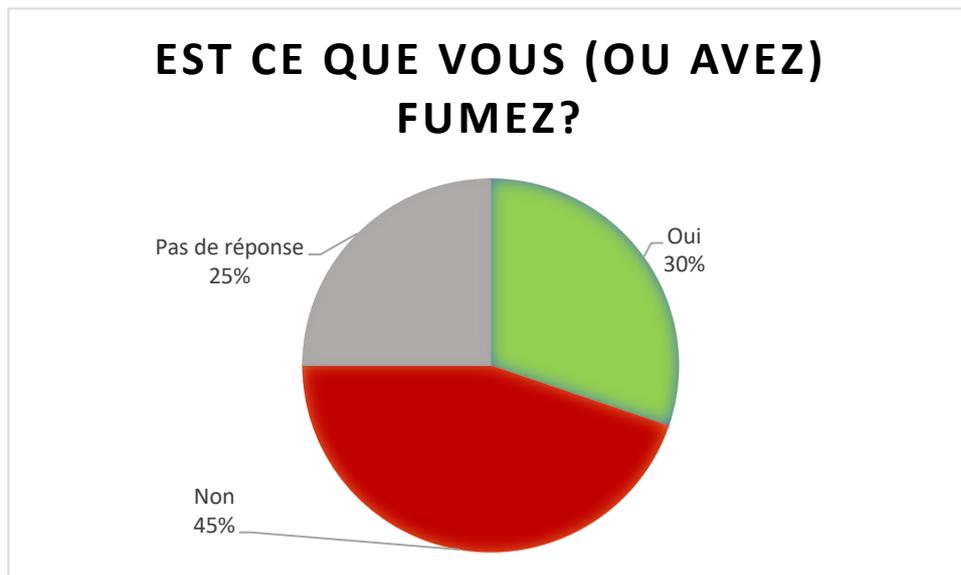


Figure 83: Habitude de consommation de tabac.

Parmi les 248 réponses, la majorité, 84%, ont des cheveux foncés, contre 16% qui ont des cheveux blonds. Nous pouvons remarquer qu' une personne sur les 248 ayant répondu à l'enquête possède des cheveux roux.

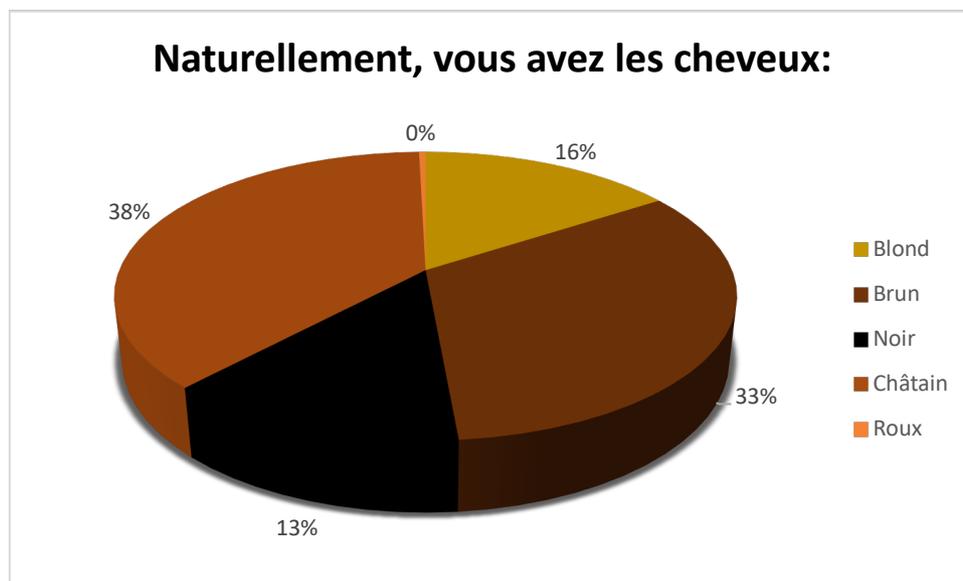


Figure 84: Répartition selon la couleur naturelle des cheveux.

Parmi les 245 réponses, l'apparence physique à une importance pour une majorité des sujets de cette enquête, puisque 97% sont soucieux de leurs apparences.

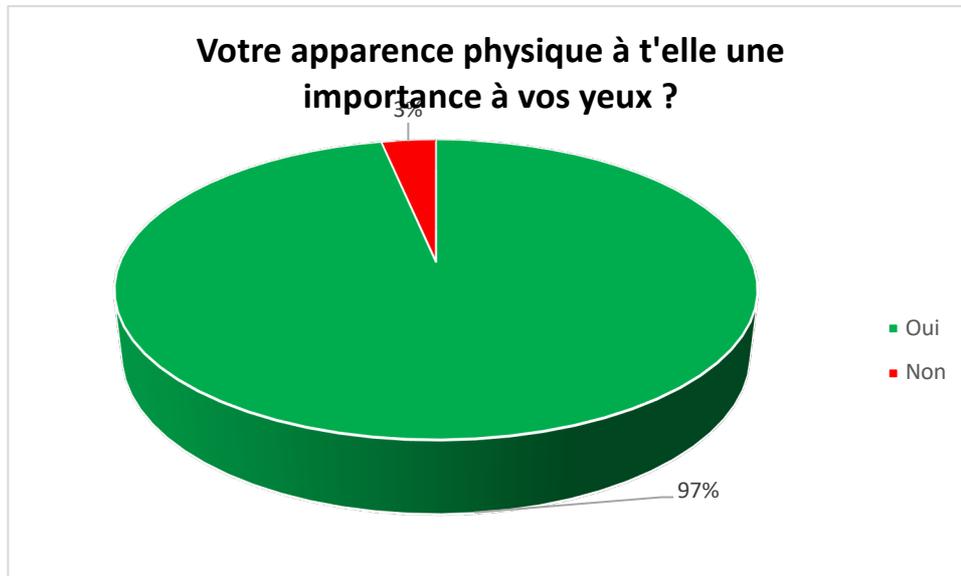


Figure 85: Importance de sa propre apparence physique.

2) Cheveux blancs au sein de la population

Parmi les 246 réponses, 45% possèdent des cheveux blancs contre 55% qui n'en possèdent pas (peu nombreux : <10%. Plutôt nombreux : 10 à 30%. Très nombreux : >30%)

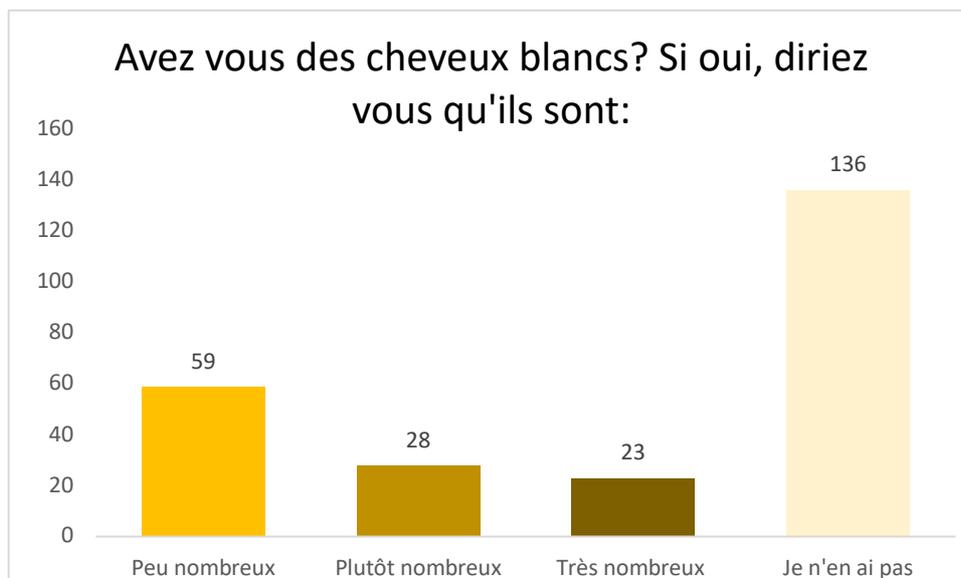


Figure 86: Part de cheveux blancs.

Parmi les 110 réponses affirmant avoir des cheveux blancs, leurs âges d'apparitions se situaient entre 20 et 25 ans. Cette tranche représente 30,9% de la population.

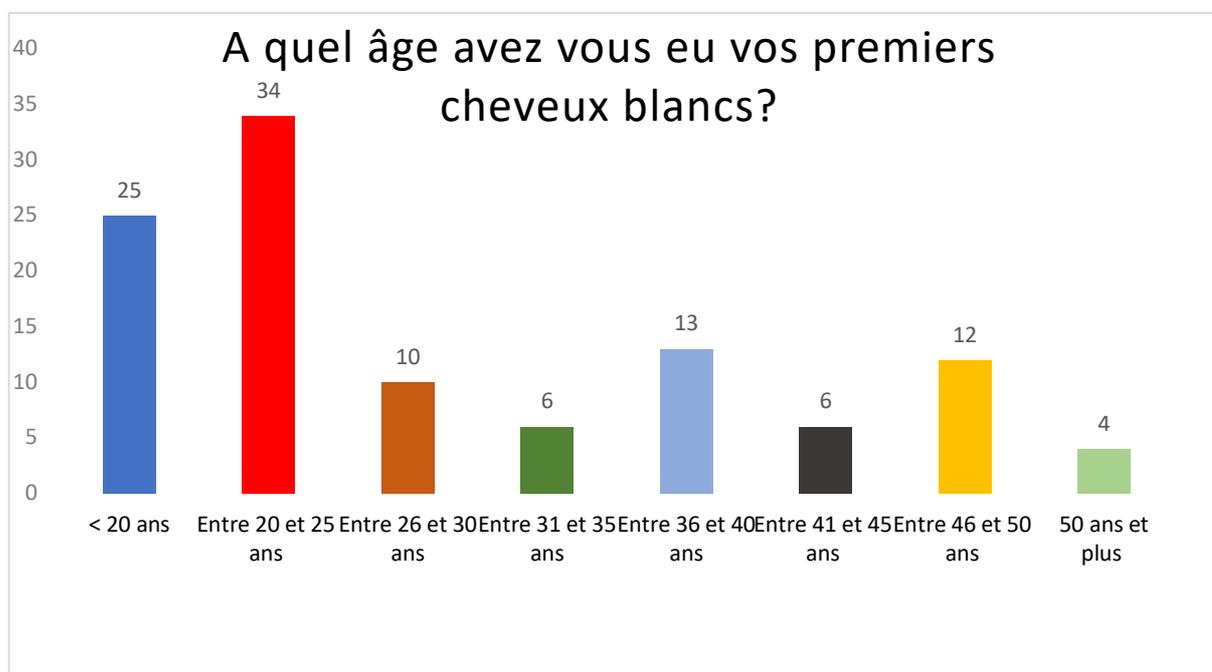


Figure 87: âge d'apparition des cheveux blancs.

Parmi les 110 personnes affirmant avoir des cheveux blancs, plus de la moitié ont été affectées par leurs apparitions. En effet, 57% ont été profondément affectées ou un peu affectées.

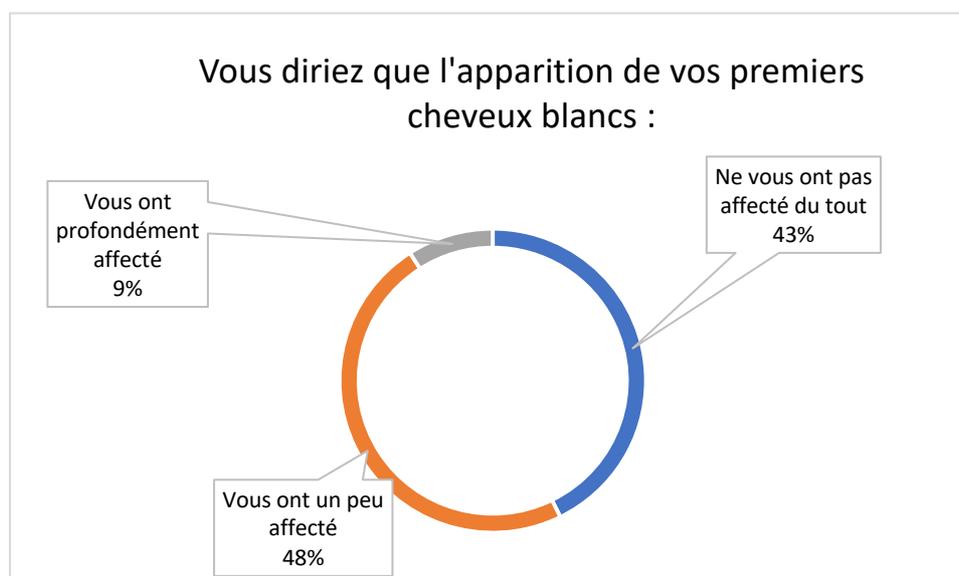


Figure 88: Apparition des cheveux blancs et ressentis.

Parmi les 110 personnes affirmant avoir des cheveux blancs, 25 personnes n'ont pas ressentis de changement sur leur qualité de vie.

Il est à noter que 7 personnes soit 6% de la population concernée ont ressentis un impact psychologique et un impact sur la qualité de vie significatif induit par leurs cheveux blancs.

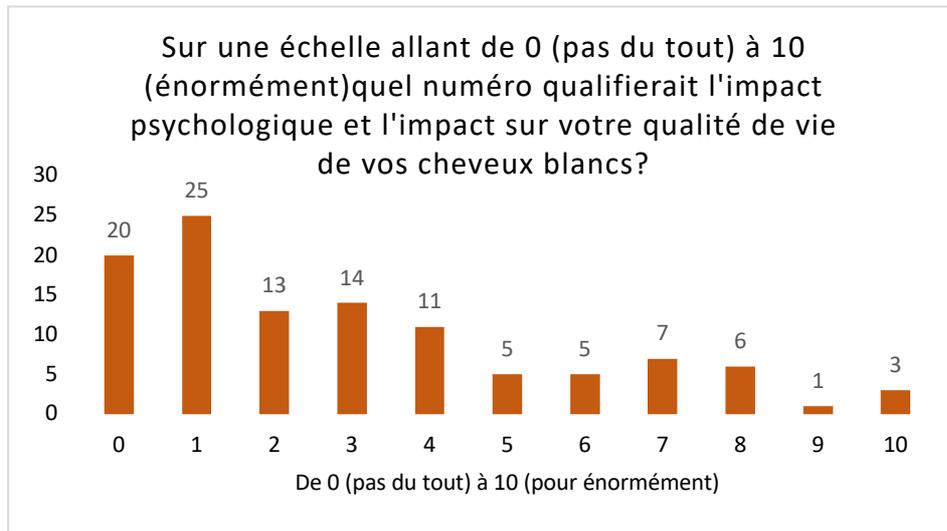


Figure 89: Impact sur la qualité de vie & psychologique.

Parmi les 110 personnes affirmant avoir des cheveux blancs, 79% de personnes ne ressentent pas le regard des autres sur leur cheveux blancs.

En revanche, 21% ont l'impression que le regard des autres se focalisent sur leurs cheveux blancs.

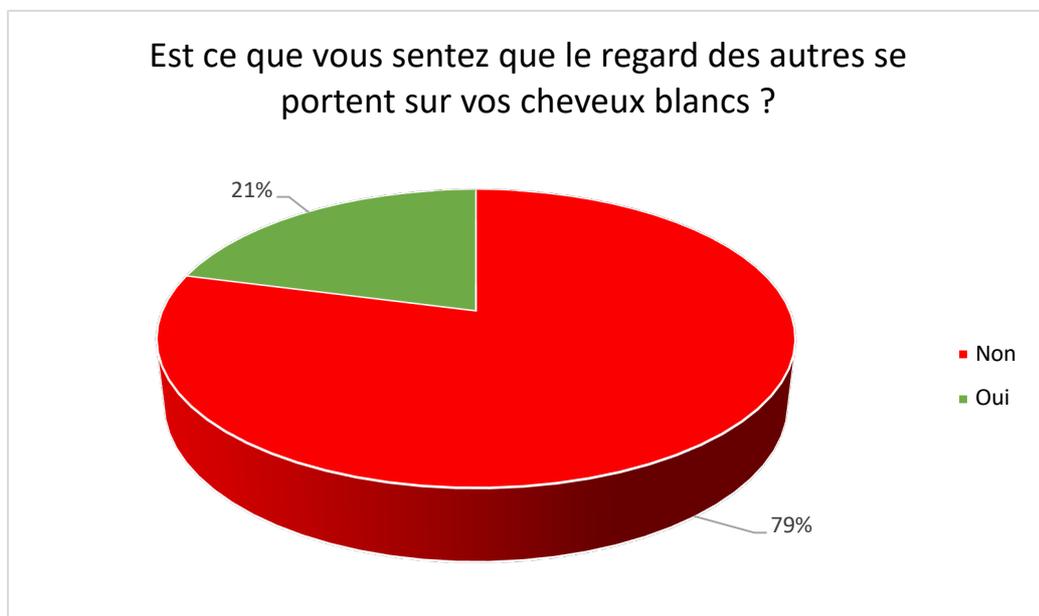


Figure 90: Regard des autres sur les cheveux blancs.

3) Cheveux blancs et hérédité

La question qui suit concernait l'âge d'apparition des cheveux blancs des parents des sujets de l'enquête.

Parmi les 248 réponses, nous constatons que 35% des parents ont eu des cheveux blancs entre 36 et 45 ans.

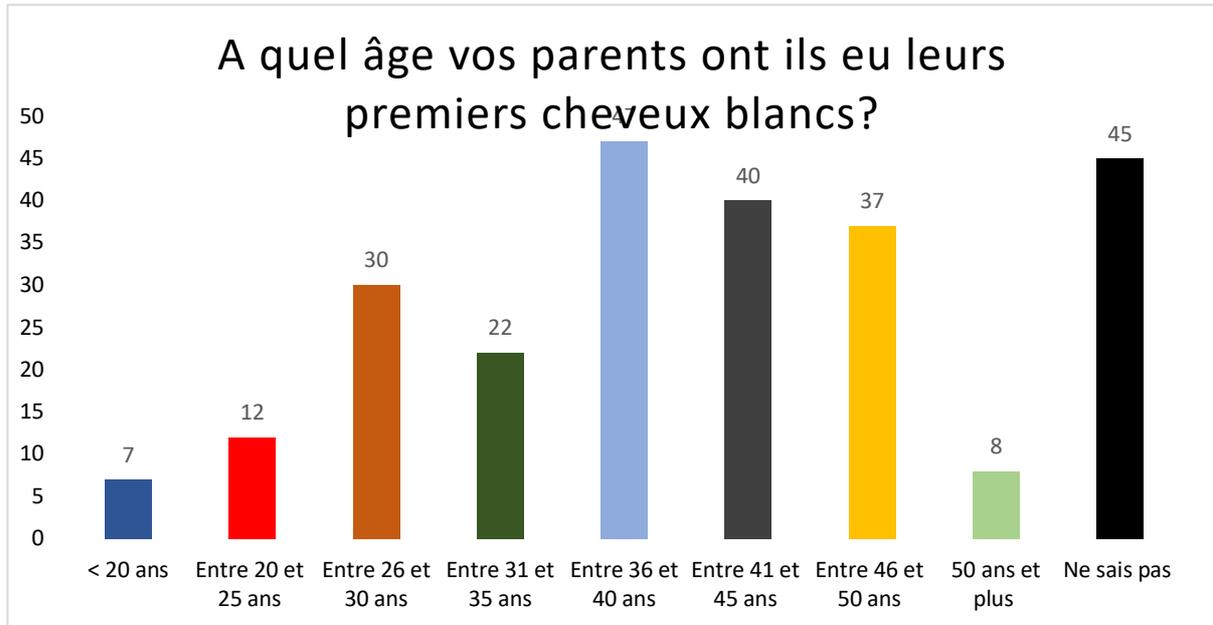


Figure 91: Age d'apparition des cheveux blancs chez les parents.

Parmi les 248 réponses, la majorité des parents : 65% ont recours à la coloration capillaire pour cacher les cheveux blancs

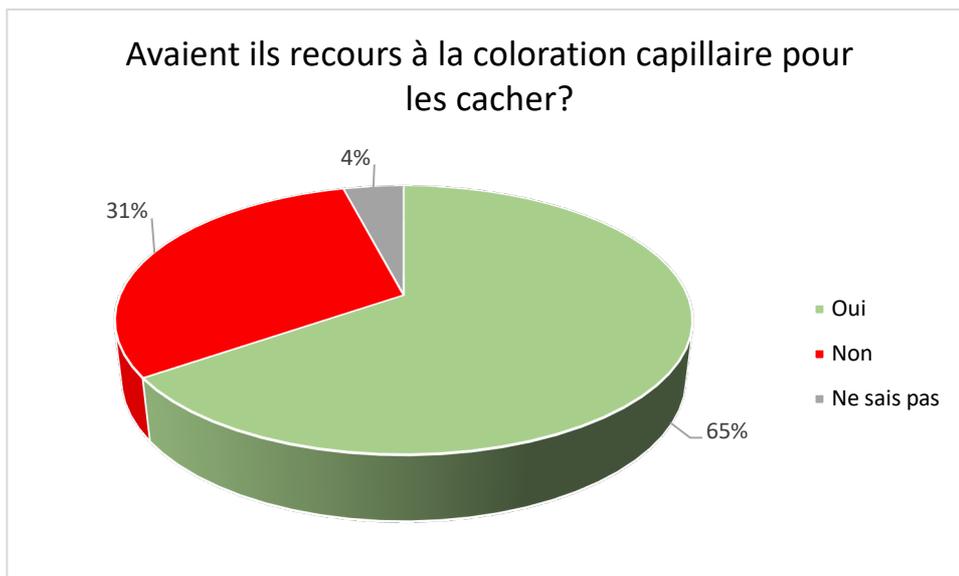


Figure 92: Habitude de vie des parents.

Afin de voir l'impact des cheveux blancs sur le plan social, les sujets devaient répondre à la question de la possibilité de se rendre à une invitation festive sans avoir, au préalable, eu le temps de faire leurs colorations capillaires.

Parmi les 248 réponses, 166 personnes soit 67% des personnes ont répondu qu'elles pouvaient se rendre à l'évènement avec des racines présentes. Contre 71 personnes soit 29% qui ne s'y rendraient pas.

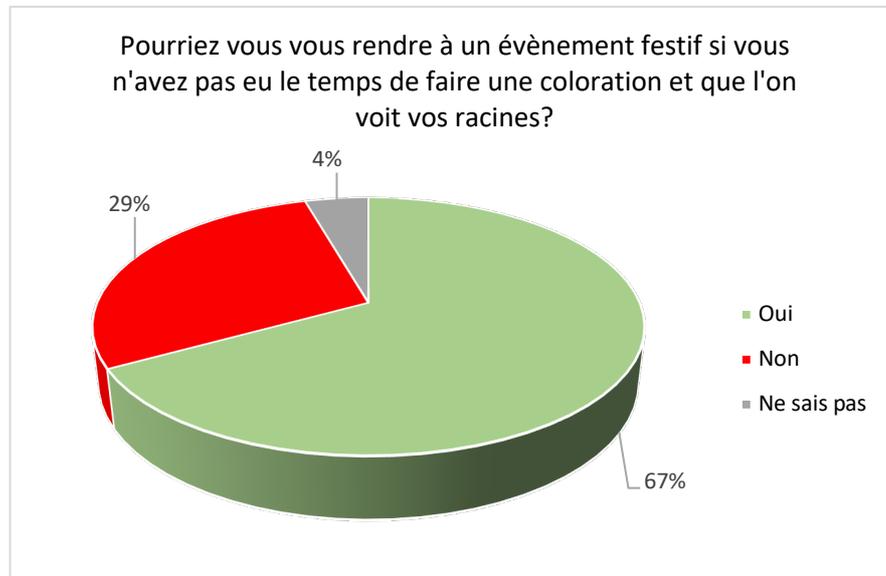


Figure 93: Possibilité de se rendre à un évènement sans coloration.

Parmi les 248 réponses, 50%, estime que le cheveu blanc est un phénomène naturel et n'a aucune représentation négative.

Cependant, pour 21% de notre population le cheveu blanc est associé à la vieillesse.

Pour 1 personne le cheveu blanc signifie la vieillesse et donc je cite « la mort ».

Pour 1 autre personne, le cheveu blanc chez une personne de 20 ans signifie je cite : « l'anormalité ».

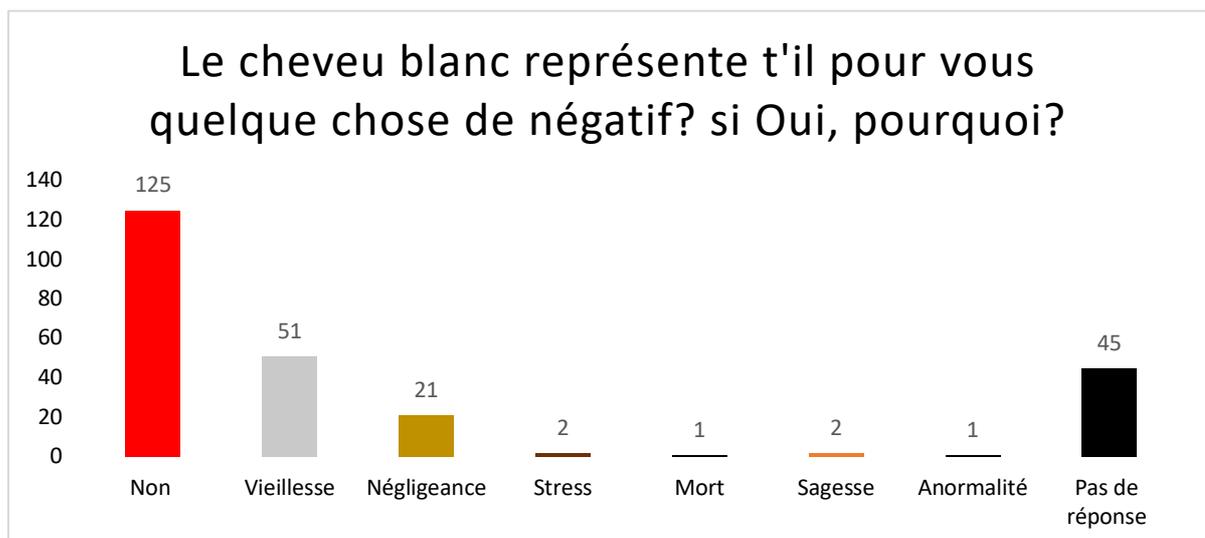


Figure 94: Perception négative du cheveu blanc.

Plusieurs réponses mentionnaient que ce n'étaient pas les cheveux blancs mais le regard des autres qui les dérangeaient.

D'autres expliquaient que pour le moment elles ne ressentaient pas l'aspect négatif du cheveu blanc car elles n'en possédaient pas mais affirmaient, que plus tard, elles pourraient en être affectés.

4) Colorations capillaires

Parmi les 245 réponses, 56% (137 personnes), auraient ou ont, recours à la coloration capillaire pour masquer les cheveux blancs, soit une majorité.

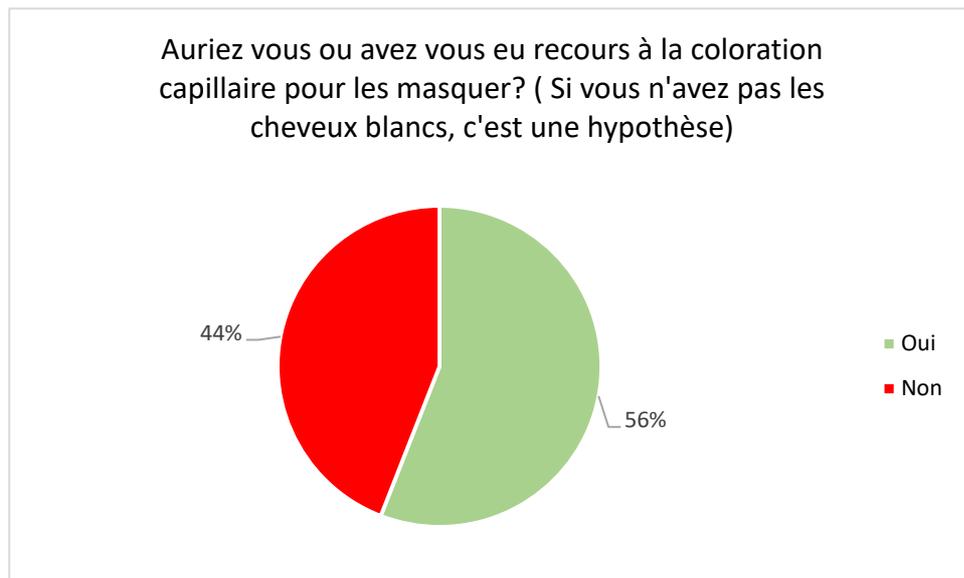


Figure 95: Utilisation de coloration capillaire.

La suite des questions, s'adressaient aux personnes ayant déjà eu recours aux colorations capillaires pour masquer leurs cheveux blancs.

Parmi les 59 réponses, 24 personnes se colorent les cheveux au moins une fois par mois.

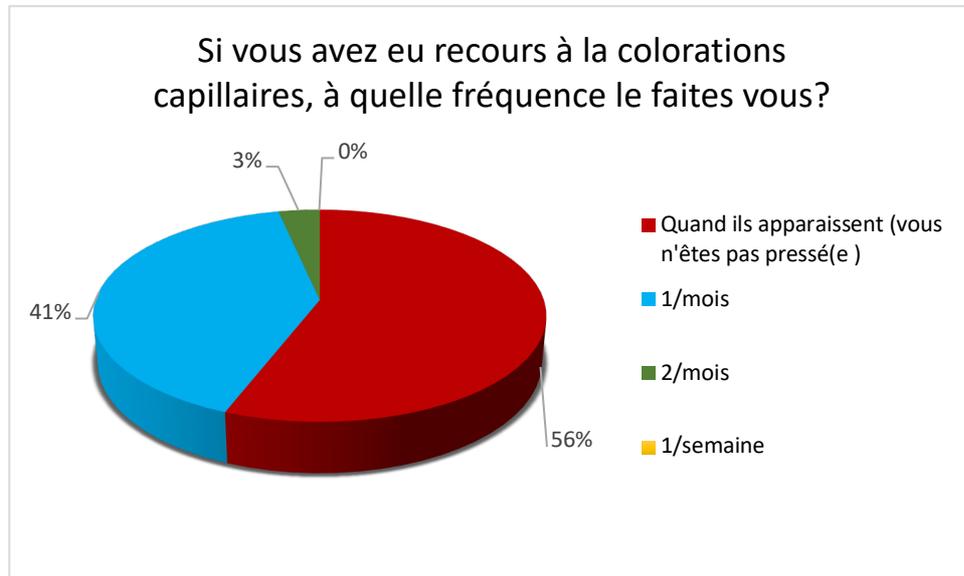


Figure 96: Fréquence de réalisation de coloration capillaire.

Parmi les 59 réponses, la coloration capillaire est satisfaisante pour 70% des personnes utilisant cette méthode.

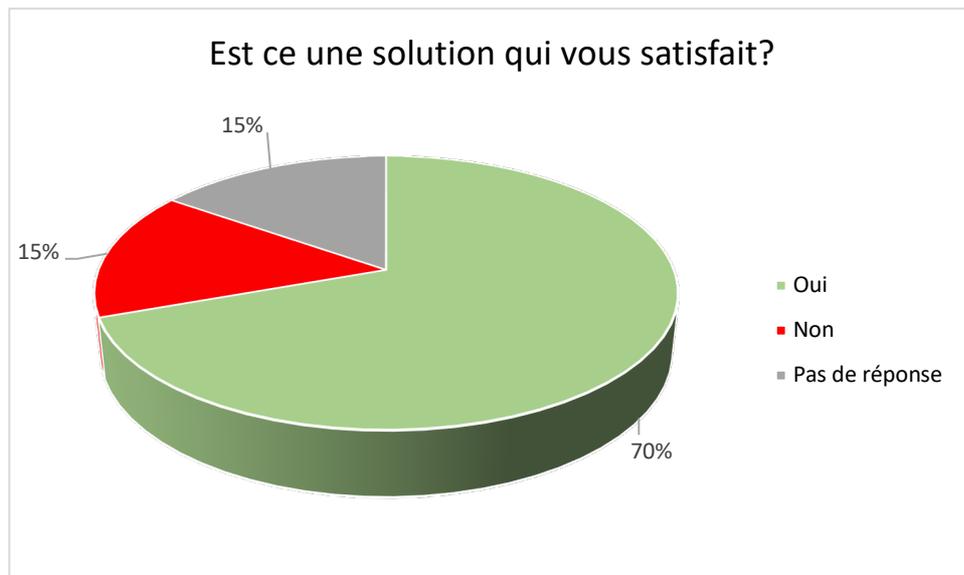


Figure 97: Satisfaction de cette méthode pour masquer les cheveux blancs.

Parmi les 59 réponses, 18,6% de la population dépense entre 10 et 20 euros par mois et/ou entre 50 et 60 euros par mois pour faire leurs colorations. 25,4% de la population dépense entre 70 et plus de 100 euros chaque mois pour masquer leurs cheveux blancs.

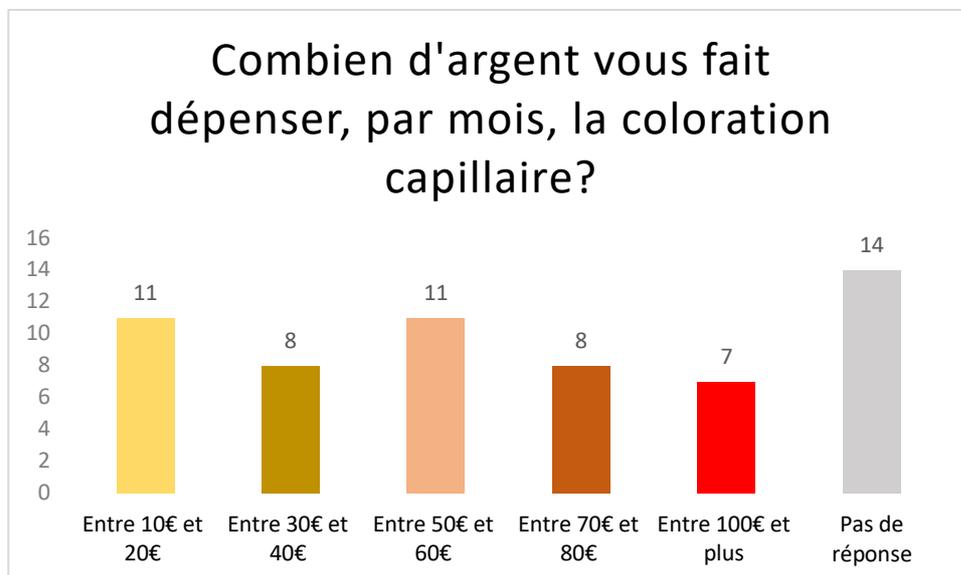


Figure 98: Dépense consacrée à la coloration capillaire/mois.

5) Réaction et coloration capillaire

Parmi les 59 réponses, plus d'1/4 de la population a présenté au moins une fois une réaction d'hypersensibilité (irritation, brûlure, démangeaison) à la suite de la coloration capillaire.

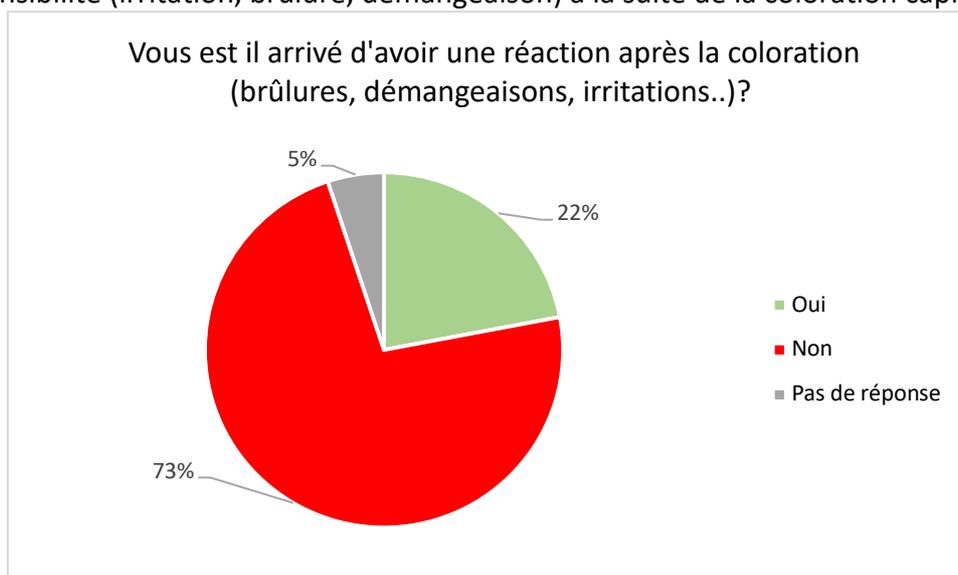


Figure 99: Réaction suite à la coloration.

Parmi les 13 réponses affirmant avoir eu des réactions à la suite de la coloration capillaire, la grande majorité se passait suite à la coloration en salon de coiffure. Pour 36% de cette population sujette aux réactions, ces évènements sont récidivants à chaque coloration. Il s'agit majoritairement d'évènement de type : brûlure et rougeur (cf Figure 100).

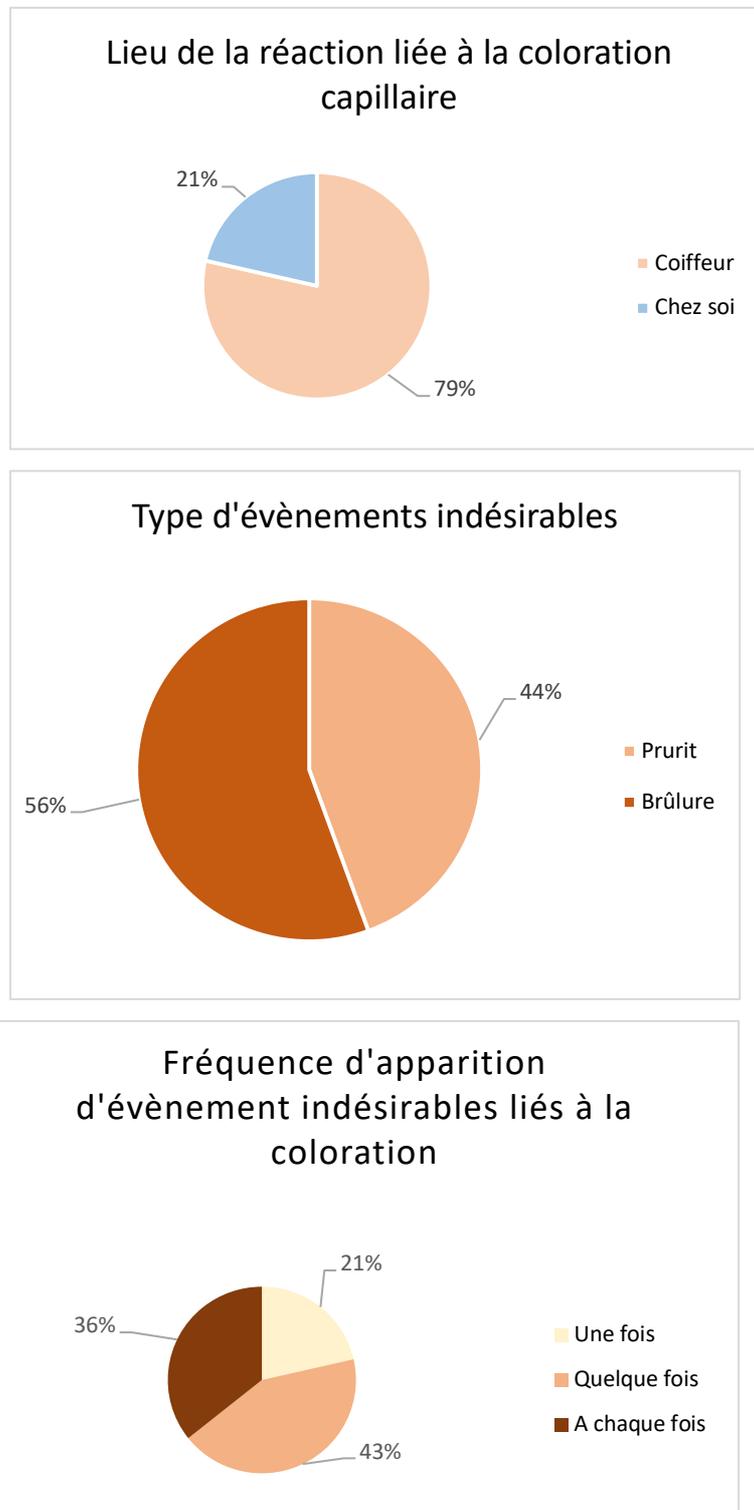


Figure 100: évènements indésirables.

6) Efficacité des colorations capillaires et préférences d'achat

Parmi les 248 réponses, 74% pensent que les différentes colorations capillaires ne sont pas toutes néfastes. Plus d'un quart pensent le contraire.

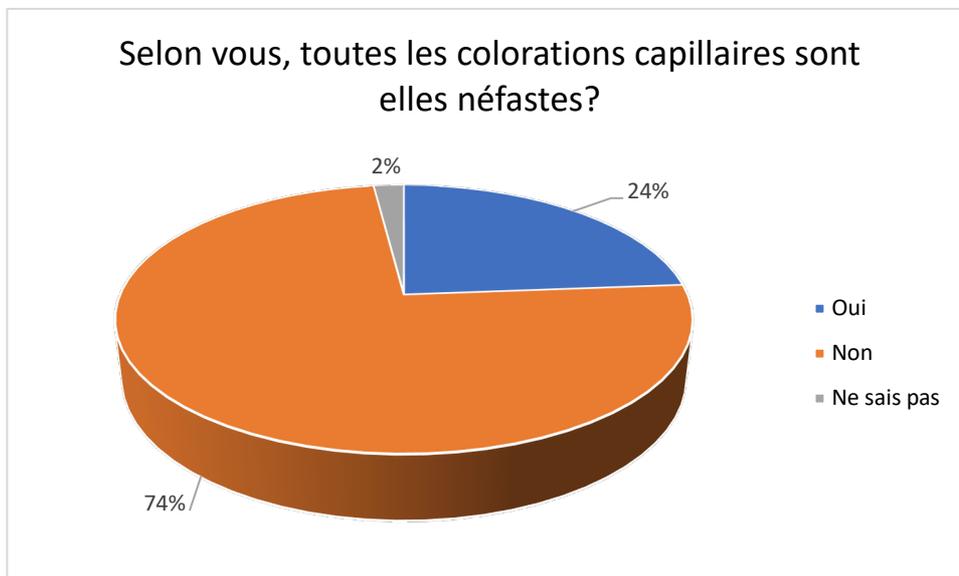


Figure 101: Avis sur les colorations capillaires.

La question suivante, était à choix multiples et concernait les colorations capillaires dites « naturelles » ou végétales.

Parmi les 248 réponses, 57,66% pensent que ces colorations sont moins néfastes et 34,27% pensent qu'elles sont tout autant efficaces que les autres.

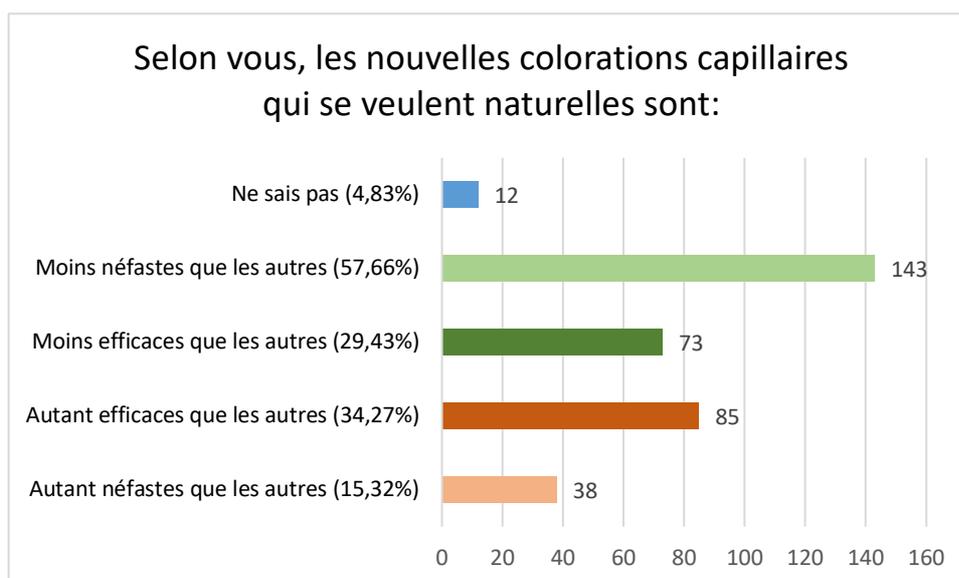


Figure 102: Avis sur les colorations capillaires végétales.

Parmi les 248 réponses, 15% seraient prêts à avoir recours à une coloration qui irrite mais qui couvre tous les cheveux blancs.
Cependant, 80,24% souhaitent une coloration qui respecte avant tout leur cuir chevelu.

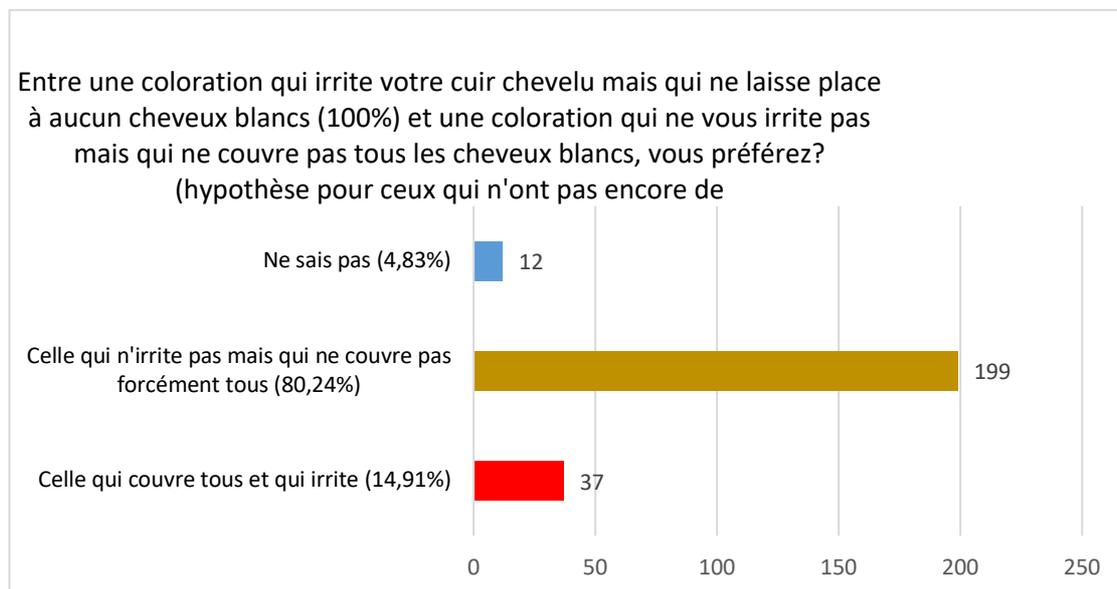


Figure 103: Préférence entre couleur et confort.

Parmi les 248 réponses, 23,79% préfèrent faire eux-mêmes leurs propres colorations contre 70,96% qui préfèrent se rendre chez le coiffeur.

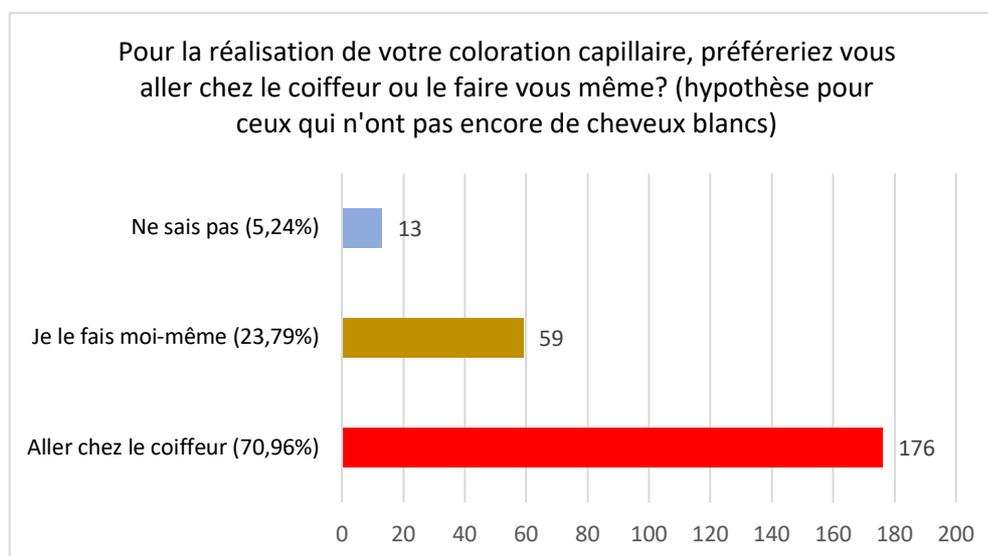


Figure 104: Lieu de réalisation de la couleur.

Parmi les 176 réponses, la majorité préfère se rendre chez le coiffeur pour obtenir de meilleurs résultats.

27,27% des personnes se rendre chez le coiffeur pour sa compétence.

16,47% s'y rendre pour passer un agréable moment et éviter d'avoir à réaliser eux-mêmes leurs colorations.

Certains préfèrent se rendre chez le coiffeur pour « entretenir une relation sociale ».

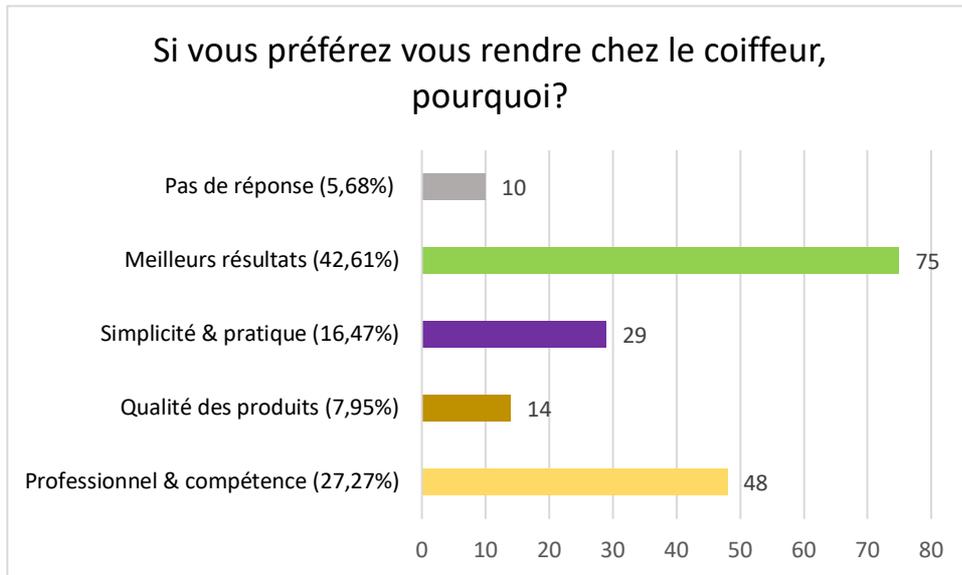


Figure 105: Coloration chez le coiffeur.

Parmi les 248 réponses, plus de la moitié des sujets (182) n'ont jamais acheté de colorations capillaires en grande surface.

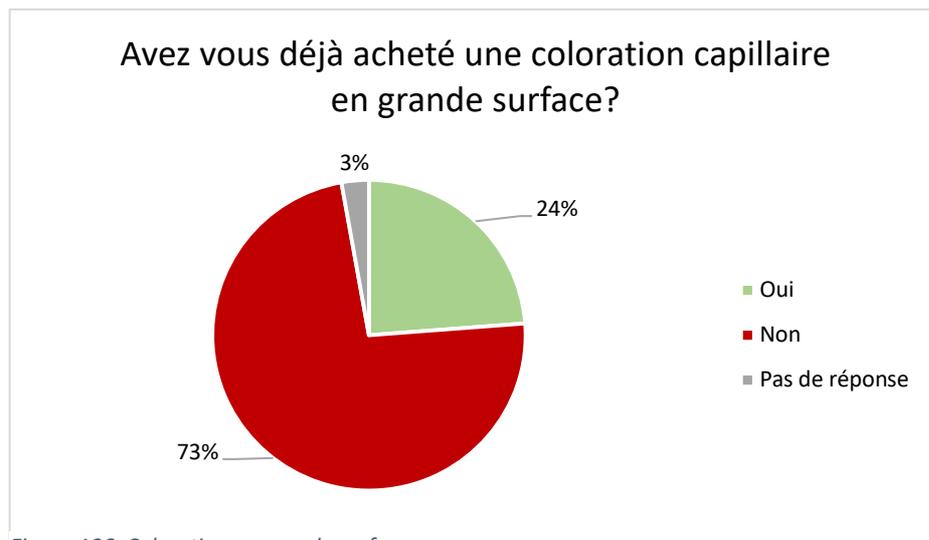


Figure 106: Coloration en grande surface.

Parmi les 236 réponses, 19,06% ont moyennement confiance (échelle à 5) dans les produits distribués par les grandes surfaces.

Globalement, 74,57% n'ont pas confiance (<5) aux produits présents dans ces centres de distributions. En faisant la moyenne des réponses, le chiffre s'élève à 4,17 sur l'échelle de confiance.

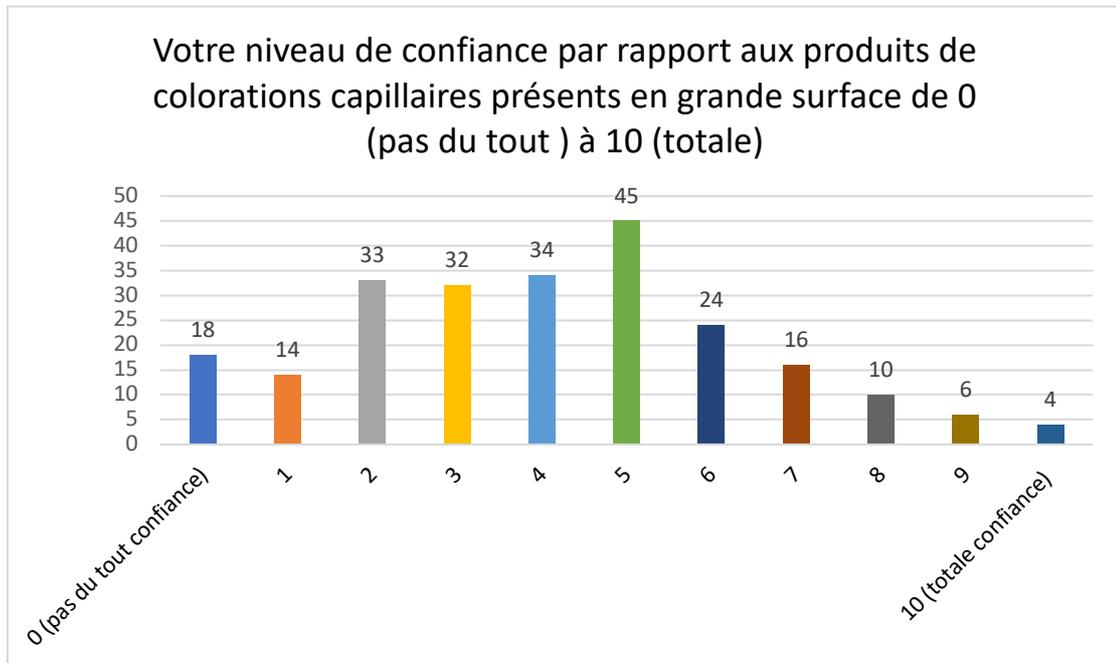


Figure 107: Confiance produits grande surface.

Parmi les 248 réponses, 230 personnes n'ont jamais acheté de produits de coloration capillaire en pharmacie.

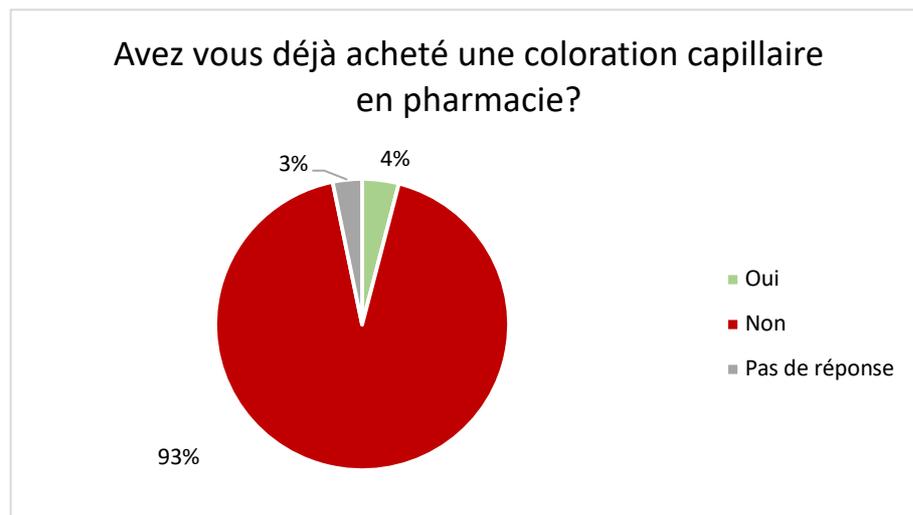


Figure 108: Achat en pharmacie.

Pourtant, leur confiance envers les produits présents en pharmacie est significative. Parmi les 234 réponses, 83% (> 5 sur l'échelle) font globalement confiance aux produits présents en pharmacie. En effet, la moyenne des réponses se situe au point de 6,16 sur l'échelle de confiance.

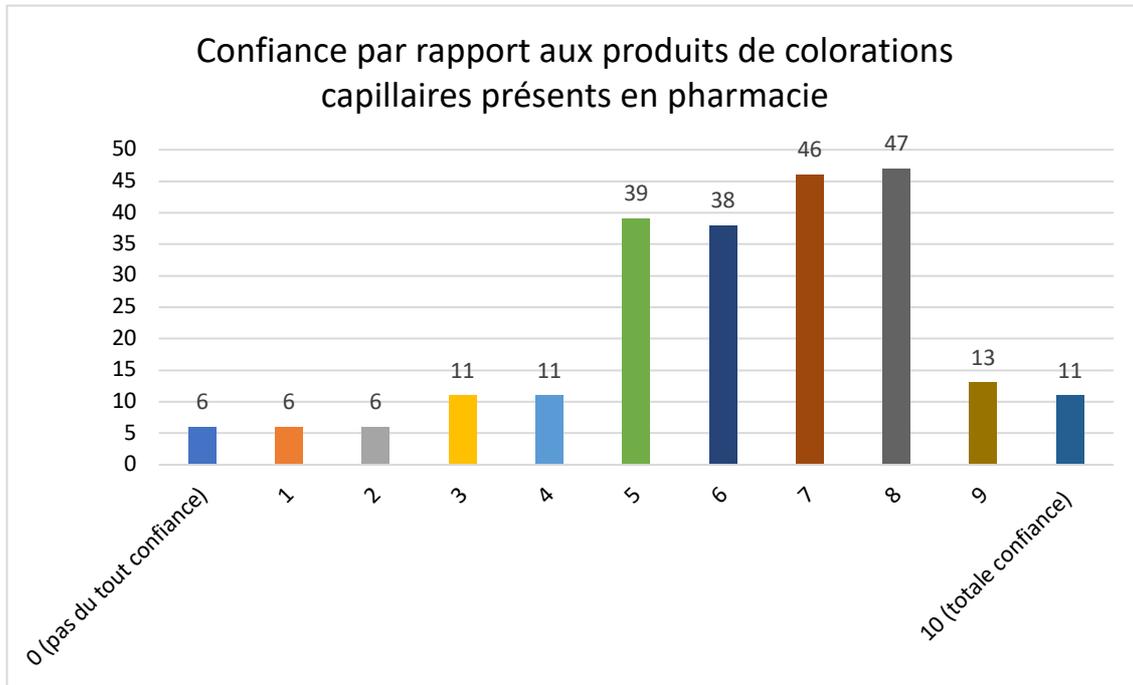


Figure 109: Confiance produits en pharmacie.

Nous avons voulu savoir si le prix était un frein à la consommation en pharmacie. En effet, souvent on pense que les produits présents en pharmacie sont plus chers qu'en grande surface (ce qui n'est pas souvent vraie en réalité). Parmi les 85 réponses, 69 personnes pensent que les produits en pharmacie sont plus onéreux que ceux en grande surface.

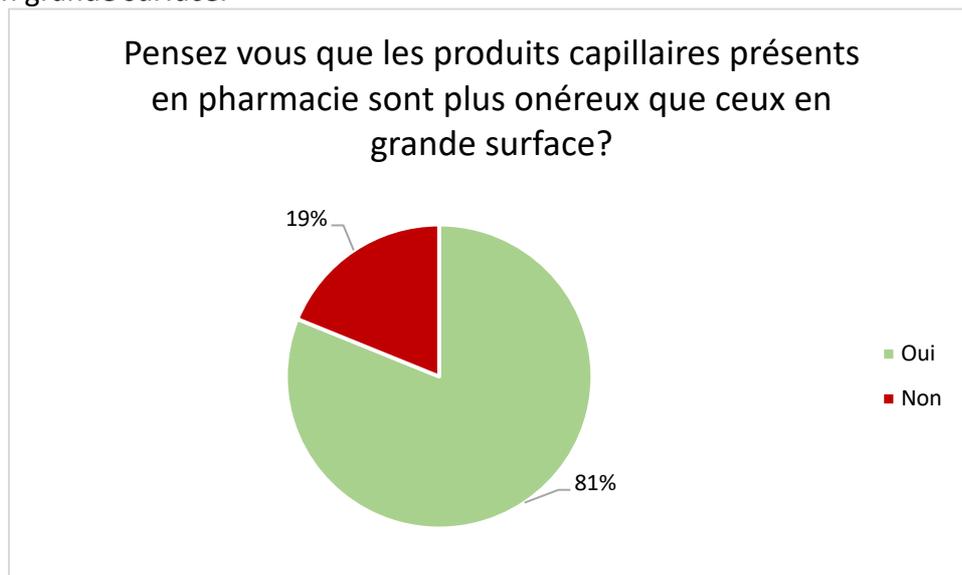


Figure 110: Avis sur le prix des produits en pharmacie.

Parmi les 236 réponses, 86% (> de 5 sur l'échelle) des sujets (N=236) font globalement confiance aux produits qu'utilise le coiffeur.

En effet, la moyenne des réponses se situe au point de 6,64 sur l'échelle de confiance.

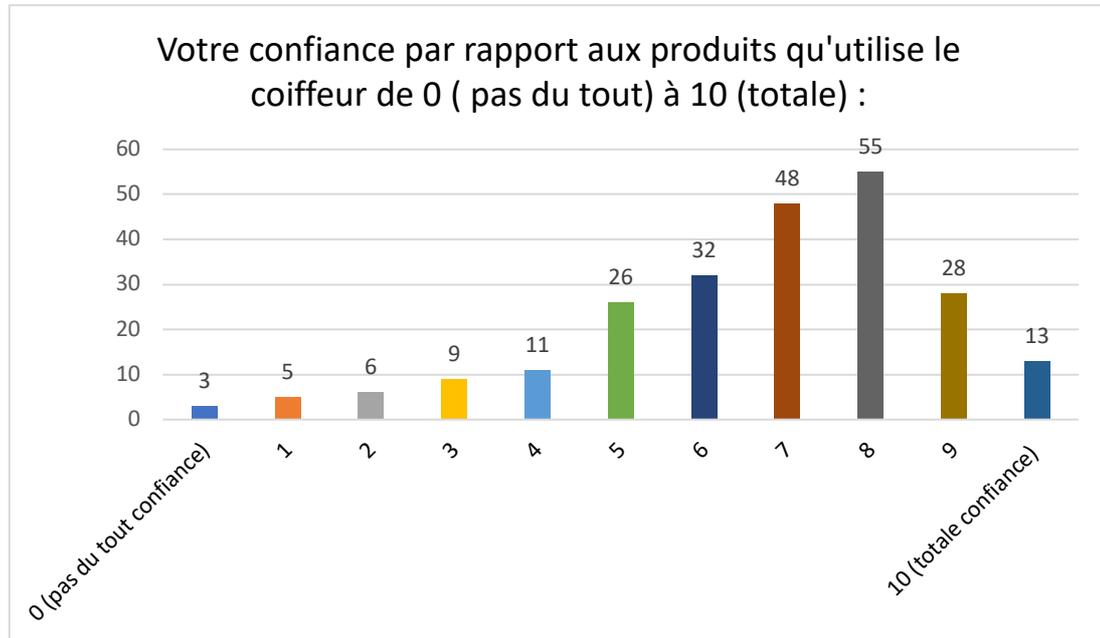


Figure 111: Confiance des produits utilisés chez le coiffeur.

La dernière question était destinée aux personnes de l'étude, pour leur demander s'ils avaient des questions au sujet des cheveux blancs et s'ils souhaitaient nous les soumettre. (La plupart des réponses à ces questions se trouve dans cette thèse.)

- *Pourquoi les cheveux blancs sont-ils plus épais que les autres ?*

Les cheveux blancs poussent plus rapidement que les cheveux pigmentés et cela est une question de gènes exprimés et impliqués dans la croissance des cheveux. Ils peuvent pousser plus cassants, plus poreux, plus épais. En effet, ces gènes sont plus exprimés lorsque les cheveux sont blancs que lorsqu'ils sont colorés. Il a également été montré que les poils en anagène de la barbe vont avoir une activité accrue lorsqu'ils sont blancs que lorsqu'ils sont pigmentés(23).

- *Est-ce qu'il y a une question d'hérédité dans le processus des cheveux blancs ? pourquoi des jeunes de 20 ans en ont-ils ?*

Oui, il existe une part d'hérédité dans le processus des cheveux blancs. Bien que, le processus exact ne soit pas totalement élucidé, un gène retrouvé dans une population particulière a été associé à la présence de cheveux blancs (cf La canitie ou grisonnement naturel des cheveux).

- *Est-ce que les personnes qui ont des cheveux blancs ont moins de calvitie ?*

Aucune donnée de la littérature ne fait mention d'un possible lien entre canitie et calvitie. Cependant, ceux qui ont une calvitie n'ont pas le temps d'avoir des cheveux blancs car les cheveux tombent avant même l'âge moyen d'apparition des cheveux blancs.

- *Quelle est la différence de perception entre hommes et femmes ?*

Jadis, les cheveux blancs chez les hommes forçaient le respect et symbolisaient le rôle de patriarche, symboles d'autorité.

Cette symbolique n'est pas associée aux femmes.

Les cheveux blancs chez les femmes, étaient plutôt associés au déclin physique, à la diminution intellectuelle (129). De fait, les femmes ont plus souvent recours aux colorations capillaires que les hommes.

La majorité des femmes ont les cheveux longs et il est plus dur d'accepter de voir sa longue chevelure blanchir. Les hommes ont les cheveux courts et c'est moins dérangeant de voir un homme vêtu de cheveux poivre et sel, puisque l'histoire associait cela à la sagesse. En effet, c'est même un processus « normal » et assumé.

- *Est-il possible de ne jamais avoir de cheveux blancs ?*

Oui, c'est d'ailleurs le cas d'une personne de plus de 70ans qui a répondu à cette enquête. Le mécanisme à l'origine des cheveux blancs n'étant pas totalement identifié, nous pouvons tout de même constater que cela dépend de chaque personne.

- *Si on arrache des cheveux blancs, poussent-ils plus nombreux ?*

La question de l'arrachement du cheveu blanc et de la repousse en puissance est un mythe, l'arrachement concerne un follicule, en aucun cas d'autres peuvent se voir pousser, en revanche le cheveu qui poussera par la suite pourra être plus dru et verra sa croissance accélérée (cf question n°1).

- *Pourquoi le stress est un facteur déclenchant les cheveux blancs ?*

Le stress peut déclencher d'une part, une pelade : *alopecia areata*. Cette dernière va provoquer la chute des cheveux colorés et ne laisser que les cheveux blancs.

Le stress est un facteurs extrinsèque qui peut également participer au blanchiment des cheveux. En revanche, aucune donnée de la littérature ne mentionne le lien de causalité.

Des chercheurs du centre de recherche des maladies inflammatoires (CRID) de Sao Paulo et de l'université d'Harvard ont réalisés des tests sur des souris de poils noirs soumis à trois types de stress : douleur, restriction et imprévisibilité. C'est la douleur (après injection de résiniferatoxine) qui a montré des résultats les plus probants : un blanchiment complet de la fourrure. Ils ont remarqué une diminution du nombre de cellules souches mélanocytaires et donc de mélanines. En fait, les cellules souches, sous l'effet du stress de la douleur deviennent matures beaucoup plus rapidement. Après avoir réalisé un bilan hormonal, ils ont remarqué une quantité importante de noradrénaline et d'autres hormones de stress dans la circulation sanguine de la souris. Parallèlement, ils ont injecté de la noradrénaline directement dans la peau de la souris à des endroits précis et ont remarqué que ces endroits, seulement, ont blanchis sous l'effet de la noradrénaline. Ainsi, cette étude a montré que le stress chez la souris activait le système sympathique (produisant ainsi de la noradrénaline), la noradrénaline est ensuite libérée au niveau des bulbes pileux. Les cellules souches présentent vont voir leurs activités augmenter sous l'action d'une enzyme stimulée par la noradrénaline. De fait, les cellules deviennent matures trop tôt, empêchant la formation de mélanine et donc la pigmentation capillaire(130).

- *Est-ce que le blanc est devenu une couleur comme les autres avec les tendances de gris à la mode ?*

Actuellement, il y a un intérêt grandissant pour les cheveux blancs colorés ou naturels. Le confinement a modifié la façon de penser de nombreuses personnes. On voit de nombreux jeunes ou moins jeunes afficher leurs cheveux blancs décolorés ou naturels.

Dans un article paru dans *L'union*, les femmes parlent de libération, de liberté d'être ce qu'elles sont et ce dont elles ont envie d'être (92).

f) Discussion

L'objectif de cette enquête, était d'évaluer si la canitie pouvait avoir un impact psychologique, et sur la qualité de vie.

Nous avons obtenu beaucoup de réponses qualitatives et quantitatives au cours de cette enquête.

Concernant la répartition de la population, parmi les 248 réponses, nous constatons que 78% des sujets ayant répondu à cette enquête étaient des femmes. Le sujet intéresse-t-il plus les femmes que les hommes ? Nous avons vu dans la littérature que les personnes les plus affectés par l'apparition de la canitie étaient les femmes(129).

De même, nous pouvons penser que le titre de l'enquête crée un biais de sélection en attirant davantage la population féminine.

Cette enquête ayant été largement diffusée sur les réseaux sociaux, il y a eu un biais méthodologique, (Facebook®, Instagram®) puisqu'elle a touché dans une moindre proportions les personnes de plus de 30ans. Or, c'est cette population qui nous intéressait le plus, car plus sujette aux cheveux blancs et ayant recours aux colorations capillaires. De même, cette population a plus de recul pour donner un avis éclairé sur le sujet.

L'âge moyen des répondeurs est de 31 ans, malheureusement, aucune médiane n'a pu être trouvée car les réponses possibles étaient des tranches d'âges.

La majorité des sujets de l'étude ne fument pas et n'ont jamais fumé (111 personnes), le tabac étant un facteur pouvant accélérer le blanchiment des cheveux, il serait intéressant de suivre la population qui ne fume pas et n'a pas encore de cheveux blancs et de la comparer à celle qui fume et n'a pas encore de cheveux blancs.

Parmi les 248 personnes de cette enquête, seulement 1 personne possède des cheveux roux contre une majorité de brun.

L'importance du reflet que l'on renvoie à l'autre a toujours été et sera toujours. En effet, pour 97% des sujets, l'apparence physique à une importance. On a pu constater cette réalité à la suite des confinements successifs liés au COVID19, puisque les salons de coiffures sont désormais considérés comme des « commerces essentiels ».

Concernant le sujet même de cette enquête, parmi les 45% de sujets possédant des cheveux blancs, la majorité des sujets en ont en quantité faible : « peu nombreux» (<10%).

La population étant plutôt jeune, il est normal que 55% des sujets ne possèdent pas de cheveux blancs. De même, la question était imprécise, elle ne mentionnait pas le pourcentage de cheveux blancs correspondant aux différentes réponses.

Cette enquête confirme ce que dit la littérature(1) : ceux qui ont des cheveux blancs ont plus de 30 ans pour la majorité.

L'apparition de la canitie a affecté 56% des sujets. De fait, les cheveux blancs ont un impact même minime sur la vie des individus.

Parmi les sujets possédant des cheveux blancs, 27 personnes ressentent un impact psychologique et, sur leur qualité de vie. 3 personnes affirment être énormément impacté

par la canitie contre 20 qui estiment ne pas être du tout impacté. Il serait intéressant de mettre en relation la quantité de cheveux blancs et l'impact.

20% des sujets estiment ressentir le regard des autres sur leurs cheveux.

D'ailleurs, parmi les 248 réponses, 30% ne pourraient pas se rendre à un événement festif avec des racines visibles.

Ce chiffre est dévalué car la moitié des réponses sont tirées d'une hypothèse. En effet, il est difficile d'imaginer si l'on n'a jamais eu affaire à ce cas de figure. Les réponses de plusieurs générations s'affrontent et s'opposent.

Concernant l'hérédité potentielle de l'âge d'apparition des cheveux blancs, il se situe dans la moyenne des données de la littérature pour les ethnies caucasiennes. En effet, parmi les 248 réponses sur l'âge d'apparition des cheveux blancs chez les parents, 47 (la majorité) se situe dans la tranche d'âge « entre 36 et 40 ans »(1).

Il y a également des réponses qui soulignent une franche notion d'hérédité dans l'apparition précoce de la canitie, comme cette réponse : « *ma mère très tôt comme moi vers 13 ans, mon père à 20 ans pas franchement mieux !* ».

Le cheveu blanc en lui-même est perçu comme un signe de vieillesse mais la plupart ont répondu que le cheveu blanc n'avait rien de négatif.

Comme le dit cette réponse « *ça représente le fait de vieillir, pour le moment ça ne me paraît pas négatif et je trouve ça même beau sur les personnes plus âgées que moi mais je changerai peut-être d'avis quand je les aurai sur ma tête* » : il y a une grande différence de ressenti quand on est confronté aux cheveux blancs, le ressenti change avec le temps.

Les jeunes qui sont touchés par un grisonnement prématuré le sont plus que les plus âgés, comme cette personne qui dit : « *Pas vraiment négatif, juste le regard des autres qui sont toujours choqués de voir quelqu'un avec autant de cheveux blancs aussi jeune* ». Une autre jeune personne a évoqué la notion « *d'anormalité* ». La question de normalité est soulevée ici. Effectivement, la majorité des sujets jeunes ne présentent pas de cheveux blancs c'est pour cela que certains sujets peuvent se sentir « *anormaux* » lorsqu'ils ont des cheveux blancs tôt.

Les parents des sujets de l'enquête ont, pour la grande majorité (65%), recours aux colorations capillaires pour masquer leurs cheveux blancs. Nous verrons que ces habitudes se transmettent souvent de générations en générations.

Concernant les colorations capillaires, il y a une ambiguïté car la majorité (56%) des sujets utiliseraient une coloration capillaire pour masquer leurs cheveux blancs alors que la plupart ont répondu que les cheveux blancs ne les dérangent pas. Il est possible que l'impact psychologique et, sur la qualité de vie soit diminué grâce à la possibilité d'avoir recours aux colorations capillaires. Étant donné que la prise en charge est très accessible, l'impact psychologique n'est plus aussi important qu'avant.

La coloration capillaire n'est pas seulement une prise en charge pour ceux qui souhaitent masquer leurs cheveux blancs mais est un accessoire de mode. A l'heure actuelle, on peut changer de couleur quand on le souhaite pour marquer un changement, ou juste le temps d'une soirée.

En ce qui concerne les habitudes de consommation, 56% des sujets vont chez le coiffeur quand leurs cheveux blancs apparaissent, ils ne sont pas pressés en revanche 41% des sujets s'y rendent à fréquence régulière d'une fois par mois.

On estime que la coloration capillaire satisfait 70% des personnes de cette enquête, ce n'est donc pas une solution satisfaisante pour 100% des consommateurs.

Dans le même thème, ils dépensent entre 50 et 60 euros par mois pour masquer leurs cheveux blancs. Cela étant, sur une année, ils dépensent 720 euros pour l'entretien de leurs colorations capillaires.

Concernant les réactions après la coloration, 22% des sujets ont affirmé avoir eu une réaction d'hypersensibilité dont 79% chez le coiffeur et pour 36% des sujets cette réaction est présente à chaque fois.

Ces réactions sont de types brûlures ou de types prurits, ce sont les plus fréquemment rencontrées dans le milieu de la coiffure. Un test préalable est nécessaire pour tester la réactivité de la personne(44). De même la protection de la zone cutanée autour est essentielle pour limiter ce phénomène. Il aurait été intéressant de savoir si ces réactions découlaient d'un phénomène allergique.

Concernant les choix en matière de colorations, 74% des sujets estiment que toutes les colorations capillaires ne se valent pas et que certaines sont plus nocives que d'autres.

On remarque également un retour au naturel et la volonté de faire attention à sa santé : car pour la majorité des sujets les colorations végétales sont tout autant efficaces et moins néfastes que les colorations non végétales. En revanche, c'est inexacte : les colorations végétales ne couvrent pas entièrement les cheveux blancs et ne sont donc pas autant efficaces que les autres (44)

Cela dit, 37 personnes sont prêtes à « souffrir pour être belles », puisqu'elles préfèrent avoir tous leurs cheveux blancs masqués même si cela peut provoquer des brûlures du cuir chevelu. Pour réaliser ces colorations, 70% des sujets préfèrent se rendre chez le coiffeur parce qu'il assure de meilleur résultat et parce que c'est un « professionnel doté de compétences ».

Nombreuses sont les personnes qui ne se font pas confiance pour réaliser elles-mêmes leurs colorations.

74% des sujets ne font pas confiance aux produits présents en grandes surfaces, en revanche 25% en ont déjà achetés.

Paradoxalement, 83% font confiance aux produits présents en pharmacie mais 4% seulement en ont déjà achetés. On peut supposer que le prix est à l'origine de cette différence d'achat puisque 81% des sujets estiment que les produits en pharmacie sont plus onéreux qu'en grandes surfaces.

De fait, on peut constater qu'ils sont prêts à payer moins cher pour un produit de moins bonne qualité que de mettre « plus cher » pour un produit qualitatif.

Dans cette évaluation, nous remarquons qu'il y a peut-être trop de questions ouvertes qui lassent d'avantages les sujets.

Nous avons également remarqué que les personnes ayant participées au sondage ne sont majoritairement pas la population qui nous intéressait. Les critères d'inclusions sont, sans doute, trop larges et pas assez sélectifs.

La question sur l'ethnie et l'origine des sujets aurait pu être posée, afin de mettre en relation les données obtenues et les données de la littérature.

Aucune étude n'a été trouvée par rapport à l'impact psychologique des cheveux blancs pour mettre en relation les résultats de cette enquête avec une autre.

A partir des réponses moyennes de cette enquête, nous pouvons établir un profil type du répondeur.

C'est une jeune femme (Mme X) aux cheveux châtain de 25 ans qui porte une grande importance à son apparence physique.

Bien que cette jeune femme présente quelques cheveux blancs, apparus aux alentours de 20 ans, ils l'ont peu affectée. De fait, elle ne perçoit aucun aspect négatif aux cheveux blancs. On peut se demander pourquoi ?

En effet, ses parents ont eu des cheveux blancs aux alentours de 35 ans et utilisaient les colorations capillaires pour masquer ce phénomène. Mme X, tout comme ses parents, utilise les colorants capillaires pour masquer ses cheveux blancs, quand ils apparaissent.

Il est possible que cette jeune femme, soit peu affectée psychologiquement par l'apparition des cheveux blancs car elle sait qu'il y a des solutions, il existe une prise en charge efficace que sa famille a toujours utilisée. Ses parents utilisant déjà cette méthode, c'était pour elle une habitude, une norme. En revanche, si Mme X n'avait aucune solution l'impact psychologique serait beaucoup plus conséquent.

Cela étant, elle dépense entre 50 et 60 euros par mois environ pour sa coloration.

Cette solution satisfait globalement Mme X bien qu'il lui arrive fréquemment d'avoir des réactions (brûlures) à la suite de ses rendez-vous chez le coiffeur.

Mme X pense que les colorations végétales sont moins néfastes que les autres et qu'elles sont tout autant efficaces, c'est d'ailleurs une solution qu'elle souhaiterait essayer.

Elle n'a pas confiance aux produits présents en grande surface et n'achète pas souvent de colorations capillaires en grande distribution.

En revanche, elle voue une grande confiance aux produits présents en pharmacies mais n'en n'a jamais achetés pour motif économique.

Elle préfère se rendre chez le coiffeur, qui a des compétences qu'elle ne possède pas et qui utilise de bons produits.

XII. Conclusion

La physiologie de la pigmentation des cheveux est un phénomène complexe ayant pour finalité la synthèse de mélanines.

La canitie survient, généralement, autour de la trentaine. Ce phénomène naturel est la conséquence de diverses hypothèses. Toutefois le mécanisme exact à l'origine de ce phénomène reste à définir. Outre l'âge, d'autres facteurs peuvent entraîner le blanchiment des cheveux, prématuré ou non.

Pour y remédier, la prise en charge passe par les colorations capillaires qui, évoluent de siècle en siècle, afin d'offrir davantage de possibilités. Elles s'adaptent à n'importe quel cuir chevelu : du plus sensible au plus résistant, à la quantité de cheveux blancs et aux goûts, au confort de chaque individu.

Actuellement, c'est la seule solution pérenne pour lutter contre les cheveux blancs.

La vision du cheveu blanc a évolué au cours des siècles. Cependant, bien que longtemps considéré comme signe de négligence, le cheveu blanc fait partie, pour certaines personnes, d'un symbole de résistance. Une résistance aux diktats de la mode, une liberté individuelle une liberté de pensée et d'être. Un phénomène de mode a vu le jour en 2020, « la blande » attitude : on affiche fièrement les cheveux blancs, colorés ou synthétiques.

Au cours de notre enquête, menée sur 248 personnes, sur l'évaluation de la perception du cheveu blanc, et de son impact psychologique, nous pouvons constater que la perception du cheveu blanc restera comme chaque personne : unique.

La vision des cheveux blancs varie d'un individu à l'autre mais surtout d'une génération à l'autre. Aimé par certains et détesté par d'autres.

Bien que cette étude inclût surtout des jeunes, âgés de 20 ans, nous avons pu voir que, l'apparence physique, tient une place capitale dans la vie de l'individu.

Nous vivons dans une société où l'apparence physique est importante, et où le culte de soi est omniprésent. Ainsi, nous pouvons affirmer qu'il existe un impact psychologique lié aux cheveux blancs mais que celui-ci est diminué grâce à l'utilisation de colorations capillaires. La prise en charge étant adaptée, les nouvelles générations savent qu'il y a une solution et qu'il est possible d'y remédier. Il n'est donc plus nécessaire de « se faire des cheveux blancs » au sujet de la canitie. Nous avons la possibilité de changer de couleurs de cheveux aussi souvent et, aussi rapidement que nécessaire. C'est une habitude, un fait de tous les jours, une routine familiale.

Nous pouvons espérer que dans quelques années, de nouvelles pistes voient le jour en matière de camouflage de cheveux blancs.

Nous pourrions même peut être reverser le phénomène.

Des produits topiques pénétrant au sein du cuir chevelu et du follicule pileux pour, apporter/ modifier/ renforcer des enzymes nécessaires à la pigmentation, pourraient être imaginés.

D'ici quelques années, avec les progrès de la thérapie génique et moléculaire nous pouvons espérer la mise sur le marché de nouveaux produits pleins de promesses. En revanche, la question du bénéfice/ risque pourrait être posée.

ANNEXE

Enquête sur la perception du cheveu blanc

Madame, Monsieur

En vue de soutenir ma thèse de Docteur en pharmacie, je m'intéresse à la perception du cheveu blanc au sein de la population ainsi qu'à l'utilisation des colorants capillaires pour les masquer.

Pour cela, je mène une enquête au sein de la population (à partir de 20ans).

Ainsi j'ai besoin de vous et d'un petit peu de votre temps pour répondre le plus justement possible à ce questionnaire.

Il est à noter que ce questionnaire est anonyme.

Si vous n'avez pas les cheveux blancs, il vous faut pour certaines questions vous projeter.

(ATTENTION: il n'y a pas plusieurs réponses possibles sauf si mentionné dans la question)

Je vous en remercie par avance,

SAADE Marie.

1. Vous êtes

Homme

Femme

2. Vous avez

Entre 20 et 30 ans

Entre 31 et 40 ans

Entre 41 et 50 ans

Entre 51 et 60 ans

Entre 61 et 70 ans

+ de 70 ans

3. Avez vous eu une chimiothérapie?

Oui

Non

4. Est ce que vous (ou avez) fumez? Si oui, précisez combien par jour et pendant combien de temps si vous avez arrêté

5. Naturellement, vous avez les cheveux:

- Blond
- Brun
- Noir
- Châtain
- Roux

6. Votre apparence physique a-t-elle une importance à vos yeux?

- Oui
- Non

7. Avez vous des cheveux blancs ? Si oui, diriez vous qu'ils sont :

- Peu nombreux
- Plutôt nombreux
- Très nombreux
- Je n'en n'ai pas

Vos cheveux blancs

8. A quel âge avez vous eu vos premiers cheveux blancs?

9. Vous diriez que l'apparition de vos premiers cheveux blancs :

- Ne vous ont pas affecté du tout
- Vous ont un peu affecté
- Vous ont profondément affecté

10. Sur une échelle allant de 0 (pour pas du tout) et de 10 (pour énormément), quel numéro qualifierait l'impact psychologique et l'impact sur votre qualité de vie de vos cheveux blancs?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Pas du tout impacté par les cheveux blancs Enormément impacté

11. Est ce que vous sentez que le regard des autres se portent sur vos cheveux blancs?

Oui

Non

Famille et cheveu blanc

12. A quel âge vos parents ont ils eu leurs premiers cheveux blancs?

13. Avaient ils recours a la coloration capillaire pour les cacher ?

Oui

Non

Ne sais pas

14. Pourriez vous vous rendre à un événement (fête, invitation...) si vous n'avez pas eu le temps de faire une coloration et que l'on voit vos racines ? (hypothèse pour ceux qui n'ont pas les cheveux blancs)

Oui

Non

15. Le cheveu blanc représente t'il pour vous quelque chose de négatif? Si oui, pourquoi?

16. Auriez vous ou avez vous eu recours à la coloration capillaire pour les masquer? (si vous n'avez pas les cheveux blancs, c'est une hypothèse)

Oui

Non

La coloration capillaire

17. Si vous avez eu recours à la coloration capillaire pour les masquer, à quelle fréquence le faites vous? (si vous n'avez jamais coloré vos cheveux, passez cette question)

- Quand ils apparaissent (vous n'êtes pas pressé(e))
- Une fois par mois
- Deux fois par mois
- Une fois par semaine

18. Est ce une solution qui vous satisfait? (si vous n'avez jamais coloré vos cheveux, passez cette question)

- Oui
- Non

19. Combien d'argent vous fait dépenser votre coloration capillaire par mois? (ou par séance et préciser le nombre de séance dans le mois (si vous n'avez jamais coloré vos cheveux, passez cette question)

20. Vous est il arrivé d'avoir une réaction après la coloration? (irritation, brûlure, démangeaison...) (si vous n'avez jamais coloré vos cheveux passez cette question)

- Oui
- Non

Réaction

21. De quel type de réaction s'agissait il? A quelle fréquence cela arrive (ex: a chaque coloration)? est ce une coloration faites chez vous or chez le coiffeur?

Les différentes colorations capillaires

22. Selon vous, toutes les colorations capillaires sont elles néfastes?

- Oui
- Non

23. Selon vous, les nouvelles colorations capillaires qui se veulent naturelles sont :

- Autant néfastes que les autres
- Autant efficaces que les autres
- Moins efficaces que les autres
- Moins néfastes que les autres

24. Entre une coloration capillaire qui irrite votre cuir chevelu mais qui ne laisse place à aucun cheveux blancs (100%) et une coloration capillaire qui ne vous irrite pas mais qui ne couvre pas tous les cheveux blancs, vous préférez: (hypothèse pour ceux qui n'ont pas de cheveux blancs)

- Celle qui les couvre tous et qui irrite
- Celle qui n'irrite pas mais qui ne les couvre pas forcément tous

Section sans titre

25. Pour la réalisation de votre coloration capillaire, préféreriez vous aller chez le coiffeur ou le faire vous même? (question hypothétique pour ceux qui n'ont pas de cheveux blancs)

- Aller chez le coiffeur
- Je le fais moi même

Section sans titre

26. Si vous préférez vous rendre chez le coiffeur pourquoi?

Préférence d'achat

27. Avez vous déjà acheter une coloration capillaire en grande surface?

- Oui
- Non

28. Votre confiance par rapport aux produits capillaires (les colorations vendues) présents en grandes surfaces de 0 (pas du tout confiance) à 10 (totale confiance):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>										

29. Avez vous déjà acheté une coloration capillaire en pharmacie?

- Oui
 Non

30. Votre confiance par rapport aux produits capillaires présents en pharmacie de 0 (pas du tout confiance) à 10 (totale confiance):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>										

31. Pensez vous que les produits capillaires présents en pharmacie sont plus onéreux que ceux présents en grande surface?

- Oui
 Non

32. Votre confiance par rapport aux produits capillaires qu'utilise le coiffeur de 0 (aucune confiance) à 10 (totale confiance)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>										

33. Enfin, avez vous une question sur les cheveux blancs que vous voudriez nous soumettre?

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.

Google Forms

BIBLIOGRAPHIE

1. Bouhanna P. Soigner et entretenir ses cheveux: les nouveaux traitements du cheveu. Alpen Editions s.a.m.; 2006. 100 p.
2. Collège des enseignants en dermatologie (France). Dermatologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2014.
3. Bernard BA. La vie révélée du follicule de cheveu humain. médecine/sciences [Internet]. févr 2006 [cité 17 sept 2020];22(2):138-43. Disponible sur: <http://www.medecinesciences.org/10.1051/medsci/2006222138>
4. Elsevier Masson. Peau et annexes cutanées [Internet]. 2016 [cité 25 févr 2021]. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9782294737794000068>
5. J.J. Stene. La physiologie du cheveu. Rev Med Brux 2004 ; 25 : A 263-5. 2004;
6. PIERRE Thomas. Le rayon vert fait partie des phénomènes dont beaucoup de gens parlent et que bien peu ont vu. [Internet]. [cité 7 mars 2021]. Disponible sur: <http://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr/Rayon-vert-Thomas.xml>
7. Cheveux-gras-Soizic-Naizet-2016.pdf [Internet]. [cité 21 sept 2020]. Disponible sur: <http://www.scc-quebec.org/wp-content/uploads/2017/08/Cheveux-gras-Soizic-Naizet-2016.pdf>
8. Dréno B. Anatomie et physiologie de la peau et de ses annexes. Ann Dermatol Vénéréologie [Internet]. oct 2009 [cité 17 sept 2020];136:S247-51. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S015196380972527X>
9. Démarchez M. L'épiderme et la différenciation des kératinocytes [Internet]. <https://biologiedelapeau.fr>. 2015 [cité 19 oct 2020]. Disponible sur: <https://biologiedelapeau.fr/spip.php?article10>
10. Méliopoulos A, Levacher C. La peau: structure et physiologie. 2012.
11. Démarchez M. Biologie de la peau [Internet]. <https://biologiedelapeau.fr>. 2020 [cité 19 oct 2020]. Disponible sur: <https://biologiedelapeau.fr/spip.php?article27>
12. BUPHA_T_2018_KOLLROS_MARIE.pdf [Internet]. [cité 19 oct 2020]. Disponible sur: http://docnum.univ-lorraine.fr/public/BUPHA_T_2018_KOLLROS_MARIE.pdf
13. Sandrine Ellero-Simatos. L'hypoderme [Internet]. <https://biologiedelapeau.fr>. 2013 [cité 19 oct 2020]. Disponible sur: <https://biologiedelapeau.fr/spip.php?rubrique35>
14. Preedy VR. Handbook of hair in health and disease. Springer; 2012. 477 p.
15. Tracqui A. Le poil: structure et physiologie. Rev Fr Lab [Internet]. 1 févr 1996 [cité 22 oct 2020];1996(282):19-23. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0338989896802393>
16. Duquesne. Cheveux | Clinique Duquesne [Internet]. [cité 25 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.cliniqueesthetique.com/cheveux/>
17. 4-structureannexes.pdf [Internet]. [cité 21 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.sfdermato.org/media/pdf/formation-en-dpc/formation/4-structureannexes.pdf>
18. Mahieu V, Moucheron C. La chimie des produits cosmétiques.
19. Le poil: structure et physiologie - ScienceDirect [Internet]. [cité 25 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/scd1.univ-fcomte.fr/science/article/pii/S0338989896802393>
20. Ortonne JP, Benedetto JP. Mélanocytes épidermiques et mélanocytes folliculaires. :10.
21. Deffaugt-Sanchez C. Le conseil capillaire à l'officine : des conseils cosmétologiques aux traitements médicamenteux. :169.
22. Yebga Hot N-M. Alopecies traumatiques cosmétiques chez les femmes ayant des origines africaines [Internet] [exercice]. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2015 [cité 22 oct 2020]. Disponible sur: <http://thesesante.ups-tlse.fr/1519/>

23. Camacho Martínez F, Montagna W. Trichologie: maladies du follicule pilosébacé. Madrid: Grupo Aula Médica; 1997.
24. France Info. Marée noire à l'île Maurice : le cheveu, absorbant d'hydrocarbures [Internet]. [cité 9 mai 2021]. Disponible sur: https://www.francetvinfo.fr/monde/environnement/alerte-pollution/maree-noire-a-l-ile-maurice-le-cheveu-absorbant-d-hydrocarbures_4079149.html
25. système NC. Cycle et origine de la perte des cheveux [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.medecine-esthetique-costa.com/micro-greffe/cycle-et-origine-de-la-perte-des-cheveux/>
26. J.-M. Bonnetblanc. Troubles des phanères : alopecie. Ann Dermatol Vénéréologie [Internet]. 1 oct 2012 [cité 23 oct 2020];139(11, Supplement):A204-8. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0151963812004863>
27. Jimdo. Les écailles du cheveu [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <http://bvcoiftec.jimdofree.com/soins/>
28. Les kératines du cheveu [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <http://technocoiff.chez.com/technocoiff/biologie/bio6.htm>
29. Melanie. Mais qu'est-ce que c'est Olaplex au juste? [Internet]. 2018 [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.latypiqueparis.com/single-post/2018/01/23/mais-quest-ce-que-cest-olaplex-au-juste>
30. TPE Cheveu. La structure du cheveu [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <http://tpe-cheveu.e-monsite.com/pages/page.html>
31. Moussard C. Biochimie et biologie moléculaire. Bruxelles: De Boeck; 2010.
32. Passeron T, Ballotti R, Ortonne J-P. Mélanogenèse. EMC - Dermatol-Cosmétologie [Internet]. 1 nov 2005 [cité 25 oct 2020];2(4):204-16. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1762569605000181>
33. Li H, Hou L. Regulation of melanocyte stem cell behavior by the niche microenvironment [Internet]. 2018 [cité 2 nov 2020]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/pcmr.12701>
34. ORTONNE JP, BENEDETTO JP. Mélanocytes épidermiques et mélanocytes folliculaires [Internet]. INRA Editions; 1981 [cité 25 oct 2020]. Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00893330>
35. Bioalternatives. Canitie et pigmentation des cheveux - in vitro assays [Internet]. 2019 [cité 4 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.bioalternatives.com/cantie-et-pigmentation-cheveux/>
36. Tobin DJ. The cell biology of human hair follicle pigmentation. Pigment Cell Melanoma Res. févr 2011;24(1):75-88.
37. Gertrude-Emilia Costin, Gopinathan K. Menon. The Cosmetic Chemist [Internet]. [cité 4 mars 2021]. Disponible sur: http://www.thecosmeticchemist.com/education/skin_science/know_your_skin_cells_iii_the_melanocytes.html
38. Leïla Rochin. Le rôle des bêta-sécrétases dans la formation de fibres amyloïdes a cours de la mélanogenèse. 2014.
39. ORTONNE JP, BENEDETTO JP. Mélanocytes épidermiques et mélanocytes folliculaires. Ann Génétique Sélection Anim [Internet]. 1981 [cité 25 oct 2020];13(1):17-26. Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00893330>
40. ALOPÉCIES TRAUMATIQUES COSMÉTIQUES CHEZ LES FEMMES AYANT DES ORIGINES AFRICAINES [Internet]. [cité 22 oct 2020]. Disponible sur: <http://thesesante.ups-tlse.fr/1519/1/2015TOU32081.pdf>
41. Vieillissement_cutane_FR.pdf [Internet]. [cité 3 nov 2020]. Disponible sur: <https://institut->

- servier.com/sites/default/files/publications/Vieillissement_cutane_FR.pdf#page=43
42. Démarchez M. Le mélanocyte et la pigmentation [Internet]. <https://biologiedelapeau.fr>. 2019 [cité 19 oct 2020]. Disponible sur: <https://biologiedelapeau.fr/spip.php?article12>
 43. La cystéine seule peut-elle modifier la pigmentation? - [Internet]. [cité 4 mars 2021]. Disponible sur: <https://askfrance.me/q/la-cyste-ine-seule-peut-elle-modifier-la-pigmentation-34440756803>
 44. Bagard G. La coloration: Méthode globale. 2017.
 45. Pierre. La notion douteuse de races humaines [Internet]. [cité 11 mars 2021]. Disponible sur: <https://blogmansarde.blogspot.com/2011/02/la-notion-douteuse-de-races-humaines.html>
 46. Bertolotto C, Busca R, Ballotti R, Ortonne J. L'AMP cyclique est un régulateur de la pigmentation de la peau. *médecine/sciences* [Internet]. 2001 [cité 23 oct 2020];17(2):177. Disponible sur: <http://hdl.handle.net/10608/1890>
 47. Pigmentation cutanée (PDF, 465 Ko) [Internet]. [cité 11 mars 2021]. Disponible sur: https://nanopdf.com/download/cedefpigmentation-cutanee-pdf-465-ko_pdf
 48. neurosciencefacts. POMC Cleavage and Balance [Internet]. 2010 [cité 11 mars 2021]. Disponible sur: <https://neurosciencefacts.wordpress.com/2010/12/01/pomc-cleavage-and-balance/>
 49. Thomas Luc. Régulation des gènes de la pigmentation de la peau par a-MSH... [Internet]. [cité 11 mars 2021]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/figure/Regulation-des-genes-de-la-pigmentation-de-la-peau-par-a-MSH-MC1RLes-effets-de-la-MSH_fig2_7316008
 50. Alfredo Valdés. L-Phénylalanine - Acide Aminé Essentiel [Internet]. 2020 [cité 11 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.hsnstore.fr/blog/nutrition/acides-amines/phenylalanine/>
 51. Ito S, Wakamatsu K. Diversity of human hair pigmentation as studied by chemical analysis of eumelanin and pheomelanin. *J Eur Acad Dermatol Venereol* [Internet]. 2011 [cité 4 nov 2020];25(12):1369-80. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1468-3083.2011.04278.x>
 52. Birngruber CG, Verhoff MA. The color of human hair. In: Preedy VR, éditeur. *Handbook of hair in health and disease* [Internet]. Wageningen: Academic Publishers; 2012 [cité 4 nov 2020]. p. 30-49. (Human Health Handbooks no. 1). Disponible sur: https://doi.org/10.3920/978-90-8686-728-8_2
 53. Otberg N, Restrepo I, Shapiro J. Possibilities and Limitations for Reversal of Age-Related Hair Loss. *Aging Hair*. 9 mars 2010;193-205.
 54. Freites-Martinez A, Shapiro J, Goldfarb S, Nangia J, Jimenez JJ, Paus R, et al. Hair disorders in patients with cancer. *J Am Acad Dermatol* [Internet]. 1 mai 2019 [cité 30 déc 2020];80(5):1179-96. Disponible sur: [https://www.jaad.org/article/S0190-9622\(18\)30529-2/abstract](https://www.jaad.org/article/S0190-9622(18)30529-2/abstract)
 55. Déribéré M. La perception des couleurs. *Que Sais-Je* [Internet]. 2008 [cité 30 juin 2020];11e éd.(220):57-76. Disponible sur: https://www-cairn-info.scd1.univ-fcomte.fr/feuilleter.php?ID_ARTICLE=PUF_DERIB_2008_01_0057
 56. INRS. Rayonnements optiques. Ce qu'il faut retenir - Risques - INRS [Internet]. [cité 7 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.inrs.fr/risques/rayonnements-optiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>
 57. Nature de la lumière [Internet]. [cité 7 mars 2021]. Disponible sur: <https://e-cours.univ-paris1.fr/modules/uvved/envcal/html/compositions-colorees/2-lumiere-visible-couleurs/3-1-nature-lumiere.html>
 58. Benson H, Lefebvre N, Amrouni D. Ondes, optique et physique moderne. Saint-Laurent, Québec: Éditions du Renouveau pédagogique; 1993.
 59. UVED. Nature de la lumière [Internet]. [cité 30 juin 2020]. Disponible sur: <https://e-cours.univ-paris1.fr/modules/uvved/envcal/html/compositions-colorees/2-lumiere-visible>

couleurs/3-1-nature-lumiere.html

60. Vento R. Physique chimie, 4e: programme 2007. Paris: Bordas; 2007.
61. Ophtalmologie du service Chirurgie du CHRU de Brest [Internet]. [cité 7 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.chu-brest.fr/fr/notre-offre-soins/nos-specialites/chirurgie/ophtalmologie>
62. Collège des ophtalmologistes universitaires de France, Gaudric A, Robert P-Y. Ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2013.
63. Piérard GE, Uhoda E. PHOTOPHYSIQUE ET COULEUR CUTANÉE. Rev Med Liege. :5.
64. Les couleurs : synthèse additive et soustractive [Internet]. 2018 [cité 7 mars 2021]. Disponible sur: https://www.methodephysique.fr/couleurs_synthese_additive_soustractive/
65. Larousse É. Définitions : réfraction - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 24 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/r%C3%A9fraction/67535>
66. Lois de Snell-Descartes de la réfraction | Cours niveau seconde [Internet]. 2017 [cité 7 mars 2021]. Disponible sur: <http://webphysique.fr/465-2/>
67. Lasserre J-F. Les sept dimensions de la couleur des dents naturelles. 2007;28:14.
68. Les couleurs primaires, secondaires, tertiaires, complémentaires, froides et chaudes [Internet]. [cité 7 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.painturoo.art/cercle-chromatique-acrylic-paint-pouring.php>
69. Jimdo. Colorimétrie - Site de bvcoiftec ! [Internet]. [cité 7 mars 2021]. Disponible sur: <https://bvcoiftec.jimdofree.com/couleur/>
70. Clauderer. Centre Clauderer | Diagnostic du Cheveux et soins par les plantes [Internet]. [cité 11 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.centre-clauderer.com/>
71. Bioalternatives. Canitie et pigmentation des cheveux - in vitro assays [Internet]. Bioalternatives. 2019 [cité 25 juin 2020]. Disponible sur: <https://www.bioalternatives.com/cantie-et-pigmentation-cheveux/>
72. O'Sullivan JDB, Nicu C, Picard M, Chéret J, Bedogni B, Tobin DJ, et al. The biology of human hair greying [Internet]. 2021 [cité 11 mars 2021]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/brv.12648>
73. Jo S, Lee J, Lee Y, Kim C, Lee J-H, Lee Y. Three Streams for the Mechanism of Hair Graying. Ann Dermatol. 1 août 2018;30:397.
74. Misery L, Rousset H. La pelade est-elle une maladie psychosomatique ? Rev Médecine Interne [Internet]. 1 mars 2001 [cité 4 nov 2020];22(3):274-9. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0248866300003283>
75. Mèche blanche petite fille [Internet]. 2021 [cité 13 mars 2021]. Disponible sur: <https://fr.metrottime.be/2021/01/19/must-read/avec-sa-meche-blanche-dans-les-cheveux-cette-petite-fille-fait-craquer-les-internautes/>
76. El Kouarty H, Dakhama BSB. Piebaldisme: une anomalie pigmentaire à reconnaître: à propos d'un cas et revue de la littérature. Pan Afr Med J [Internet]. 14 nov 2016 [cité 25 oct 2020];25. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5326035/>
77. SyndromeDeWaardenburg_FR_fr_HAN_ORPHA3440.pdf [Internet]. [cité 13 mars 2021]. Disponible sur: https://www.orpha.net/data/patho/Han/Int/fr/SyndromeDeWaardenburg_FR_fr_HAN_ORPHA3440.pdf
78. Ez-zahraoui M, Lezrek O, Cherkaoui O. Syndrome de Waardenburg type 1 [Internet]. 2019 [cité 13 mars 2021]. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0181551218304236>
79. Bodemer PC, Taieb DC. Filière Santé Maladies Rares Dermatologiques (FIMARAD). :41.

80. Arveiler B, Lasseaux E, Morice-Picard F. Clinique et génétique de l'albinisme. Presse Médicale [Internet]. 1 juill 2017 [cité 25 oct 2020];46(7, Part 1):648-54. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0755498217302580>
81. Camille Gaubert. Albinisme : un exemple emblématique de la « double peine » des maladies rares dermatologiques [Internet]. [cité 13 mars 2021]. Disponible sur: https://www.sciencesetavenir.fr/sante/dermato/l-albinisme-un-exemple-de-la-double-peine-des-maladies-rares-dermatologiques_121820
82. Phénylcétonurie : Causes, diagnostic et traitement - Taranis Nutrition [Internet]. Taranis. [cité 13 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.taranis-nutrition.com/votre-regime/phenylcetonurie/la-maladie/>
83. Taranis. Phénylcétonurie : Causes, diagnostic et traitement - Taranis Nutrition [Internet]. [cité 6 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.taranis-nutrition.com/votre-regime/phenylcetonurie/la-maladie/>
84. Phenylcetonurie.pdf [Internet]. [cité 30 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.orpha.net/data/patho/Pub/fr/Phenylcetonurie-FRfrPub611v01.pdf>
85. Déribéré M. Symbolisme et langage des couleurs. Que Sais-Je [Internet]. 1 juill 2014 [cité 30 déc 2020];12e éd.(220):87-95. Disponible sur: <https://www-cairn-info.scd1.univ-fcomte.fr/la-couleur--9782130632153-page-87.htm>
86. Messu M. Un ethnologue chez le coiffeur. [Internet]. 2013 [cité 8 janv 2021]. Disponible sur: https://login.proxy.bib.uottawa.ca/login?url=http://www.numilog.com/bibliotheque/BU-Ottawa/fiche_livre.asp?idprod=322119
87. Caradec V, Vannienwenhove T. L'expérience corporelle du vieillissement. Gerontol Soc [Internet]. 6 nov 2015 [cité 8 janv 2021];37 / n° 148(1):83-94. Disponible sur: <https://www-cairn-info.scd1.univ-fcomte.fr/revue-gerontologie-et-societe-2015-1-page-83.htm>
88. Déconfinement et sociologie du cheveu. Une affaire de classe ? [Internet]. L'Humanité. 2020 [cité 17 juin 2020]. Disponible sur: <https://www.humanite.fr/deconfinement-et-sociologie-du-cheveu-une-affaire-de-classe-689280>
89. Dr Fabrice Lorin. Femmes aux cheveux blancs : mode ou révolution? [Internet]. [cité 13 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.psychiatriemed.com/textes/41-dr-fabrice-lorin.html>
90. Déconfinement et sociologie du cheveu. Une affaire de classe ? [Internet]. L'Humanité. 2020 [cité 8 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.humanite.fr/deconfinement-et-sociologie-du-cheveu-une-affaire-de-classe-689280>
91. Tinat K. Beauvoir face à sa vieillesse. Temps Mod [Internet]. 2010 [cité 8 janv 2021];n° 661(5):221-44. Disponible sur: <https://www.cairn.info/revue-les-temps-modernes-2010-5-page-221.htm>
92. L'UNION. Depuis le déconfinement, la nouvelle mode des cheveux blancs [Internet]. Journal L'Union. 2020 [cité 19 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.lunion.fr/id183604/article/2020-08-17/depuis-le-deconfinement-la-nouvelle-mode-des-cheveux-blancs>
93. Guerre M de. Schueller Eugène [Internet]. [cité 13 mars 2021]. Disponible sur: <http://www.memoiresdeguerre.com/article-schueller-eugene-45284993.html>
94. Bleu Libéllule. LA COLORIMÉTRIE : BASE FONDAMENTALE DE LA COIFFURE [Internet]. [cité 13 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.bleulibellule.com/blog/28-la-colorimetrie-base-fondamentale-de-la-coiffure>
95. p-Phénylènediamine. Généralités - Fiche toxicologique - INRS [Internet]. [cité 13 mars 2021]. Disponible sur: https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_263
96. Mahieu V, Moucheron C. La chimie des produits cosmétiques. :29.

97. Trüeb R. Possibilities and Limitations for Reversal of Age-Related Pigment Loss. *Aging Hair*. 9 mars 2010;207-13.
98. Deluzarche Céline. Eau oxygénée - Peroxyde d'hydrogène [Internet]. [cité 13 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.futura-sciences.com/maison/definitions/maison-eau-oxygenee-17662/>
99. LAROUSSE. Définitions : comburant - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 16 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/comburant/17408>
100. Association suisse des enseignants de la coiffure, éditeur. CHEVEUX HAARE CAPELLI. 2010.
101. Electron Tube Store. Hydroxyde d'ammonium [Internet]. [cité 13 mars 2021]. Disponible sur: https://electrontubestore.com/index.php?main_page=product_info&products_id=1834
102. Wikipédia. Nomenclature des dérivés benzéniques [Internet]. 2020 [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Nomenclature_des_d%C3%A9riv%C3%A9s_benz%C3%A9niques&oldid=171437868
103. TPE Cheveu. Les cheveux et la coloration [Internet]. [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: <https://sites.google.com/site/tpecheveuxetcoloration/2--la-coloration>
104. Wikipédia. Nitro [Internet]. 2021 [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Nitro_\(chimie\)&oldid=180151831](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Nitro_(chimie)&oldid=180151831)
105. Wikipédia. Phenyl-1,2,4-triamine.png [Internet]. [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Phenyl-1,2,4-triamine.png>
106. Wikipédia. Diamine [Internet]. 2019 [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Diamine&oldid=163825513>
107. ladecolorationdocprof.pdf [Internet]. [cité 17 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.coiffure-et-formation.fr/uploaded/91081/ladecolorationdocprof.pdf>
108. élèves 1èreS. Mode d'action : Les colorations capillaires [Internet]. [cité 17 janv 2021]. Disponible sur: <https://colorations-capillaires.webnode.fr/mode-daction/>
109. Wikipédia. Lawsonia inermis [Internet]. [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lawsonia_inermis_Blanco1.108.png
110. Wikipédia. Lawsone molécule [Internet]. 2020 [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Lawsone&oldid=942384729>
111. Risques toxicologiques liés au henné et à ses produits associés dans les teintures à usage corporel | Toxicologie clinique [Internet]. INSPQ. [cité 22 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.inspq.qc.ca/toxicologie-clinique/risques-toxicologiques-lies-au-henne-et-ses-produits-associes-dans-les-teintures-usage-corporel>
112. Wikipédia. Camomille romaine [Internet]. 2021 [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Camomille_romaine&oldid=179908393
113. Wikipédia. Indigofera tinctoria [Internet]. 2021 [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Indigofera_tinctoria&oldid=1011466670
114. Wikipédia. Indigo molécule [Internet]. 2020 [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Indigo_\(teinture\)&oldid=175716122](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Indigo_(teinture)&oldid=175716122)
115. Wood JM, Decker H, Hartmann H, Chavan B, H. Rokos, Spencer JD, et al. Senile hair graying: H2O2-mediated oxidative stress affects human hair color by blunting methionine sulfoxide repair [Internet]. 2009 [cité 22 janv 2021]. Disponible sur: <https://faseb.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1096/fj.08-125435>
116. Hoffman RM. Topical liposome targeting of dyes, melanins, genes, and proteins selectively to hair follicles. *J Drug Target*. 1998;5(2):67-74.
117. Bioalternatives. Canitie et pigmentation des cheveux - in vitro assays [Internet].

- Bioalternatives. 2019 [cité 30 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.bioalternatives.com/canitie-et-pigmentation-cheveux/>
118. Bertolini M, Ramot Y, Gherardini J, Heinen G, Chéret J, Welss T, et al. Theophylline exerts complex anti-ageing and anti-cytotoxicity effects in human skin ex vivo. *Int J Cosmet Sci* [Internet]. 2020 [cité 14 mars 2021];42(1):79-88. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ics.12589>
119. PHYTO RE30 - La formule révolutionnaire anti-canitie [Internet]. [cité 16 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.phyto.fr/phyto-re30-la-formule-revolutionnaire-anti-canitie.html>
120. Bernard A, Ficheux A-S, Hornez N, Nedelec A-S, Batardière A, Roudot A-C, et al. Impact de l'exposition aux colorations capillaires sur la sensibilité cutanée du visage et du cuir chevelu. *Ann Dermatol Vénéréologie* [Internet]. 1 déc 2017 [cité 9 janv 2021];144(12, Supplement):S58. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0151963817303940>
121. Raison-Peyron N. L'esthétique et le paraître : ongles et cheveux. 2015;3. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1877032015000603>
122. Tennstedt D. Les allergènes de la coiffure. *Rev Fr Allergol Immunol Clin* [Internet]. 1 avr 2007 [cité 22 janv 2021];47(3):237-9. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0335745707000214>
123. Tennstedt D, Herman A, Lachapelle J-M. Effets indésirables des soins capillaires chez les utilisateurs [Internet]. 2018 [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0151963818304186>
124. Bernier C. L'eczéma de contact/Les toxidermies.
125. Comment se déroule un bilan allergologique ? [Internet]. [cité 22 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/examen/analyse/deroulement-bilan-allergologique>
126. C.A. Deruaz, , F. Spertini, A. von Feilitzen, A. Leimgruber, P.-A. Bart. Tests cutanés en allergologie [Internet]. [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.chuv.ch/fr/ial/ial-home/professionnels-de-la-sante/maladies-allergiques/prick-tests-et-intradermoreactions-idr>
127. Raison-Peyron DN. Allergènes des cosmétiques. :5. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877032019302520>
128. Collet E. Progrès en dermato-allergologie: Dijon 2002. John Libbey Eurotext; 2002. 292 p.
129. Messu M. Cheveux blancs : symbolique et histoire de société [Internet]. *FemininBio*. 2021 [cité 30 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.femininbio.com/content/59930>
130. Le stress accélère bel et bien l'apparition des cheveux blancs [Internet]. *Sciences et Avenir*. [cité 30 mai 2021]. Disponible sur: https://www.sciencesetavenir.fr/sante/cerveau-et-psy/le-stress-accelere-bel-et-bien-l-apparition-des-cheveux-blancs_140747

PERMIS D'IMPRIMER

Thèse pour obtenir le **Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie**

Présentée par : SAADE Marie

Née le : 15 juillet 1997 à : BESANCON (Doubs, 25)

Et ayant pour titre : **LES CHEVEUX BLANCS : PHYSIOLOGIE, PRISE EN CHARGE ET EVALUATION DE L'IMPACT SUR LA QUALITE DE VIE.**

Vu,

Besançon, le 06/06/2021

Le Président du jury de thèse,

L. Ismaili

Professeur Lhassane ISMAILI

Vu et Approuvé,

Besançon, le

7/06/2021

Pour le Président et par délégation,
Pour le Directeur de l'UFR Santé,
Le Doyen de Pharmacie,

Le Directeur Adjoint Pharmacie
de l'UFR SANTE
Professeur X. BERTRAND
Professeur Xavier BERTRAND

RÉSUMÉ

SAADE – Marie
Thèse soutenue le : Vendredi 02 Juillet 2021

Titre de la thèse : LES CHEVEUX BLANCS : PHYSIOLOGIE, PRISE EN CHARGE ET EVALUATION DE L'IMPACT SUR LA QUALITE DE VIE.

Résumé :

Les cheveux sont produits par les follicules pileux. Phases de croissance et de décroissance s'enchainent, ce cycle est nommé : le cycle pileux. Plusieurs cycles se succèdent au cours de la vie, mais au bout d'un certain temps, le nombre de cheveux présents sur nos têtes décroît.

Outre la dimension esthétique, nos cheveux possèdent également des propriétés mécaniques et physiques qui leurs sont propres et leur composition particulière explique les interactions entre le cheveu et les produits capillaires.

La physiologie de la pigmentation capillaire fait intervenir diverses cellules (cellules souches mélanocytaires, mélanocytes, kératinocytes...), diverses enzymes, divers facteurs de régulations. Le but est la production de pigment appelé mélanine.

La pigmentation du cheveu résulte d'un subtil mélange entre la phéomélanine et l'eumélanine mais, divers facteurs, peuvent impacter la couleur du cheveu (maladies héréditaires, carence nutritionnelle, médicaments, toxiques..).

Avec l'âge, le cheveu blanchit, c'est ce que l'on nomme la canitie.

Ce phénomène varie d'une ethnie à l'autre et n'est pas entièrement connu mais le stress oxydant, la diminution du nombre de cellules souches, d'enzymes (tyrosinase..) peuvent expliquer ce phénomène. La théorie de l'hérédité est également soulevée : un polymorphisme sur un gène (IFR4) chez une population d'Amérique latine, a été associé à ce blanchiment.

La canitie peut impacter la qualité de vie des individus. Les cheveux blancs ont longtemps été considérés comme une marque de sagesse et étaient respectés. Actuellement, les cheveux blancs reflètent, chez certains, un signe de vieillesse et sont masqués.

Ainsi, les colorations capillaires sont, pour le moment, la seule solution pour masquer convenablement les cheveux blancs. Le choix en matière de colorations capillaires évolue constamment pour s'adapter au confort du client. Il existe des colorations d'oxydation (avec l'utilisation d'agent oxydant tel que le peroxyde d'hydrogène, et un alcali tel que l'ammoniaque ou du monoethanolamine), sans oxydation (coloration temporaire, sans oxydant, sans alcali, les colorants sont simplement déposés à la surface du cheveu et ne peuvent pas pénétrer la cuticule), végétal (henné, camomille, indigo sont autant de végétaux qui peuvent être mis à profit dans ces colorations). En revanche, certaines d'entre elles peuvent engendrer des réactions d'hypersensibilités allant du simple prurit à l'eczéma de contact. Certains allergènes comme la paraphénylène diamine, le persulfate d'ammonium, les divers parfums sont des allergènes potentiels pouvant induire ces réactions.

Au cours de notre travail mené sur 248 personnes ayant pour but l'évaluation de l'impact de la qualité de vie et l'impact psychologique potentiel des cheveux blancs sur l'individu, nous remarquons que l'apparence physique tient une place importante pour 97% de la population. L'impact des cheveux blancs sur la qualité de vie est dépendant de chaque personne, mais est fortement diminué grâce à l'utilisation des colorations capillaires. 57% des sujets de l'évaluation ont été un peu ou profondément affectés par l'apparition de leurs cheveux blancs. En ce qui concerne les colorations capillaires, 56% de sujets ont recours aux colorants capillaires pour masquer ce phénomène. Ces colorations conviennent à 70% de la population mais entraînent chez 22% des réactions d'hypersensibilités.

L'impact du cheveu blanc sur la qualité de vie de l'individu est finalement dépendant de sa génération, de son vécu, de son ressenti et surtout de sa prise en charge (tantôt bien vécu, tantôt très mal).

Mots clés : Canitie, blanchiment des cheveux, cheveux blancs, qualité de vie, colorations capillaires, teintures capillaires.