

Université de Strasbourg
FACULTE DE PHARMACIE

N° d'ordre :

**MEMOIRE DE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

**Place de la phytothérapie dans la prise en charge de
l'alopecie androgénique**

Présenté par

GUZLE Yusuf

Soutenu le 14 avril 2023 devant le jury constitué de

Pr BOUCHER Philippe, président du jury

Dr URBAIN Aurélie, directeur de thèse

Dr LAEMMEL François, membre du jury

Approuvé par le Doyen et
par le Président de l'Université de Strasbourg

Doyen : Jean-Pierre GIES

Directeurs-adjoints : Esther KELLENBERGER (enseignement)
Emilie SICK (enseignement)
Pauline SOLAS-SFRAUEL (hôpital / recherche)

Etudiant : Gauthier MARCOT

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT-CHERCHEUR

Professeurs :

Philippe	ANDRE	Bactériologie
Philippe	BOUCHER	Physiologie
Line	BOUFEL	Chimie thérapeutique
Pascal	DIJER	Biophotonique
Philippe	GEORGEL	Bactériologie, Virologie
Jean-Pierre	GIES	Pharmacologie moléculaire
Esther	KELLENBERGER	Bio-Informatique
Marie-Gaude	KILHOFFER	Biologie moléculaire
Maxime	LEHMANN	Biologie cellulaire
Eric	MARCHON	Chimie analytique
Francis	MEGERLIN	Droit et économie pharm.
Yves	MELY	Physique et Biophysique
Jean-Yves	PABST	Droit Economie pharm.
Françoise	FONS	Toxicologie
Valérie	SCHN-KERTH	Pharmacologie
Florence	TOIT	Pharmacologie
Thierry	VANDAMME	Biogalénique
Catherine	VONTRON	Pharmacognosie
Pascal	WEHRE	Pharmacie galénique

Professeurs-praticiens hospitaliers

Jean-Marc	LESSINGER	Biochimie
Pauline	SOLAS-SFRAUEL	Immunologie
Geneviève	LEBAUD-SEQUIER	Pharmacocinétique

PAST :

Mathieu	FURER	Pharmacie d'officine
Philippe	GALAIS	Droit et économie pharm.
Philippe	NANDE	Ingénierie pharmaceutique
Caroline	WILLER- WEHRE	Pharmacie d'officine

Maîtres de Conférences :

Nicolas	ANTON	Pharmacie biogalénique
Martine	BERGAENTZLE	Chimie analytique
Nathalie	BOLLANGER	Parasitologie
Auréli	BOURDEROUX	Pharmacochimie
Emmanuel	BOUTANT	Virologie et Microbiologie
Véronique	BRUBAN	Physiologie et physiopath.
Anne	CASSET	Toxicologie
Thierry	CHATAIGNEAU	Pharmacologie
Manuela	CHIFER	Pharmacie biogalénique
Guillaume	CONZATTI	Pharmacie galénique
Marcella	DE GORG	Pharmacochimie
Serge	DUMONT	Biologie cellulaire
Saïd	ENNAHAR	Chimie analytique
Gsèle	HAANI-ARCHOFF	Plantes médicinales
Béatrice	HEURTAULT	Pharmacie galénique
Gélien	JACQUEVARD	Chémoinformatique
Julie	KARPENKO	Pharmacochimie
Sonia	LODEL	Chimie analytique
Carisse	MAEGHLING	Chimie physique
Rachel	MATZ-WESTPHAL	Pharmacologie
Cherifa	MEHADJ	Chimie
Nathalie	NEDER-OFFER	Pharmacologie
Sergio	CRITZAGUIRE	Pharmacognosie
Sylvie	FERROIEY	Parasitologie
Frédéric	FRZYBILLA	Biostatistiques
Patrice	RASSAM	Microbiologie
Éléonore	REAL	Biochimie
Andreas	REISCH	Biophysique
Ludvine	RIFFALLT-VALDIS	Analyse du médicament
Carole	RONZAN	Toxicologie
Emilie	SICK	Pharmacologie
Maria-Vittoria	SPANEDDA	Chimie thérapeutique
Jérôme	TERRAND	Physiopathologie
Nassera	TOUNS	Chimie physique
Auréli	URBAN	Pharmacognosie
Bruno	VANOVERLOOP	Physiologie
Maria	ZENOU	Chimiogénomique

Maîtres de conférences- praticiens hospitaliers

Julie	BRUNET	Parasitologie
Nelly	ETIENNE-SELLOUM	Pharmacologie- pharm. clinique
Julien	GODET	Biophysique - Biostatistiques
Bruno	MICHEL	Pharmaco-économie

Assistants hospitaliers universitaires

Damien	REITA	Biochimie
--------	-------	-----------

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
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 dévoiler à personne les secrets
qui m'auront été confiés et dont j'aurai eu
connaissance dans la pratique de mon art.

Si j'observe scrupuleusement ce serment,
que je sois moi-même honoré
et estimé de mes confrères
et de mes patients.

Remerciements

A mon jury de thèse,

A URBAIN Aurélie, je vous remercie d'avoir accepté de diriger cette thèse et de m'apporter votre grande aide tout au long de ce travail.

A BOUCHER Philippe, vous me faites l'honneur de présider le jury de cette thèse. Veuillez trouver en ce travail l'expression de ma profonde gratitude.

A LAEMMEL François, je te remercie pour avoir répondu présent, c'est un honneur de te voir parmi les membres du jury.

A ma famille,

A ma petite famille : ma femme Docteur Figen qui a été toujours là pour m'encourager, me motiver et m'aider avec ses conseils précieux et sa relecture, et mon fils Yakub Hasan qui a été ma principale source de motivation. Sans vous, rien n'aurait été pareil. Maintenant une nouvelle aventure commence pour nous.

A mes parents, analphabètes mais qui ont su m'inculquer les valeurs de l'école, de l'apprentissage, l'amour de la nature et des plantes. Je vous dédie cet ouvrage qui finalise mes études.

A mes frères, par ordre d'âge Kadir, Yunus, Ahmet et Eyup qui m'ont soutenu sans faille pendant toutes ces années d'études. Vous avez été une des principales sources d'inspiration pour la réalisation ce travail.

A mes amis,

A Selim, Hakan, Ekrem et Fatih, nous avons passé d'inoubliables moments. Je vous remercie pour votre aide et vos encouragements. Une parenthèse pour Fatih, mon ancien colocataire qui m'a aidé dans la relecture de cette thèse.

A mes collègues,

A toute l'équipe de la pharmacie des Contades qui m'a formé et encouragé pendant toutes ces années d'études, et surtout à Eben pour ses conseils et sa relecture.

Table des matières

Liste des abréviations	7
Introduction.....	8
PARTIE I : ALOPECIE ANDROGENETIQUE.....	10
1 Anatomie et physiologie du cheveu	10
1.1 Rappel sur le cuir chevelu	10
1.2 Structure du cheveu	11
1.3 Le cycle pilaire	15
1.4 Facteurs régulant le cycle pilaire	16
2 Définition de l'alopecie androgénique et physiopathologie	19
2.1 Définition.....	20
2.2 Physiopathologie	20
2.3 Alopecie androgénique masculine.....	24
2.4 AAG féminine	27
2.5 Diagnostic.....	29
3 Traitements actuels de l'AAG.....	33
3.1 Traitements non médicamenteux.....	34
3.2 Traitements médicamenteux.....	37
3.3 Stratégie thérapeutique pour la prise en charge de l'AAG	40
3.4 Produits dermocosmétique dans le cadre de l'alopecie androgénique ...	43
3.5 Compléments alimentaires	44
PARTIE II : LES PLANTES POTENTIELLEMENT ACTIVES CONTRE L'ALOPECIE ANDROGENETIQUE.....	50
1 Les plantes à activité inhibitrice de 5- α -réductase	50
1.1 Composés phytochimiques inhibiteur de l'enzyme 5- α -réductase.....	50
1.2 Palmier nain – <i>Serenoa repens</i>	54
1.3 Prunier d'Afrique – <i>Pygeum africanum</i>	56
1.4 Courge – <i>Cucurbita pepo</i>	57
1.5 Cheveu de venus - <i>Adiantum capillus</i>	59
1.6 Ortie – <i>Urtica dioica</i>	60
1.7 Thé vert – <i>Camellia sinensis</i>	61
1.8 Ginseng - <i>Panax ginseng</i>	63
1.9 Mangrove grise – <i>Avicennia marina</i>	64
2 Les plantes qui améliorent la circulation sanguine du cuir chevelu.....	66

2.1	Ginkgo (<i>Ginkgo biloba</i>).....	66
2.2	Myrtille (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	68
2.3	Bigaradier (<i>Citrus aurantium</i>).....	69
2.4	Autres plantes	70
3	<i>Les plantes qui agissent par d'autres mécanismes</i>	71
3.1	Eclipte blanche ou Bhringaraj - <i>Eclipta alba</i> var. <i>prostrata</i>	71
3.2	Scutellaire de Baïkal - <i>Scutellaria baicalensis</i>	73
3.3	Hibiscus - <i>Hibiscus rosa sinensis</i>	74
3.4	Nard de l'Himalaya - <i>Nardostachys jatamansi</i>	75
3.5	Prêle des champs - <i>Equisetum arvense</i>	77
3.6	Roquette – <i>Eruca sativa</i>	78
4	<i>Les produits à base de plantes disponible sur le marché pharmaceutique</i> ...	80
4.1	Critique	84
4.2	Lotions & Sérums.....	85
4.3	Shampoings	90
4.4	Compléments alimentaires	93
4.5	Conseils à l'officine.....	101
	Conclusion	103
	ANNEXE	104
	Liste des figures et tableaux	109
	Bibliographie	111

Liste des abréviations

(Par ordre alphabétique)

AAG : Alopécie androgénique
5-AR : 5-alpha réductase
ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de
AMM : Autorisation mise sur le marché
ATP: Adenine triphosphate
BMP: Bone morphogenetic protein
CA : Complément alimentaire
CI50 : Concentration inhibitrice médiane ou concentration inhibitrice 50
CPDH : Cellule de la papille dermique humaine
DCI : Dénomination commune internationale
DGCCRF : Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes
DHT : Dihydrotestostérone
DKK-1 : Dickkopf 1
EFSA : European Food Safety Authority (Autorité européenne de sécurité des aliments)
EGF: Endothelial growth factor
EMA: Agence européenne des médicaments
FDA: Food and Drug Administration
FHL: Film hydrolipidique
FGF: Fibroblast growth factor
HBP : Hypertrophie bénigne de la prostate
HGF: Hepatocyte growth factor
HTA: Hypertension artérielle
IFOP : Institut français d'opinion publique
IGF : Insulin growth factor
IL-6 : Interleukin 6
ION : Ingrédient d'origine naturel
LLLT: Low Level Laser Therapy
MEC: Matrice extracellulaire
OMS : Organisation mondiale de santé
PCJ : Prix de consommation par jour
PGD2 : Prostaglandine D2
PGD2S : Prostaglandine D2 synthétase
PGE2 : Prostaglandine E2
RA: Récepteur aux androgènes
TGF-B: Transforming growth factor Beta
VEGF: Vascular Endothelial Growth Factor
VNR : Valeur nutritionnelle de référence

Introduction

L'alopecie androgénétique ou androgénique ou encore communément appelée la calvitie est une forme majeure de perte de cheveux du cuir chevelu humain qui est héréditaire et dont la fréquence est la plus élevée par rapport aux autres types d'alopecies (effluvium télogène, alopecie cicatricielle, pelade, alopecie de traction, trichotillomanie de l'adulte, etc.). N'étant pas une maladie, il s'agit d'une évolution normale, fréquente et génétiquement programmée (environ 25 cycles, avec une durée des cycles moins longue dans le cas de la calvitie).

Elle concerne majoritairement les hommes avec 30% à 30 ans et 1 homme sur 2 à 50 ans mais est également présente chez les femmes (20% des femmes à l'âge de 40 ans).

Depuis toujours, l'Homme a accordé une grande importance à la chevelure qui est symbole de beauté pour la femme et de virilité pour l'homme. L'évolution de la chevelure occupe une place importante depuis l'antiquité, les Égyptiens avaient mis en place des mélanges à base de graisses animales, Jules César cachait sa calvitie avec une couronne de laurier, les rois Louis XIII et Louis XIV ont porté des perruques pour cacher leur alopecie. Aujourd'hui des techniques de greffes, de prothèse capillaire et encore d'autres thérapies médicamenteuses ou non-médicamenteuses ont été développés afin de répondre aux besoins.

De nos jours, les laboratoires dermocosmétiques ont compris l'importance du sujet et multiplient chaque année le nombre de nouveaux produits à visée antichute. L'essor des produits naturels a poussé les fabricants à étudier les plantes qui ont une activité potentielle dans l'alopecie androgénique afin de répondre aux besoins des personnes qui recherchent une alternative aux médicaments prescrits hors AMM et non remboursés et qui en plus présentent des effets indésirables conséquents.

En tant que professionnel de santé de proximité et de premier recours, nous devons connaître au mieux les médicaments, compléments alimentaires et les autres produits à visé antichute dans le cadre de l'alopecie androgénique pour donner les meilleurs conseils au comptoir.

De plus en plus de publications et d'études montrant l'efficacité des plantes contre la calvitie m'ont permis de réaliser ce travail pour étudier la place de la phytothérapie dans la prise en charge de l'alopecie androgénique.

L'objectif de cette thèse est de faire l'état des lieux des plantes qui peuvent potentiellement ralentir la chute de cheveux héréditaire, de montrer les nombreuses alternatives phytothérapeutiques par rapport aux médicaments présentant des effets indésirables fréquents, de comparer les efficacités et/ou les effets indésirables et surtout d'examiner les produits commercialisés actuellement contenant au moins un principe actif à base de plante pour traiter cette chute de cheveux progressive.

Dans une première partie, nous étudierons la physiopathologie de l'alopecie androgénétique ainsi que les traitements médicamenteux et non médicamenteux utilisés actuellement, et dans la deuxième partie, nous présenterons les plantes qui ont des propriétés antichute dans le cadre de l'alopecie androgénétique ainsi que les produits comme les lotions, les shampoings et les compléments alimentaires à base de plante disponibles en officine.

PARTIE I : ALOPECIE ANDROGENETIQUE

1 Anatomie et physiologie du cheveu

Le cuir chevelu est la partie qui recouvre le crâne ; souple et résistant, il héberge entre 100 000 et 150 000 cheveux (variable selon les individus), sachant qu'on possède environ 5 millions de follicules pilo-sébacés.

Le cuir chevelu a de nombreuses fonctions :

- Barrière physique contre les agressions mécaniques et les irradiations lumineuses
- Réponse immunitaire : le FHL (film hydrolipidique de surface) à un ph acide qui protège des micro-organismes, radiations...
- Thermorégulation [1]

1.1 Rappel sur le cuir chevelu

La structure du cuir chevelu, tout comme la structure de la peau, est composée de la superficie vers la profondeur d'un épiderme, derme et d'un hypoderme.

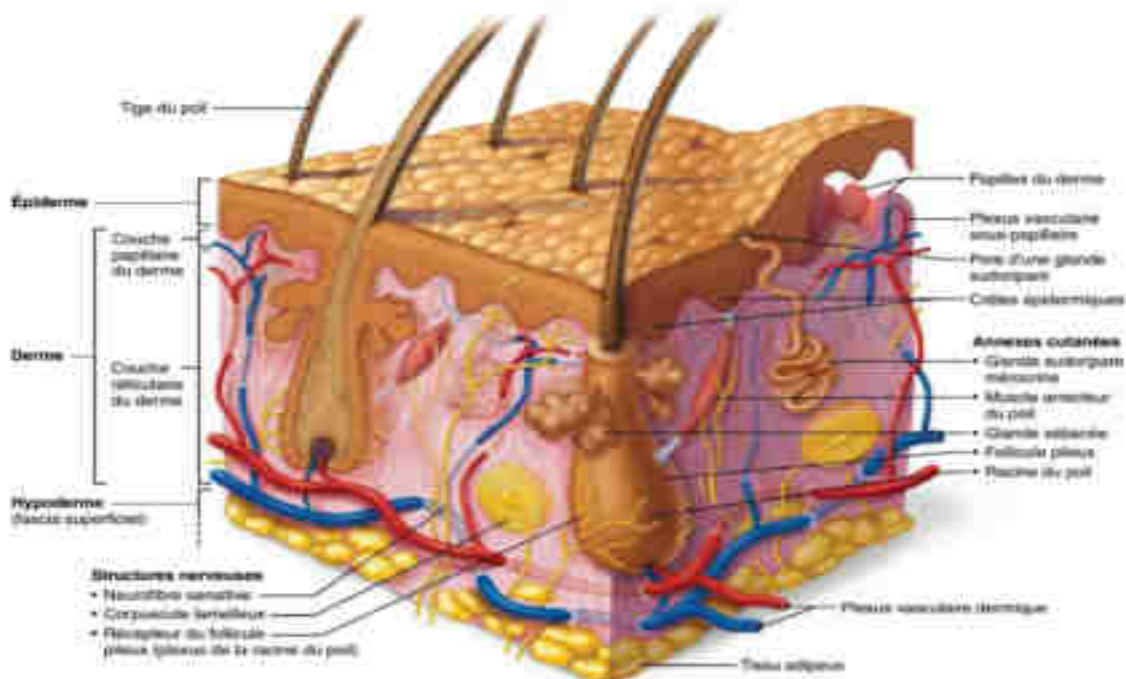


Figure 1: Composition du cuir chevelu : « vue tridimensionnelle de la peau et des tissus sous cutanés » [2]

L'épiderme, ou épithélium de revêtement, est la couche la plus externe au contact de l'environnement, mesurant 0,1 mm. C'est un tissu stratifié squameux kératinisé se renouvelant constamment, avasculaire principalement, que l'on peut subdiviser en 4 ou 5 couches selon le type de peau (épaisse ou fine).

Le derme est un tissu conjonctif se situant sous l'épiderme, mesure en moyenne 2,5 mm. Il est composé d'une part par le derme superficiel ou papillaire, et d'autre part en dessous par le derme profond, ou réticulaire. C'est un tissu riche en matrice extracellulaire composé par le collagène principalement, par les fibres élastiques et de substance fondamentale amorphe formée des protéoglycanes majoritairement, il sera donc résistant et flexible à la fois. Riche en neurofibres (sensitives), vaisseaux sanguins (plexus vasculaire dermique) et vaisseaux lymphatiques contrairement à l'épithélium, c'est également le siège de l'inflammation.

L'hypoderme est la couche la plus profonde du cuir chevelu, c'est un tissu de réserve grasseuse, qui est aussi appelé tissu adipeux blanc. Il est rattaché au derme sus-jacent via des expansions de certains éléments de la substance fondamentale amorphe. Il est formé principalement par les adipocytes. [2][3]

1.2 Structure du cheveu

Dans cette partie, nous allons brièvement décrire l'anatomie du cheveu, un poil particulier très solide qui peut supporter 100 g. Situé dans le derme, le follicule pilo-sébacé est constitué par un follicule pileux (figure 2) qui englobe la racine, et la partie dermique de la tige, il est également constitué d'une glande sébacée et d'un muscle arrecteur. La glande sébacée libère le sébum (substance huileuse) qui permet la lubrification du cheveu et de la peau, en formant un film lipidique, il va diminuer l'évaporation d'eau et possède aussi une action bactéricide.

Le muscle arrecteur est inséré à la base du follicule pileux et lors de sa contraction elle est responsable du phénomène de « chair de poule » déclenché par le froid ou l'émotion.

On peut décomposer le cheveu en 2 parties : la racine (partie invisible) et la tige (partie visible). Il se distingue des autres organes par sa grande capacité d'auto-génération. [3] [4] [5]

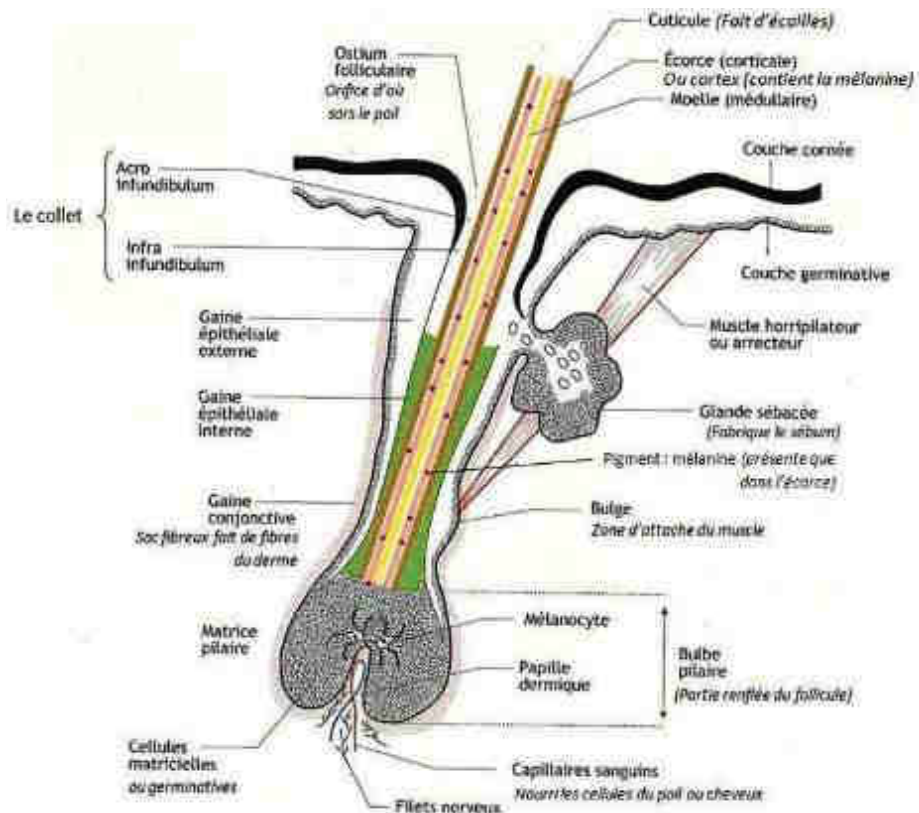


Figure 2 : Anatomie du follicule pilo-sébacé [3]

Racine

Partie vivante et invisible du cheveu, la racine est implantée obliquement dans le cuir chevelu et contenue dans une matrice (le follicule pileux) constituée de gaines épithéliales interne et externe. A son extrémité inférieure, il comporte un bulbe (zone de prolifération, différenciation et de kératinisation) et la papille cutanée, dans lesquels aboutissent plusieurs fibres nerveuses et petits vaisseaux sanguins chargés d'apporter les nutriments pour la croissance des cheveux. [1]

Tige

Il s'agit de la partie visible, de couleurs variables selon les individus avec un diamètre qui varie de 70 à 100 microns. Constituée à 95 % de kératine, la tige comprend 3 couches emboîtées les unes sur les autres [4] :

- Le canal médullaire, situé au centre et composé de kératine molle

- Le cortex, partie plus épaisse qui enveloppe le canal médullaire, c'est le corps de la fibre capillaire qui assure la résistance, l'élasticité et la pigmentation du cheveu
- La cuticule, formée de quelques couches de cellules disposées en écailles. C'est une enveloppe protectrice et imperméable, la cuticule est la zone la plus concentrée en kératine pour renforcer le cheveu et permettre aux zones internes de rester compactes.

Caractéristiques physico-chimique du cheveu

Le principal constituant du cheveu est la kératine (95 %), il s'agit d'une protéine spiralée (18 acides aminés, dont la cystéine) riche en soufre, la formation de ponts disulfure entre différentes protéines de kératine confère une structure résistante au cheveu (figure 3). Il y a également d'autres composants comme le soufre, le zinc, le cuivre, le manganèse, le sodium et le potassium qui jouent des rôles importants dans la composition du cheveu.

Son élasticité dû à sa structure particulière, sa résistance contre les dégradations chimiques, mécaniques et photochimiques sont remarquables.

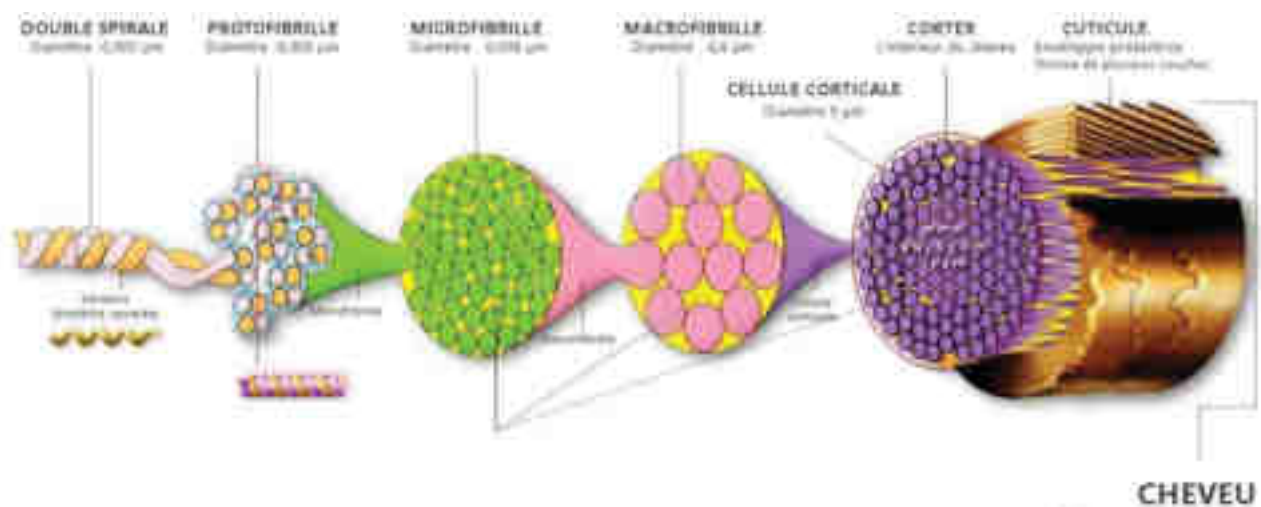


Figure 3 : Composition et structure moléculaire du cheveu [6]

Une chevelure normale contient 100 000 à 150 000 cheveux, avec une densité de 200 à 300 follicules / cm², un diamètre de 0,1 mm pour un cheveu et une croissance de 0,3 à 0,4 mm/ jour

soit environ 1 cm/mois. La durée de vie d'un cheveu est de 3 à 6 ans avec un nombre de cycles au cours d'une vie de 20 à 25. [5]

Typologie du cheveu en fonction de l'ethnie

On distingue 3 profils ethno-capillaires : asiatique, caucasien et africain (cf tableau 1).

- Le cheveu asiatique qui possède une implantation perpendiculaire au cuir chevelu, pousse environ de 1,4 cm/mois. Il est lisse, de couleur brune à noir, de faible densité par rapport aux autres ethnies, mais plus résistant à la traction. La forme de la section est ronde et uniforme.
- Le cheveu caucasien est plutôt ondulé et/ou bouclé avec une colorimétrie plus variée (blond à brun foncé). L'implantation est oblique par rapport au cuir chevelu et le cheveu pousse en moyenne de 1,2 cm/mois. La forme de la section est plutôt ovale. La densité est plus forte par rapport aux autres ethnies.
- Le cheveu africain possède une implantation presque parallèle au cuir chevelu, et il a une forme crépue. La forme de la section est un ovale aplati. La chevelure africaine a une densité intermédiaire, mais elle a la croissance la plus lente avec 0,9 cm/mois et le cheveu est fragile et très cassant. [7]










PROPRIÉTÉS	ASIATIQUES (mongoloïdes)	CAUCASIENS (européides)	AFRICAINS (négréides)
Forme du cheveu	raide lisse  souple 	vague  ondulé 	crépu  vrillé 
Longueur maximum	100 - 150 cm	60 - 100 cm	15 - 30 cm
Densité moyenne	175 g / cm ³	330 g / cm ³	295 g / cm ³
Résistance du follicule à la traction	60 - 65 g	40 - 45 g	30 - 35 g
Section du cheveu	rond 	ovale 	plat 
Cystine (µm/g)	1175 - 1357	1268 - 1608	1310 - 1420
Résistance à la tension	résistants	= ou - résistants	fragiles (cassent facilement)

Tableau 1: récapitulatif des caractéristiques des cheveux en fonction des ethnies [7]

1.3 Le cycle pileux

Au cours de sa vie l'être humain est programmé pour avoir 20 à 25 cycles de croissance et selon les individus et le sexe un cycle peut durer de 2 à 6 ans. Les cycles ne sont pas synchronisés, chaque follicule a donc son propre cycle, constitué de 3 phases : une première phase de croissance dite anagène, puis une phase de régression dite catagène et enfin une phase de repos dite télogène (cf figure 4).

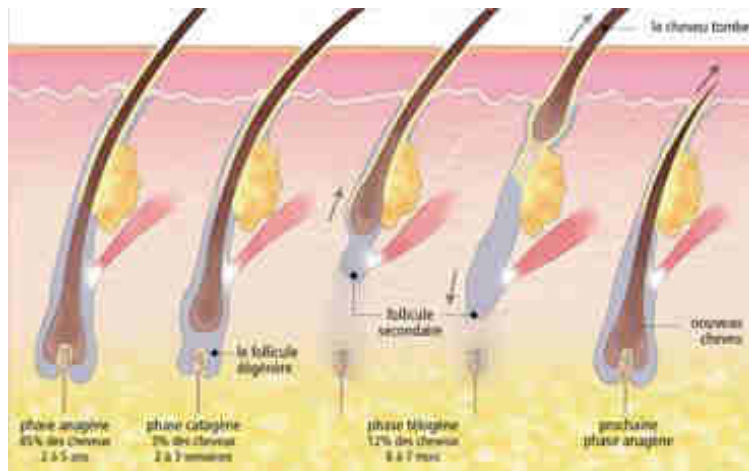


Figure 4 : Cycle pileux constitué de 3 phases : anagène, catagène et télogène [8]

Phase 1 : Phase anagène

Phase de croissance, le cheveu commence à se former dans le follicule pileux par une division intense de cellules de la racine. Cette phase peut durer de 2 à 5 ans, elle est plus longue chez les femmes (jusqu'à 6 ans) par rapport aux hommes. Durant cette phase, le cheveu poussera d'1 mm tous les 3 jours soit environ 13 cm par an. Environ 85 % de la chevelure se retrouve à ce stade du cycle.

Phase 2 : Phase catagène

Aussi appelée phase d'involution ou de régression, elle dure entre 2 à 3 semaines pour préparer la phase de repos et environ 3% de la chevelure se trouvent dans cette phase. Les vaisseaux ne délivrent plus autant de nutriments, le follicule se rétrécit et dégénère. L'ensemble du follicule pileux se retrouve vers la surface du cuir chevelu.

Phase 3 : Phase télogène

Il s'agit d'une phase de repos où le cheveu ne pousse plus, mais reste attaché à son follicule jusqu'à sa chute sous la poussée d'un nouveau cheveu qui débutera sa phase anagène. Environ 12 % de la chevelure est concerné par cette phase, qui dure 6 à 7 mois.

Si le nombre de cheveu en phase télogène augmente et que les cheveux en phase anagène diminuent nettement, alors on parlera d'un processus de chute voire d'alopecie. [2][8]

1.4 Facteurs régulant le cycle pileaire

Dans cette partie, nous allons résumer les facteurs qui vont influencer la croissance des cheveux, notamment les facteurs génétiques, de croissance, de circulation, hormonaux et encore d'autres facteurs pouvant entraîner la chute des cheveux. Mais dans notre cas, nous allons plutôt nous intéresser aux facteurs hormonaux qui vont définir notre type d'alopecie qui est l'alopecie androgénique, qui résulte de 2 facteurs : une prédisposition génétique et l'action des hormones androgènes.

1.4.1 Les facteurs de croissance

Plusieurs types de facteurs de croissance sont impliqués dans les différentes phases du cycle pileaire [9] :

- le facteur de croissance des fibroblastes (FGF)
- le facteur de croissance endothéliale (EGF)
- le facteur de croissance des hépatocytes HGF, et IGF
- les familles TGF- β , Wnt/ β -caténine, BMP, NOTCH, et d'autres.

La phase anagène comprend 2 étapes : une étape d'initiation et une étape de morphogénèse.

L'étape d'initiation se fait grâce à la voie de signalisation Wnt/ β -caténine qui permet le passage de la phase télogène à la phase anagène.

L'étape de morphogénèse est contrôlée par plusieurs cascades de signalisation impliquant le BMP, EGF, FGF, NOTCH, vitamine A et des facteurs de transcription qui régulent la différenciation des cellules.

La morphogénèse s'arrête avec la diminution de la signalisation TGF- β 2, c'est la phase catagène. Pendant la phase télogène, un taux élevé de BMP va permettre l'élimination du cheveu.

1.4.2 Les facteurs hormonaux

Hormones androgènes

Hippocrate disait « les eunuques ne deviennent pas chauves », et deux millénaires plus tard l'anatomiste américain James Hamilton établit le lien entre la calvitie et la testostérone en 1942 avec sa publication dans l'American Journal of Anatomy qui étudie 104 hommes souffrant d'insuffisance testiculaire : insuffisance dite « eunuchoïde », castration pré-pubère et post-pubère. Comme son nom l'indique, l'alopecie androgénétique est principalement due à des facteurs génétiques et hormonaux, notamment les androgènes (hormones mâles). Indirectement, la testostérone en est la cause, par sa transformation en dihydrotestostérone (DHT) par l'enzyme 5-alpha réductase. La DHT possède une grande affinité pour les récepteurs aux androgènes (RA). Le complexe DHT-RA va induire la transcription de gènes codant pour les inhibiteurs du cycle de croissance notamment l'IL-6, DKK1 (antagoniste de la voie de signalisation Wnt) et TGF- β 1.

Ainsi, la DHT raccourci la durée de la phase anagène, et donc du cycle pileaire pour accélérer la chute du cheveu. Les 20 à 25 cycles pileaires se termineront plus tôt que prévu pour entraîner une calvitie. [9][13]

Hormones œstrogènes

Les hormones femelles telles que les œstrogènes (17 β -estradiol, œstrone et d'autres métabolites) entraînent la croissance du cheveu en prolongeant la phase anagène. [14]

D'une part par plusieurs mécanismes complexes, elles ont pour résultat le rallongement de la phase anagène et l'augmentation de la vitesse des pousses et d'autre part elles s'opposent aux effets cellulaires des androgènes.

Chez les femmes en début de ménopause, on peut observer une augmentation des androgènes et une baisse des hormones femelles qui vont entraîner une AAG.

Hormones thyroïdiennes

Les hormones thyroïdiennes participent à l'allongement de la phase anagène par leur action sur le métabolisme énergétique et maintiennent la division cellulaire. Elles participent également à la conservation d'un taux d'œstrogène suffisant et à l'augmentation du taux SHBG (Sex Hormon-Binding Globulin, transporteur des œstrogènes). [14]

1.4.3 Les facteurs vasculaires

Durant la phase anagène le réseau vasculaire est très développé grâce au facteur angiogénique VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor), puis disparaît lors de la phase télogène.

Une mauvaise vascularisation et innervation du bulbe pileux entraîne un ralentissement des mitoses et favorisent la chute du cheveu. Une dyslipidémie et le diabète peuvent aussi dégrader la capacité de vasodilatation des artérioles et donc provoquer la calvitie. D'où l'importance d'une alimentation équilibrée, variée et d'une activité physique régulière pour l'entretien du capital capillaire. [13]

1.4.4 Autres facteurs influençant la chute du cheveu

Facteurs génétiques

L'AAG est également connu pour sa transmission héréditaire et sa prédisposition génétique. Une étude datant de 2017 incluant 52 000 participants masculins a démontré le lien entre l'AAG et les facteurs génétiques. L'étude mentionne 287 groupes de gènes impliqués dans la calvitie, dont la grande majorité était en provenance du chromosome X. En effet, un des facteurs de la chute de cheveu chez les hommes peut être la transmission génétique maternelle [11].

De plus d'autres critères comme la densité, la forme, l'épaisseur ou encore la résistance des cheveux sont génétiquement déterminé d'un individu à l'autre et selon les ethnies.

Des études montrent que les asiatiques ont moins de chance d'avoir une calvitie par rapport aux caucasiens et aux africains [10]. Selon une enquête de 2011, les pays comptant le plus d'AAG étaient premièrement la République Tchèque suivie de l'Espagne, l'Allemagne, la France et le Royaume-Uni [12].

Age

Naturellement, la croissance des cheveux est plus rapide chez l'enfant et va diminuer avec l'âge après la puberté avec l'augmentation du taux des androgènes. Avec le vieillissement, il y a également l'écoulement du nombre de cycle pileaire, de ce fait, il y a plus de calvitie chez les personnes âgées.

Sexe

Chez les femmes les cheveux poussent plus rapidement et elles sont moins sujettes à l'AAG par rapports aux hommes à cause de la différence de la balance hormonale qui est différente entre les deux sexes.

Facteurs hygiéno-diététiques

Une dyslipidémie et une hyperglycémie vont diminuer la capacité de vascularisation des cheveux par l'altération de la vasodilatation des vaisseaux. De plus une alimentation non équilibrée pauvre en acides aminés soufrés (cystéine et méthionine), en oligo-éléments, en vitamines et en acide gras polyinsaturés (omega-3 et omega-6) vont altérer la nutrition et la croissance des cheveux. [14]

Variations saisonnières

Une variation saisonnière peut entraîner des chutes réactionnelles selon les individus. Cependant, une exposition excessive au soleil sur une longue durée peut augmenter la production des androgènes et induire une AAG. [15]

Facteurs environnementaux

Plusieurs facteurs environnementaux pourraient être impliqués dans l'AAG comme la pollution, le stress, le mode de vie citadin, le tabac, l'exposition aux toxiques (métaux lourds) et les produits cosmétiques. [15]

2 Définition de l'alopecie androgénique et physiopathologie

2.1 Définition

Selon l'étymologie, le mot vient du grec « alôpekia » qui fait référence à la chute annuelle des poils de renard (alôpex en grec), et « androgénétique » constitué d'un préfixe « andro » qui fait allusion aux hormones androgènes (« Andros » qui signifie homme en grec) et d'un suffixe « génétique » pour sa transmission héréditaire.

Il s'agit d'une évolution fréquente de la vie normale des cheveux pouvant débiter dès l'âge de la puberté. Elle se caractérise par une miniaturisation des cheveux régulés par l'activité androgénique (notamment la DHT), une diminution de la densité et de l'épaisseur des cheveux. Chez les hommes, elle touche essentiellement les golfes temporaux et le vertex, l'évaluation se fait selon la classification de Hamilton-Norwood. [16][17]

Chez les femmes, la chute concerne l'ensemble du dessus du crâne de manière diffuse, et l'évaluation se fait par la classification de Ludwig. [16][17]

2.2 Physiopathologie

La physiopathologie de l'AAG est complexe et ne se limite pas simplement au métabolisme des hormones androgène et aux facteurs génétiques. D'après des recherches récentes, nous pouvons citer plusieurs autres mécanismes (voie Wnt/ β -caténine, micro-inflammation folliculaire, déséquilibre des prostaglandines, stress oxydant et perte de la MEC) que nous expliquerons sans trop détailler. [18][19]

La figure 5 de la page suivante récapitule les différents mécanismes impliqués dans l'alopecie androgénique.

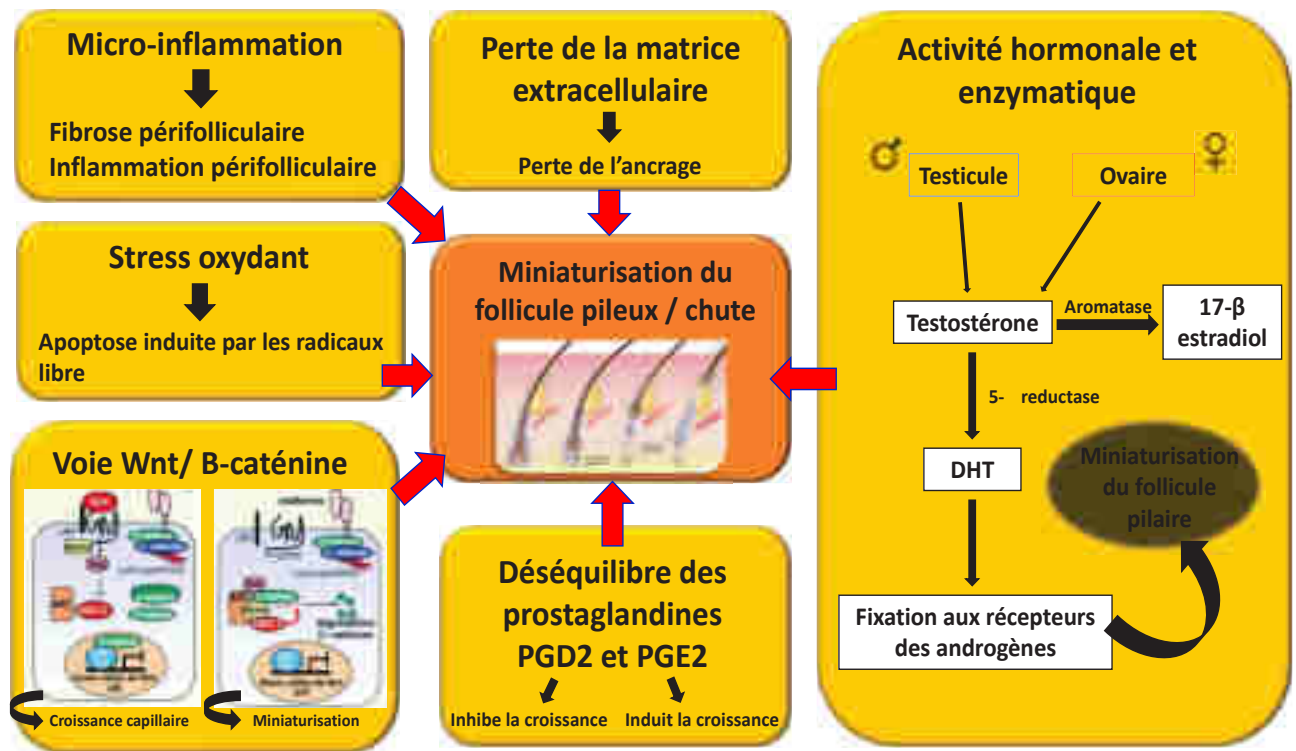


Figure 5 : Résumé des différents mécanismes physiopathologique de l'AAG [18]

Mécanisme dû à l'activité enzymatique

Chez les hommes un des facteurs majeur impliqué dans l'AAG est le métabolisme indésirable des androgènes au niveau du follicule pileux. L'activité élevée de l'isoforme de type II de l'enzyme 5-AR qui métabolise la testostérone testiculaire circulant dans le sang en DHT dans les follicules pileux, est responsable de la miniaturisation des follicules pileux et de l'accélération des cycles pileux qui vont s'achever plus rapidement que prévu.

Cette activité enzymatique est génétiquement prédisposée au niveau des régions du golfe et du vertex (zone du cuir chevelu cf. figure 7).

Il faut noter également que les hormones androgènes (testostérone et dihydrotestostérone) sont obtenues à partir de la métabolisation du cholestérol, on peut donc voir une analogie structurale (cf figure 6). [22]

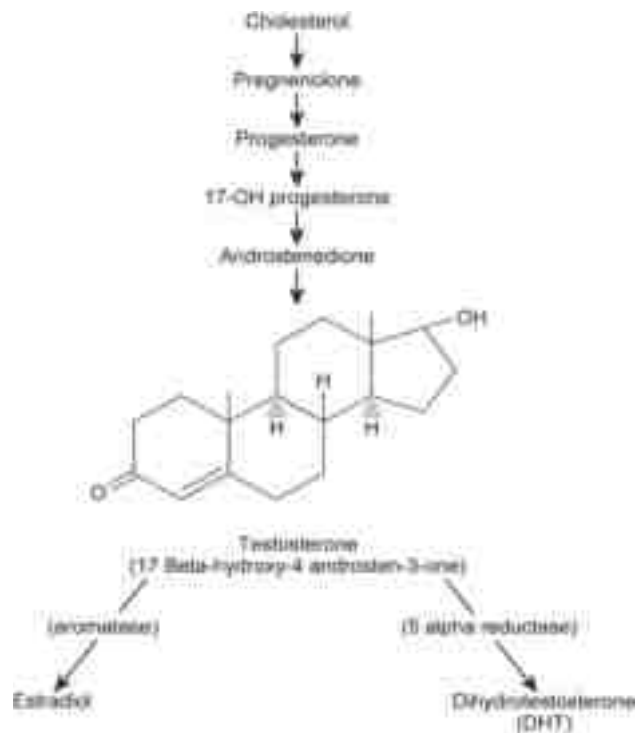


Figure 6 : Voie de métabolisation des androgènes à partir du cholestérol [22]

Il existe 3 isoenzymes : 5-AR de type 1, 5-AR de type 2 et 5-AR de type 3, dont 2 formes dans le cuir chevelu : l'isoenzyme de type 1 et de type 2. L'isoforme de type 1 contribue à la conversion de testostérone en DHT à 20 %, tandis que l'isoforme de type 2 participe à une conversion de 80%. [23]

Par conséquent, l'inhibition de l'enzyme 5-alpha réductase est la principale cible thérapeutique de l'AAG.

Chez les femmes une diminution de l'activité de l'enzyme aromatasase (qui convertit la testostérone ovarienne circulant en 17- β estradiol) entraîne une augmentation des hormones androgènes. Ces dernières vont se lier aux récepteurs des androgènes au niveau local pour raccourcir la phase anagène et miniaturiser progressivement les cheveux en duvet. [24]

Voie Wnt/ β -caténine

- Activation de la signalisation : les protéines Wnt sécrétées se lient au récepteur Frizzled et à un corécepteur de la protéine liée aux lipoprotéines de basse densité (LRP) qui vont inactiver la GSK-3 β (glycogène synthase kinase-3 β) qui est une enzyme responsable de la phosphorylation et de la dégradation de la β -caténine. La β -caténine stabilisée se lie au facteur de lymphocytes T (TCF) et au facteur d'amplification lymphoïde (LEF) et provoque l'activation transcriptionnelle de gènes impliqués dans la croissance capillaire.
- Inactivation de la signalisation : les androgènes activent la GSK-3 β qui va détruire la β -caténine et inactiver la voie Wnt/ β -caténine → Inhibition de la croissance capillaire.

L'activation de la signalisation Wnt/ β -caténine est essentielle pour le développement du follicule pileux (par différenciation des cellules souches dans la papille dermique), le cycle pileux et la croissance des cheveux. [20]

Micro-inflammation folliculaire

L'AAG est également associée à une dérégulation de l'expression des cytokines inflammatoires dans la région périfolliculaire. Cette micro-inflammation chronique (lente et asymptomatique) est un facteur aggravant de la calvitie. Elle peut être causée par la flore microbienne, par le stress oxydatif, vieillissement, tabagisme, rayonnement UV, pollution, etc. [19]

Déséquilibre des prostaglandines

Il y a une corrélation entre l'AAG et un taux élevé de prostaglandine D2 (PGD2) et de sa synthétase (PGD2S) dans le cuir chevelu. En se fixant à son récepteur DP-2 situé dans la gaine épithéliale du follicule pileux, la PGD2 inhiberait la croissance des cheveux.

En opposition, la prostaglandine E2 (PGE2) est connue pour son rôle de promoteur de la croissance capillaire. En effet, cette découverte met l'accent sur l'équilibre entre la PGD2 et PGE2 dans l'AAG, où un déséquilibre peut être responsable de la chute de cheveux.

L'inhibition de PGD2 et/ou de son récepteur DP-2 (antagonistes : acide indole acétique, acide phenylacétique ou tétrahydroquinoléines) et la supplémentation en PGE2 peuvent être une stratégie thérapeutique dans l'AAG. [18][19]

Stress oxydant

Les peroxydes lipidiques générant des radicaux libres induisent l'apoptose des cellules du follicule pileux et permettent le passage précoce à la phase catagène du cycle pileux. Dans une étude de culture in vitro, les cellules de papille dermique des chauves avaient plus de marqueurs du stress oxydatif et des dommages à l'ADN par rapport à la norme. [21]

En plus d'une croissance lente et des dommages au niveau des cellules, les follicules pileux des chauves sont également plus sensibles au stress oxydatif environnemental (notamment causé par le tabagisme et l'exposition aux UV).

Perte de la matrice extracellulaire

La matrice extracellulaire composée de collagène, protéines et laminine joue un rôle important dans le bon ancrage de la tige pileux au bulbe, mais aussi dans la régulation des fonctions métabolique des cellules entourées par la MEC et la modulation de la croissance (en se liant et retenant les facteurs de croissances). Les hormones androgènes sont impliquées indirectement dans la modification de la production de substances régulatrice et des composants de la MEC. [18]

Ainsi la mise en évidence de plusieurs mécanismes physiopathologiques impliqués dans l'AAG a permis le développement de plusieurs traitements médicamenteux et non-médicamenteux que nous détaillerons dans la partie 3.

2.3 Alopecie androgénique masculine

La chute de cheveux chez l'homme concerne 4 parties indiquées sur la figure 7 :

- le vertex (indiqué par la lettre V)
- la région mi-frontale (indiquée par la lettre M)
- le temporal (indiqué par la lettre T)
- la région frontale (indiquée par la lettre F)

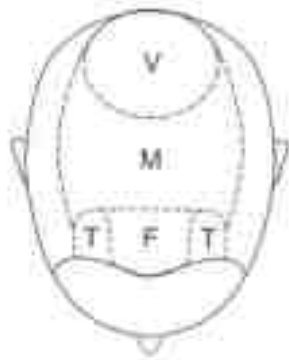


Figure 7 : Zones du cuir chevelu [27]

Classification : Échelle de Hamilton – Norwood

Il existe de nombreux systèmes de classification proposés par de nombreux chercheurs, mais pour les hommes le système de classification Hamilton-Norwood est le plus couramment utilisé. Cette classification a d'abord été proposée par Hamilton (anatomiste) en 1951, puis Norwood (dermatologue, chirurgien spécialisé dans la greffe de cheveux) a rajouté des modifications en se basant sur plusieurs études approfondies. L'AAG est donc catégorisée selon cette échelle en 7 types de I à VII avec 4 variantes de type A (proposées par Norwood) qui sont des sous-classifications (type IIA, type IIIA, type IVA et type VA). [28]



Figure 8 : Classification de Hamilton-Norwood [16]

Type I : légère récession au niveau de la zone frontale et temporale.

Type II : visibilité d'une calvitie sous forme triangulaire au niveau des tempes, le vertex est généralement intact.

Type IIA : la chute va progresser au niveau de la région mi-fontale.

Type III : récession au niveau de la région des tempes et du front qui s'étend postérieurement. La chute des cheveux au niveau tempore se termine dans ce stade et il y a une perte plus au moins importante des cheveux dans la région du vertex.

Type IIIA : la ligne de dénudation dépasse le canal auriculaire en affectant la ligne frontale.

Type IV : augmentation des pertes avec création d'une bande de cheveux moyennement dense qui sépare la partie supérieure et le sommet de la tête et qui traverse le haut de la tête.

Type de IVA : dans ce stade, la chute affecte la ligne médiane et on peut observer aussi un amincissement de la racine des cheveux postérieurs

Type V : la calvitie au niveau de la région temporale et frontale devient plus étendue.

Type VA : correspond au stade le plus avancé de l'alopecie qui s'étend de plus en plus en affectant le sommet. La calvitie à ce stade est presque similaire au grade VII.

Type VI : la bande de cheveux va disparaître, et donc la région temporale, frontale et le vertex seront interconnectées et l'ensemble de la zone chauve va s'étendre latéralement et postérieurement.

Type VII : forme finale et la plus extrême de la calvitie, ce stade se caractérise par l'existence d'une bande de cheveux sous forme d'un fer-à-cheval et qui s'étend latéralement entre les deux oreilles.

Ainsi, l'élaboration de ce modèle a permis de mieux comprendre l'évolution de l'AAG en 7 étapes principales et de rendre le diagnostic de l'AAG plus rapide (dès les premiers stades).

Données statistiques de l'AAG pour les hommes en France

Selon une étude de l'IFOP (institut français d'opinion publique) de 2014, 25 % des hommes en France sont atteints de calvitie, 79 % des Français (hommes et femmes) déclarent perdre leurs cheveux et 72 % des hommes (atteints ou non de calvitie) disent perdre leurs cheveux. De plus avec le vieillissement les chiffres augmentent : 67 % des moins de 35 ans disent perdre leurs cheveux contre 79 % des 65 ans et plus. Concernant la préoccupation de leur calvitie, 35 % des moins de 35 ans sont préoccupés par leur calvitie contre 16% des 65 ans et plus. [29]

2.4 AAG féminine

Classification : Échelle de Ludwig

Pour l'AAG féminine, le système le plus utilisé est celui de Ludwig qui date de 1977. La classification s'organise en 3 stades de perte de cheveux représentée sur la figure 9.

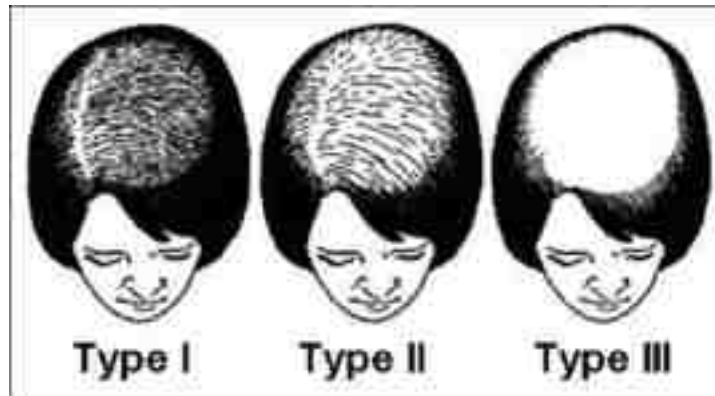


Figure 9 : Classification de Ludwig [28]

Stade 1 : amincissement léger des cheveux qui commence au niveau de la chevelure, tout en respectant la ligne frontale antérieure.

Stade 2 : observation d'une raréfaction des cheveux au niveau de la couronne et en arrière de la ligne frontale antérieure.

Stade 3 : dénudation totale au niveau de la couronne avec une réduction visible de la densité.

Cette classification de trois stades explique la progression et l'évolution de la chute des cheveux chez les femmes et permet le diagnostic de l'AAG féminine. [28]

Données statistiques de l'AAG pour les femmes en France

Selon l'étude de l'IFOP de 2014, en France 2 % des femmes ont une calvitie. Parmi celles qui sont atteintes d'AAG, 20 % sont des femmes ayant plus de 65 ans contre 7 % qui ont entre 18 et 24 ans. De plus, 84 % des femmes perdent leurs cheveux mais seulement 50 % disent être préoccupées par leur chute (contre 21% des hommes). Concernant une future calvitie, 87 % des femmes seront

préoccupées et/ou angoissées, surtout les moins de 35 ans avec un taux de 94 % contre les plus de 65 ans qui ont un taux de 77 %.

Pour terminer, une question synthèse a été posée à l'ensemble des participants (atteints ou non de la calvitie) pour leur attitude envers la calvitie, 53% se disent préoccupé et parmi ces derniers 20% seront angoissés (récapitulatif dans la figure 10). [29]

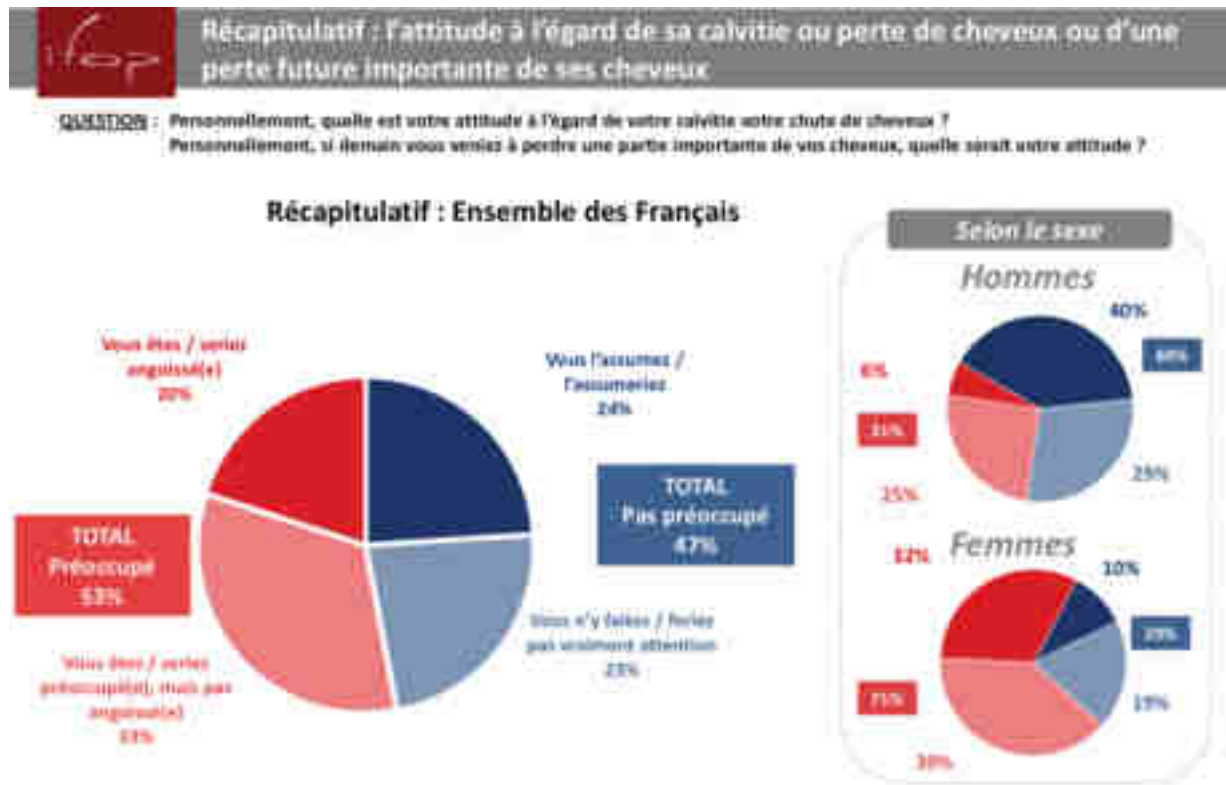


Figure 10 : Attitude des Français à l'égard de la calvitie [29]

AAG selon les ethnies

Il y a trois grands sous-groupes humains : les africains, les asiatiques et les caucasiens. Plusieurs études ont mis en évidence la relation entre l'incidence de l'AAG et les origines ethniques. En effet, les caucasiens sont les plus sujettes à l'AAG par rapport aux africains et aux asiatiques. Malgré la plus faible densité de cheveu, les asiatiques sont les moins chauves. Mais il y a également de grandes diversités à l'intérieur de chaque groupe ethnique concernant les paramètres de densité, % de cheveux en phase télogène et le taux de croissance. [7][10]

2.5 Diagnostic

Pour pouvoir poser le diagnostic et écarter les autres types d'alopecies, l'interrogatoire et l'examen par le dermatologue sont indispensables surtout pour les femmes qui peuvent fréquemment avoir une alopecie diffuse par carence de vitamines et oligo-éléments, dysfonctionnement thyroïdien ou encore une hyper-androgénie dû au syndrome de l'ovaire polykystique ou encore certains cancers. [30]

2.5.1 Interrogatoire

Durant l'entretien, le médecin va établir l'anamnèse en questionnant le patient sur la date ou l'âge d'apparition de la chute, le nombre de perte de cheveux (si plus de 100 cheveux/jour), les antécédents personnels (médicamenteux, chirurgicaux, endocrinologique, dermatologique ...) et familiaux (si présence d'AAG dans la famille), l'hygiène de vie (stress, travail, alimentation, qualité de sommeil, tabagisme...) et la pratique capillaire (nombre de lavage par semaine, usage du sèche-cheveux etc.)

On peut facilement identifier une AAG par la découverte de chute anormale après un lavage au shampoing et/ou coiffage, on peut également observer une quantité de cheveux anormale sur l'oreiller. La comparaison d'anciennes et actuelles photos permet également d'observer l'évolution de la calvitie.

Au vu de l'état de la chevelure, le praticien peut grâce à la classification de Hamilton-Norwood ou de Ludwig évaluer le stade d'AAG. [30]

2.5.2 Examen clinique / Techniques d'analyse

L'examen clinique n'est pas effectué systématiquement pour le diagnostic de l'AAG, mais permet d'évaluer l'efficacité du traitement mis en place en fonction du temps ou pour la réalisation d'une greffe de cheveu. Ils sont réalisés plusieurs mois après le début d'un traitement et en fonction du résultat, le traitement peut être changé ou conservé.

Bilan sanguin

Le bilan sanguin n'est pas systématique et concerne surtout les femmes pour le diagnostic différentiel. L'examen va consister à éliminer une dysthyroïdie et/ou une carence oligo-éléments

et vitamines. Le dosage des hormones androgènes chez les femmes peut mettre en évidence des pathologies hormonales.

Test à la traction

Il s'agit d'un examen simple et rapide où le praticien tire une trentaine à cinquante de cheveux entre ses deux doigts sur au moins trois régions du cuir chevelu. On observe en général le détachement d'un ou deux cheveux et s'il y en a plus, la chute est excessive.

Si tout de même le test est négatif, un décompte journalier par le patient peut être conseillé pour quantifier la perte de cheveux. On effectue ce test généralement 3 à 6 mois après le début d'un traitement. [31]

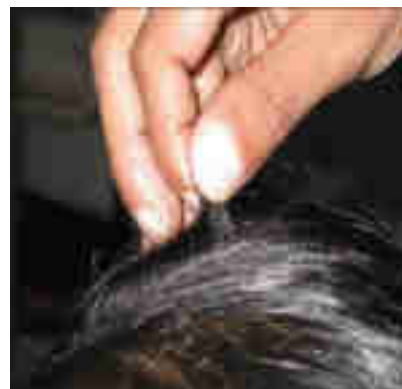


Figure 11 : test à la traction [31]

Trichogramme

Aussi appelé examen de la racine, le trichogramme consiste à arracher entre 50 et 100 cheveux (5^{ème} jour après le shampoing) dans 2 ou 3 régions stratégiques du cuir chevelu. Les racines de ces cheveux seront observées au microscope et en fonction de l'état et du diamètre, on pourra déterminer et quantifier les cheveux en phase anagène (gaines attachées à leurs racines) et télogène (moins pigmenté, bulbes fins et sans gaine). Pour rappel environ 85 % des cheveux sont en phase anagène et 10 à 15 % en phase télogène, de ce fait, on peut même prédire les chutes dans les 3 prochains mois.

Avantages : plus précis que le test à la traction et possibilité de le faire le jour même

Limites : mesure un paramètre uniquement (rapport phase anagène/télogène) technique invasive, subjective, n'est pas répétable et nécessite une expertise. [31]



Figure 12 : cheveu en phase télogène (à gauche) et en phase anagène (à droite), observé à la microscopie lors du trichogramme [31]

Phototrichogramme

Cet examen compare deux photos, une première photo prise sur une petite surface (1 cm²) de cheveu préalablement défini et une deuxième photo qui a été prise deux à trois jours après rasage de cette surface. On observe les cheveux ayant poussé (phase anagène) et ceux n'ayant pas poussé (phase télogène). On évalue la densité, l'épaisseur, la longueur et le taux de croissance linéaire. [31]

Avantages : méthode non-invasive, précise, tolérée par le patient, peut être répéter plusieurs fois pour mieux évaluer les traitements.

Limites : nécessite une expertise, équipement et logiciel, fastidieux, chronophage et subjectif.

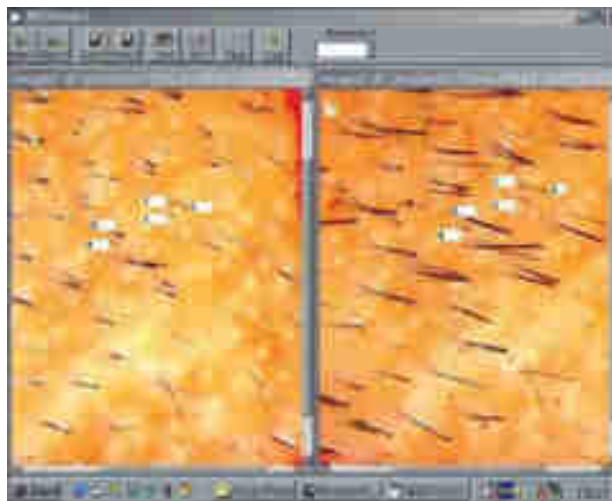


Figure 13 : imagerie de phototrichogramme [31]

TrichoScan

Amélioration du trichogramme classique avec une procédure similaire à celui du phototrichogramme. Cette technique combine la microscopie à épiluminescence standard avec l'analyse d'image numérique automatique pour la mesure des cheveux humains. Le logiciel quantifie le nombre de cheveux et le rapport anagène-télogène en une seule opération. L'utilisation de TrichoScan consiste initialement à raser une zone du cuir chevelu (environ 1,8 cm²). Après 3 jours, les poils de la zone rasée sont colorés et une photographie numérique est prise à un grossissement de 20 fois et enregistrée. Le logiciel TrichoScan fonctionne sur la base que les poils télogènes ne poussent pas et l'utilise comme base pour le calcul du rapport anagène-télogène.

Avantages : simple, rapide, indolore et reproductible.

Limites : le logiciel n'est pas précis, erreurs possibles.

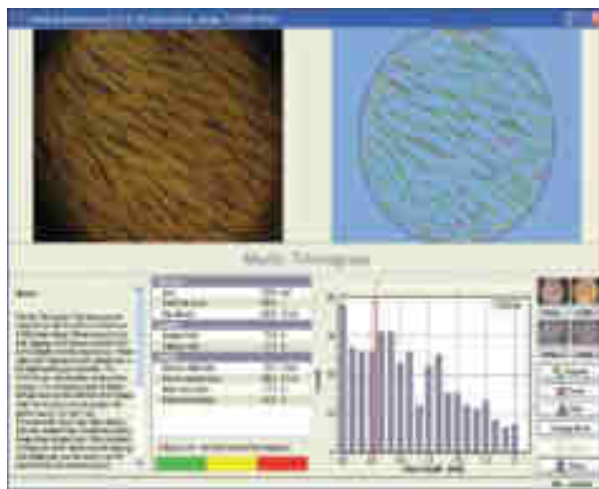


Figure 14 : imagerie de Trichoscan [31]

En effet le développement du marché des produits antichute (médicaments, complément alimentaire, shampoings etc.) a engendré un besoin de méthodes et techniques fiables, économique et peu invasives pour les essais cliniques. Il est important de connaître les avantages et les inconvénients de toutes les techniques d'évaluation afin d'avoir un œil critique sur les résultats des essais cliniques. [31]

3 Traitements actuels de l'AAG

La découverte de nombreux mécanismes physiologiques de la chute de cheveux dans le cadre de l'AAG a permis de développer plusieurs stratégies thérapeutiques avec des traitements conventionnels (approuvés par les hautes autorités de santé) et des traitements émergents (autres médicaments, phytothérapie mais aussi des traitements non médicamenteux comme le LLLT : Low Level Laser Therapy, qui est l'application d'un laser de basse intensité sur le cuir chevelu).

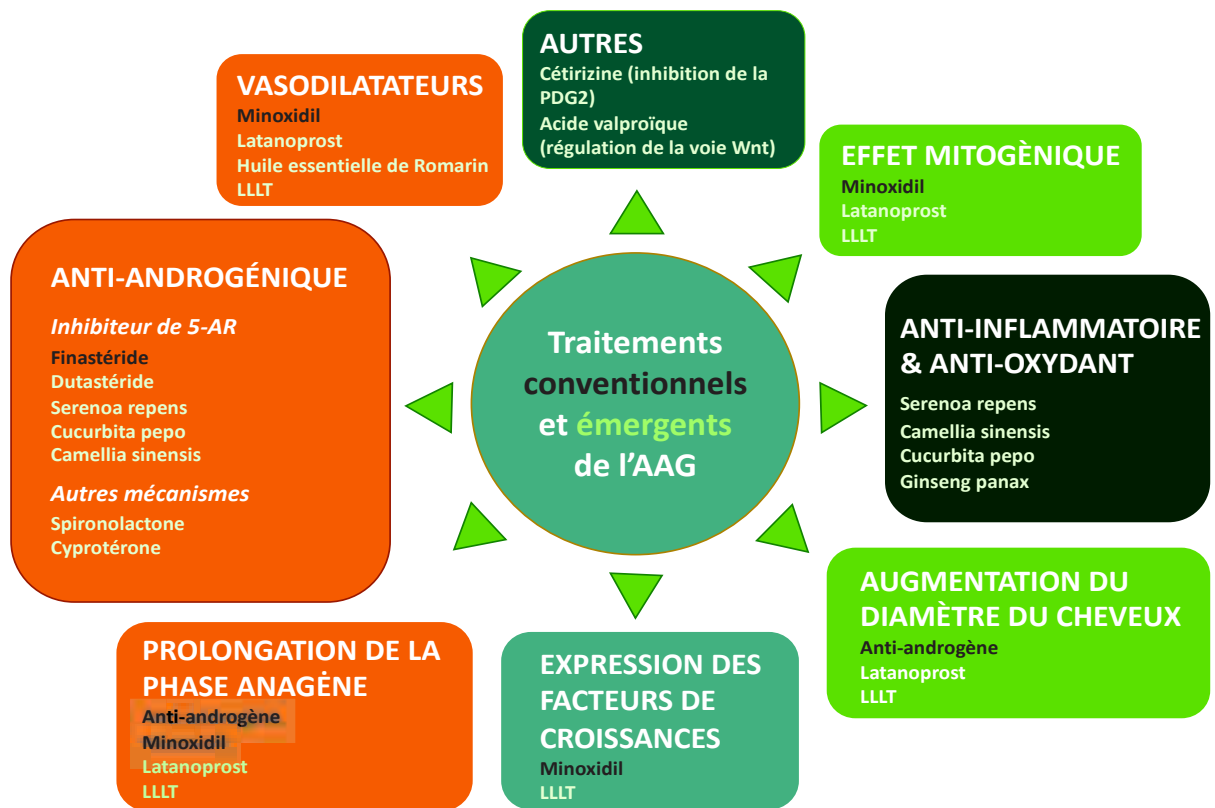


Figure 15: Traitements conventionnels et émergents de l'AAG et leurs mécanismes d'actions [25]

La figure ci-dessus résume les classes des traitements conventionnels (en noir) et les traitements émergents (en vert clair) impliqués dans l'AAG dans le monde entier :

- Mécanisme anti-androgénique : principalement l'inhibition de l'enzyme 5-alpha réductase
- Prolongation de la phase anagène
- Expression des facteurs de croissances

- Augmentation du diamètre du cheveu
- Mécanisme anti-inflammatoire et anti-oxydant
- Action mitogénique
- Vasodilatation pour activer la microcirculation du cuir chevelu
- Autres mécanismes

3.1 Traitements non médicamenteux

LLLT : Low Level Laser Therapy

Approuvé par la FDA (Food and Drug Administration), il s'agit d'une thérapie de laser à faible intensité, commercialisé sous forme de casque mais très peu pratiqué en France. (cf. figure 16, a)
Des essais cliniques avec des petits effectifs ont conclu sur l'efficacité du LLLT dans l'AAG comme traitement non-médicamenteux et non invasif.

Avantages : non-invasif, sans douleurs, sans médicaments

Limites : absence d'étude avec de grands effectifs, prix (peut varier sur internet entre 500 euros et plusieurs milliers d'euros). [32]

Techniques de greffes

Il existe plusieurs techniques notamment la méthode FUE (Follicular Unit Extraction) qui est l'extraction d'unités folliculaires et la méthode FUT (Follicular Unit Transplantation) qui consiste à enlever une bandelette de peau pour disséquer et avoir une multitude d'unités folliculaire individuelles pour les transplanter (cf. figure 16, b). Il existe de nouvelles techniques comme l'IFA (implantation folliculaire automatisée) avec le prélèvement effectué par un robot.

Avantages : efficace, fiable et maîtrise des techniques

Limites : méthodes invasives, douloureuses, coûteuses, peuvent nécessiter plusieurs séances et opérations. [33]

Prothèse capillaire

Technique alternative à la chirurgie, il s'agit de coiffures artificielles d'origine naturelle ou synthétique (cf. figure 16, c). [34]

Avantages : très efficace à court terme, effet immédiat, indétectable et technique non-invasive.

Limites : odeur désagréable lors de la transpiration, démangeaison lors des chaleurs, difficulté de la pratique du sport, contre-indiqué avec la piscine, prix de l'acquisition et entretien, n'est pas une solution à long terme.

Injection PRP : Plasma Riche en Plaquettes

Il s'agit d'injecter une préparation autologue de plasma concentré en plaquettes (supérieur à 1 million de plaquettes/ μ L soit 2 à 7 fois la concentration normale). Les plaquettes activées libèrent de nombreux facteurs de croissance (folliculogénèse), et augmentent également la néovascularisation (cf figure 16, d). [35]

Avantages : peu invasive et non-chirurgical, moins coûteuse que la chirurgie ou prothèse capillaire, procédure simple et fiable, indolore et récupération rapide.

Limites : effet dû à l'injection (rougeurs, compression du cuir chevelu), efficacité limitée par rapport aux autres techniques et le résultat n'est pas immédiat. [36]



Figure 16 : a) LLLT, b) greffe de cheveu, c) prothèse capillaire, d) injection de PRP

Mésothérapie

C'est une technique de micro-injections de vitamines et/ou d'antioxydant et/ou d'acides aminés et/ou de principes actifs dans le mésoderme. [37]

Avantages : quasiment indolore et peu invasive

Limites : plusieurs séances sont nécessaires, efficacité limitée, sensibilités douloureuses post-injection. [38]

Carboxythérapie

Ancienne technique qui consiste à injecter directement en sous-cutanée du gaz carbonique (dioxyde de carbone) qui se transformera en oxygène, il y aura donc une stimulation du bulbe et amélioration de la circulation sanguine. [39]

Avantages : pas de substance chimique et d'allergène, peu invasive et résultats significatifs

Limites : plusieurs séances, sensation inconfortable.

Autres techniques (électrothérapie, micro-courants, et LEDs)

Très peu connus et peu d'études sur leurs efficacités. Ils agissent en augmentant la microcirculation des follicules pileux.

3.2 Traitements médicamenteux

Traitements médicamenteux actuels de l'AAG chez les hommes et les femmes

Les deux traitements approuvés par la FDA et l'EMA (agence européenne des médicaments) pour l'AAG sont le minoxidil (2% pour les femmes, et 5% pour les hommes) et le finastéride 1 mg pour les hommes [41]. Cependant, avec la mise en évidence de nouveaux mécanismes physiologiques de la chute, il y a d'autres médicaments potentiellement actifs comme le dutastéride, spironolactone, acétate cyprotérone (Androcur®), latanoprost, acide valproïque etc., que nous résumerons dans les parties suivantes. [25]

Une méta-analyse publiée en 2017 dans le JAAD (Journal of the American Academy of Dermatology) a résumé les 23 articles (sur 214 articles au départ) montrant l'efficacité des traitements dans le cadre de l'AAG. Le paramètre principal pris en compte était la densité des cheveux par cm². En effet d'après cette étude le minoxidil 5% le finastéride et le LLLT sont efficaces chez les hommes et le minoxidil 2% est efficace chez les femmes atteintes d'AAG. [40]

Néanmoins l'ANSM publie en 2019 une lettre aux professionnels de santé sur la finastéride 1 mg (Propecia et génériques) pour rappeler les risques de troubles de la fonction sexuelle (dysfonction érectile, troubles de l'éjaculation, diminution de la libido etc.) et de troubles psychiatriques (anxiété, changements de l'humeur, dépression et moins fréquemment des pensées suicidaires). Les patients doivent être informés du risque de survenue de ces troubles. [47]

3.2.1 Minoxidil

Cf fiche récapitulatif sur le minoxidil en annexe, document annexe 1. [42][43][45]

3.2.2 Finastéride

Cf fiche récapitulatif sur le finastéride en annexe, document annexe 2. [44][46]

3.2.3 Dutasteride

Comme le Finastéride, le Dutastéride est un inhibiteur sélectif et compétitif de l'enzyme 5 alpha-réductase de type 1 et de type 2 (réduit le taux de DHT), indiqué dans l'hypertrophie bénigne de la prostate. Une méta-analyse sur trois essais contrôlés randomisés publiée en 2019 a évalué l'efficacité et l'innocuité du dutastéride et du finastéride dans le traitement de l'AAG chez les hommes (576 participants) durant 24 semaines. La conclusion de cette étude est une meilleure efficacité du dutastéride par rapport au finastéride, mais pour les effets secondaires (baisse de la libido, dysfonction érectile et trouble d'éjaculation) il n'y a pas de différence significative. [48]

3.2.4 Acétate de cyprotérone (ANDROCUR®)

L'acétate de cyprotérone est un progestatif anti-androgène (inhibition compétitive de la liaison de la 5- α -dihydrotestostérone à son récepteur) et antigonadotrope. Il est indiqué dans l'hirsutismes féminins majeurs d'origine non-tumorale et comme traitement palliatif anti-androgénique du cancer de la prostate, mais parfois il est prescrit hors AMM dans l'AAG féminine.

En raison du risque de méningiome, à partir du 1^{er} juillet 2019 tout traitement d'Androcur® doit être prescrit et dispensé sous réserve du recueil de l'attestation d'information du patient qui doit être renouvelée chaque année. [49]

3.2.5 Spirolactone

La spironolactone (minéralocorticoïde dérivée de la progestérone) est un diurétique et un antagoniste compétitif de l'aldostérone, utilisée dans la prise en charge de l'HTA, insuffisance cardiaque et œdème [50]. Elle est également prescrite hors AMM en cas d'hyperandrogénie féminine sévère en relais de l'acétate de cyprotérone. La dose journalière pour l'action anti-androgénique est de 150 mg par jour, associé à une contraception pour éviter les troubles du cycle. Parmi les effets indésirables doses dépendantes, on peut citer : polyurie, polydipsie, nausées, mastodynies, troubles du cycle et céphalées [51].

3.2.6 Autres molécules potentiellement actives

Latanoprost

Analogue de la prostaglandine et indiqué dans le traitement du glaucome, on a remarqué une augmentation de l'épaisseur des cils. Il s'agit d'une alternative par voie locale, dont une étude versus placebo a montré des résultats encourageants. [52]

Cétirizine

Il s'agit d'un antihistaminique H1 de 2^{ème} génération indiquée dans l'allergie. De ce fait, elle inhibe la prostaglandine PGD2 jouant un rôle majeur dans la croissance capillaire. Des études ont été réalisées avec de la cétirizine 1 % sous forme de solution alcoolique en application locale versus placebo, et les auteurs ont observé une augmentation de la densité de 11 %. [53]

Acide valproïque

Molécule connue pour son effet anticonvulsivant, elle agit indirectement en régulant la voie Wnt/ β -caténine qui induit la phase anagène. Des chercheurs ont étudié par voie topique l'intérêt de l'acide valproïque dans l'AAG et ils ont observé une augmentation significative du nombre de cheveux par rapport au groupe traité par placebo. [54]

Conclusion

En plus de son expertise dans le domaine pharmaceutique, le rôle du pharmacien d'officine est de comprendre et juger les traitements ayant une action bénéfique pour la calvitie avec les effets indésirables, les interactions, les précautions d'emploi et les contre-indications pour mieux accompagner le patient dans son traitement et répondre à ses questions.

Pour cela, il est aussi important de savoir reconnaître une ordonnance prescrite dans l'indication de l'AAG avec des traitements hors AMM pour dialoguer avec le patient et lui prodiguer des conseils objectifs et subjectifs en considérant ses antécédents et son état physiopathologique.

Pour les patients souffrant d'effets indésirables et souhaitant changer de traitement, il est essentiel de les orienter vers un professionnel de santé et on peut proposer des alternatives avec moins d'effets indésirables comme les produits cosmétiques, des compléments alimentaires ou encore de la phytothérapie qui présentent moins d'effets indésirables par rapport aux médicaments. [55]

3.3 Stratégie thérapeutique pour la prise en charge de l'AAG

Grâce aux avancées scientifiques qui ne cessent d'évoluer, plusieurs mécanismes physiopathologiques de l'AAG ont été mis en évidence pour développer des traitements.

Cependant, plusieurs de ces mécanismes restent peu élucidés dans la littérature scientifique.

De ce fait, pour traiter l'AAG, les principaux facteurs à cibler seront :

- Le facteur hormonal : activité enzymatique du 5- α réductase
- La nutrition du follicule pilo-sébacé : kératine, vitamines, oligo-éléments, minéraux...
- La microcirculation : une mauvaise circulation peut entraîner une dénutrition du cheveu et favoriser sa chute.

3.3.1 Définition de l'enzyme 5-alpha-réductase (5-AR)

L'enzyme 5-AR (aussi appelé 3-oxo-5 α -stéroïde 4-déshydrogénase) catalyse la réaction d'oxydoréduction qui transforme la testostérone en DHT (dihydrotestostérone).

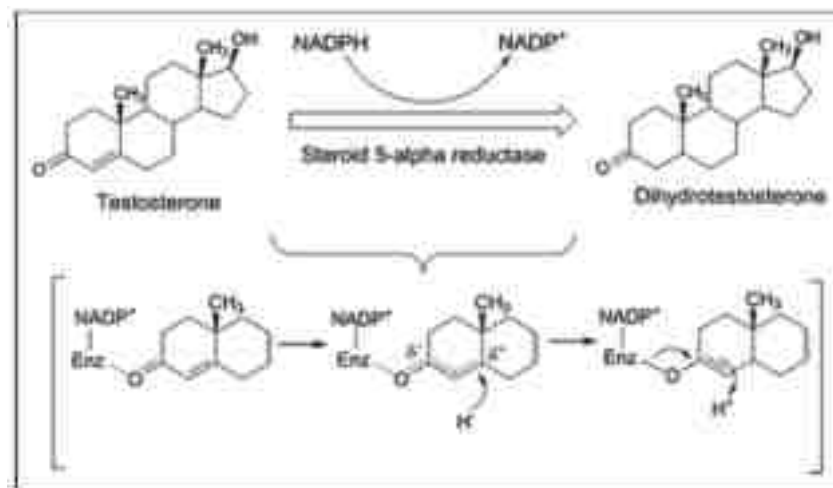


Figure 17 : : La réaction enzymatique catalysée par la 5-AR [56]

Il existe 3 isoenzymes : 5-AR de type 1, 5-AR de type 2 et 5-AR de type 3, avec des différences dans les propriétés biochimiques et pharmacologiques, la distribution tissulaire et la localisation chromosomique tout en partageant la même préférence de substrat.

Propriétés	5-AR de type 1	5-AR de type 2	5-AR de type 3
Répartition tissulaire	Prostate, foie, cerveau, glandes sébacées de la peau, glandes sudoripares, cellules des papilles dermiques, follicule pileux	Prostate, peau génitale, épидидyme, vésicules séminales, follicule pileux	Prostate, peau et autres tissus
Substrat testostérone Km (affinité)	1000 à 5000 nM	4-100 nM	14000 nM
Ph optimal	6 – 8,5	5 – 5,5	6,5 – 6,9
Hydro-lipophilie	Hydrophobe	Hydrophobe	Hydrophobe
Nombre d'acides aminés	259	245	318
Emplacement du gène	SRD5A1, 5p15	SRD5A2, 2p23	SRD5A3, 4q12
Inhibition du finastéride CI50	26-500 nM	0,1 à 25 nM	17,4 nM

Tableau 2 : propriétés biochimiques et pharmacologiques des 3 isoenzymes 5-AR [56]

3.3.2 Le rôle physiologique de la 5- α -réductase

Il a été observé chez les hommes et les femmes, un nombre plus important de récepteurs aux androgènes et de l'enzyme 5-AR de type 1 et 2 dans les follicules pileux frontaux (gaine externe de la racine des follicules pileux) que dans les follicules occipitaux. Il faut également savoir que les femmes ont 40 % moins de récepteurs aux androgènes dans les follicules pileux frontaux par rapport aux hommes, 3 fois moins de 5-AR de type 1 et 3,5 fois moins de 5-AR de type 2 par rapport aux hommes [57].

Le rôle physiologique de la 5-alpha réductase est la conversion de la testostérone, progestérone, désoxycorticostérone, aldostérone et la cortisone en leurs dérivés « dihydro » respectifs. [89]

La suractivité de cet enzyme va augmenter la transformation de la testostérone en DHT qui a 5 fois plus d'affinité pour les récepteurs aux androgènes par rapport à la testostérone, et causera plusieurs

troubles comme l'hyperplasie bénigne de la prostate, le cancer de la prostate, l'hirsutisme, l'acné vulgaire et l'AAG. [58]

La peau et l'unité pilo-sébacé sont équipées pour le métabolisme enzymatique local et la conversion des hormones androgènes. Il a été démontré que les hommes et les femmes atteints d'AAG présentaient des niveaux plus élevés d'activité enzymatique de la 5 α -réductase en région frontale. La phase catagène du cycle pileux se produit à la suite d'une diminution de l'expression des facteurs de maintien de l'anagène, tels que le facteur de croissance analogue à l'insuline 1 (IGF-1), le facteur de croissance basique des fibroblastes (bFGF) et le facteur de croissance endothélial vasculaire (VEGF), et une augmentation l'expression de cytokines favorisant l'apoptose, telles que le facteur de croissance transformant bêta 1 (TGF β 1), l'interleukine-1alpha (IL-1a) et le facteur de nécrose tumorale alpha (TNF α).

La DHT fixée sur le récepteur aux androgènes va induire l'entrée en phase catagène du cycle pileux en agissant sur la signalisation IGF-1. [58]

L'implication des androgènes et de l'enzyme 5-AR dans l'AAG n'est plus à démontrer, de ce fait la principale cible thérapeutique consiste à bloquer la conversion de la testostérone en DHT pour retarder la progression de l'AAG.

Pour rappel le finastéride qui est un inhibiteur sélectif de la 5-AR de type 2 est le seul traitement par voie orale de l'AAG approuvée par la FDA et EMA, mais qui possède de nombreux effets indésirables (mise en garde de l'ANSM et de la HAS en 2019).

On peut s'inspirer des traitements actuels de l'hypertrophie bénigne de la prostate (inhibiteur de 5-AR) pour développer des alternatives au finastéride pour traiter la calvitie comme le Permixon® (Extrait de *Serenoa repens*) et le Tadenan® (*Pygeum africanum*) qui ont beaucoup moins d'effets indésirables que le finastéride.

3.3.3 *L'efficacité de l'inhibition de la 5- α -réductase dans le traitement de l'AAG*

Plusieurs études ont démontré que la prise de finastéride 1 mg a entraîné une réduction significative de la DHT sérique et dans le cuir chevelu avec une augmentation du nombre de cheveux à long terme (24 et 48 mois). Une administration topique d'une lotion de finastéride à 0,5 % augmente également le nombre de cheveux. Une étude contrôlée randomisée en double aveugle (n = 38) a

montré que le gel de finastéride à 1% était aussi efficace que le finastéride à 1 mg pour augmenter le nombre total de cheveux après 6 mois de traitement avec moins d'effets indésirables.

De plus, un traitement de finastéride 1 mg est plus efficace que le minoxidil 2 %, mais pas au minoxidil 5 %. La thérapie combinée avec le finastéride oral et le minoxidil topique est plus efficace que la monothérapie, ce qui peut être attribué à la synergie et aux mécanismes d'action différents des deux médicaments. [59]

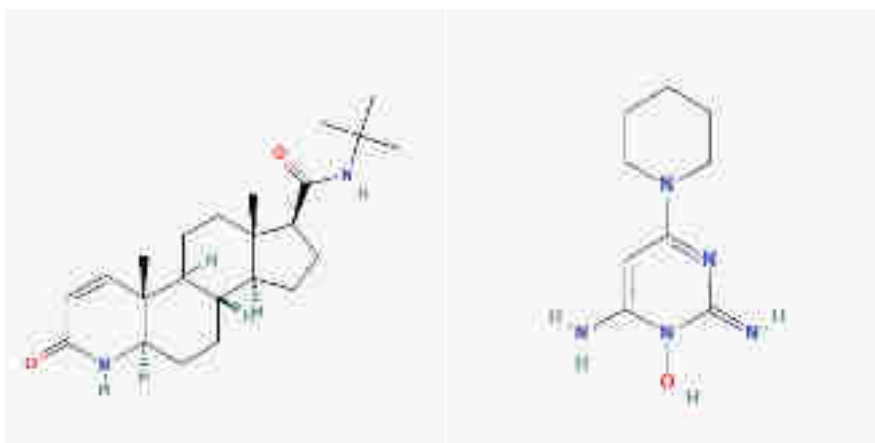


Figure 18 : Structure moléculaire du Finastéride [46] et du Minoxidil [43]

D'autre part, une étude contrôlée randomisée sur 100 patients (Rossi et Co. 2012) compare l'efficacité du finastéride 1 mg et du *Serenoa repens* 320 mg dans l'AAG. Pendant 24 mois un groupe de 50 patients a reçu du finastéride 1 mg par jour et un groupe 50 patients un reçu 320 mg par jour de *Serenoa repens*. Un indice de score basé sur la comparaison de photo au début T0 et à la fin T24 a été utilisé. Le résultat nous a montré une efficacité du finastéride chez 66 % des patients et du *Serenoa repens* chez 38 % des patients. On peut donc en conclure que le palmier nain peut apporter une amélioration dans l'AAG et le finastéride confirme son efficacité [60].

3.4 Produits dermocosmétique dans le cadre de l'alopecie androgenique

3.4.1 Lotions & sérums

Sur le marché, il existe un large choix de lotion et sérum antichute, avec des compositions variées que nous étudierons en détails dans la deuxième partie. Pour rappel, une lotion est une préparation

liquide pharmaceutique ou cosmétique qui est obtenue par dissolution ou dispersion du principe actif dans de l'eau pure ou alcoolisée pour l'usage topique [61]. A la différence d'une lotion, un sérum est un produit plus concentré en actif pour une efficacité renforcée.

3.4.2 **Shampoings**

Le shampoing est l'un des produits d'hygiène le plus vendu dans les grandes surfaces, car le consommateur pense qu'il n'a pas besoin de conseil sachant que le prix des produits n'est pas très élevé. En officine, certains laboratoires proposent des shampoings traitants avec différentes indications (antipelliculaire, cheveux sec, cheveux gras, antichute etc.) et souvent achetés sur conseil pharmaceutique. Dans la 2^{ème} partie, nous verrons quelques shampoings contenant des principes actifs à base de plantes et à visée antichute.

3.5 **Compléments alimentaires**

Chiffres sur le marché

Selon une étude de Harris Interactive de 2021, les compléments alimentaires (CA) pour améliorer la peau et les cheveux représentaient 33 % des choix de CA des Français avant la crise sanitaire, et aujourd'hui ils représentent 26 % des choix de CA des Français, il y a donc une baisse de 7 %. Dans la même étude, une autre donnée importante est le caractère naturel du produit car il s'agit du premier critère de choix des consommateurs pour les CA. [62]

En tant que pharmacien d'officine, nous devons connaître au mieux les composants, les allégations et l'efficacité des produits avec un œil critique, en plus des effets indésirables, les précautions d'emploi des CA pour accompagner cette augmentation de consommation en donnant le meilleur conseil aux patients. C'est pour cette raison que nous allons étudier les rôles des principaux composants des CA à visée antichute comme les oligo-éléments, vitamines, extraits végétaux etc.

3.5.1 **Minéraux et oligo-éléments** [64][65][66]

Ils sont naturellement contenus dans notre organisme et peuvent être fournis par l'alimentation. Ils jouent un rôle essentiel pour notre organisme notamment dans la production des réactions chimiques par l'activation des enzymes. Toute carence doit être recherchée pour le diagnostic et la

prise en charge. Dans les compléments alimentaires destinés aux cheveux seulement 3 oligo-éléments sont reconnus par l'EFSA avec une allégation : le cuivre, le sélénium et le zinc.

Cuivre

Le cuivre intervient en tant que composant de nombreuses métalloenzymes participants à des réactions d'oxydo-réduction et joue un rôle important dans la pigmentation du cheveu.

Allégation autorisée : « Contribue à la pigmentation normale des cheveux ». [63]

La VNR est de 1 mg/jour. Les sources alimentaires sont surtout les abats, les crustacés et les mollusques.

Fer

Le fer joue un rôle important pour l'oxygénation tissulaire par l'hémoglobine, mais aussi au métabolisme cellulaire par la formation du coenzyme A (cycle de Krebs). Il s'agit d'un oligo-élément indispensable pour la croissance du cheveu. Une carence en fer se remarque facilement par des cheveux ternes et cassants.

La VNR est de 11 mg/jour. Les principales sources alimentaires sont les viandes, le foie, poissons, fruits de mer, les céréales, les noix, le jaune d'œuf et les légumineuses.

Sélénium

Le sélénium joue un rôle protecteur pour les cellules du follicule pileux en neutralisant les radicaux libre (peroxydation pouvant endommager les cellules). Par sa participation à la production d'hormones thyroïdiennes, il va aider à réguler la croissance des cheveux.

Allégation cheveux autorisés : « Contribue au maintien de cheveux normaux ». [63]

La VNR est de 70 µg/j. Les principales sources alimentaires sont la viande, les œufs, fruits de mer, certains poissons, et les oléagineux.

Zinc

Le zinc est un des oligo-éléments indispensable dans les CA à visée antichute, car elle participe directement à la fabrication de la kératine, stimule la pousse des cheveux et protège la racine de l'inflammation.

Allégation autorisée : « contribue au maintien de cheveux normaux ». [63]

La VNR est de 10 mg/jour. Les sources alimentaires sont les fruits de mer, poissons, les abats, viande, le fromage et les légumineuses.

3.5.2 Vitamines [64][65][66]

Une carence en vitamines peut altérer la microcirculation, l'oxygénation et la croissance des cheveux et induire très rapidement une chute. Pour cette raison la vitaminothérapie a sa place en 1^{ère} intention dans la prise en charge des chutes. Nous avons décrit les vitamines ayant une action et utilisées dans les CA à visée antichute. Cependant, seulement la biotine (vitamine B8) possède une allégation autorisée par l'EFSA en lien avec la chevelure.

Vitamine A

La vitamine A (regroupe les rétinoles et caroténoïdes) agit comme régulateur de la kératinisation en agissant sur la réorganisation des différentes couches, sur l'adhésion cellulaire, sur l'inflammation et la sécrétion du sébum.

Les sources alimentaires des rétinoles sont principalement les abats, le jaune d'œuf et le beurre, et les sources alimentaires des caroténoïdes sont les légumes (carottes, légumes à feuilles vertes et pomme de terre douces etc.) et les fruits (melons, mangues etc.). La VNR (valeur nutritionnelle de référence) est de 750 µg/j.

Vitamine B3

La vitamine B3 (ou niacine) contribue au métabolisme des acides aminés. De plus, elle active la circulation sanguine à la racine des cheveux pour stimuler le renouvellement du follicule pileux. Les principales sources alimentaires sont le foie, les viandes, les poissons, les produits de la mer et les céréales. La VNR est de 16 mg/jour.

Vitamine B5

Aussi appelée acide pantothénique, elle joue un rôle important dans la synthèse de la coenzyme A (cycle de Krebs) et des protéines. C'est un des principaux constituants de la kératine. Elle va participer à la pousse et à l'augmentation de la densité capillaire.

La vitamine B5 est ubiquitaire dans l'alimentation et la VNR est de 6 mg.

Vitamine B6

La vitamine B6 ou pyridoxine agit de la même manière que la vitamine B5 sur la coenzyme A qui est indispensable au bon fonctionnement du cycle de Krebs (production d'énergie au niveau des follicules pileux). La pyridoxine participe également à la synthèse de la kératine.

Présent dans les céréales, légumes, fruits et viande, la VNR est de 1,7 mg.

Vitamine B8

Également appelée la biotine, elle joue un rôle important dans la synthèse des acides aminés, et donc la pousse des cheveux en synergie de la vitamine B5. Elle stimule également le cuir chevelu et en régulant la production de Sébum. Une carence en Vitamine B8 se caractérise par des dermatites et des pertes de cheveux.

Allégation autorisée : « Contribue au maintien de cheveux normaux ». [63]

Produite également par le microbiote intestinal, on peut en trouver dans le foie, les œufs cuits, les champignons, certains fromages, les fruits et céréales. La VNR est de 40 µg/j.

Vitamine B9

Aussi connu sous le nom d'acide folique, la vitamine B9 stimule le follicule pileux et participe à la division cellulaire pour la régénération cellulaire des tissus.

Elle est très présente dans les légumes surtout les légumes à feuilles et le foie. La VNR est de 330 µg/j.

Vitamine C

Dans notre contexte, la vitamine C (ou acide ascorbique) va surtout accompagner le Fer pour augmenter son absorption intestinale. Pour cela, 100 mg de vitamine C sera suffisant sachant que la VNR est de 110 mg/jour.

Vitamine D

Synthétisée de façon endogène à partir du cholestérol sous l'action direct du rayonnement UV-B du soleil, la vitamine D participe à la régulation du métabolisme phosphocalcique, mais aussi de la kératinisation. La VNR est de 100 µg/jour et ses principales sources alimentaires sont les poissons gras, huile de foie de morue et le jaune d'œuf.

Vitamine E

Aussi appelée Tocophérol, la vitamine E améliore la circulation du cuir chevelu et aide à prévenir la chute de cheveux. La VNR est de 10 mg/jour. Les sources alimentaires sont les huiles végétales, l'huile de foie de morue et certains fruits à coque.

3.5.3 Acides aminés soufrés

Les acides aminés soufrés L-cystéine ou L-méthionine (acide aminé essentiel) permettent la formation de pont disulfures pour constituer la kératine.

La cystéine est synthétisée par la méthionine qui est un acide aminé essentiel et qui doit être fourni par l'alimentation. La kératine est surtout constituée de L-Cystine (dipeptide de la L-cystéine). On les trouve quasiment dans tous les CA à visée antichute. Ils peuvent être sous forme de gélules, comprimés ou de poudre.

L'OMS recommande un apport d'1 gramme de méthionine par jour qui est généralement couvert par une alimentation équilibrée (on en retrouve dans les fromages, œufs, poissons, viandes et volaille). Les doses recommandées de la cystéine sont de 0,5 à 1,5 grammes par jour.

En 2012, l'EFSA et la Commission européenne ont partagé un avis concernant les compléments alimentaires contenant de la méthionine et de la cystéine. En effet, les CA contenant ces acides aminés ne peuvent pas prétendre aux allégations suivantes : « Arrête la chute de cheveux », « améliore la pousse et la qualité des ongles et des cheveux », « favorise la croissance et la résistance des cheveux » et « améliore la qualité de la peau ». [67]

3.5.4 Levure de bière

Aussi appelée *Saccharomyces cerevisiae*, la levure de bière est riche en vitamines B (en particulier la vitamine B1), en oligoéléments, acides aminés et en polysaccharides. Par le biais de ses composants, elle participe à la croissance (synthèse de Kératine) et à la vitalité des cheveux, elle a également une propriété inhibitrice de l'enzyme 5-alpha-réductase. Les doses recommandées sont 2 grammes en 2 à 3 prises par jour. [68]

3.5.5 Extraits ou poudres végétales utilisées actuellement dans les compléments alimentaires à visée antichute

Depuis ces dernières années, il y a de plus en plus de principes actifs à base de plante dans les CA. Les laboratoires commercialisaient souvent juste une gamme de produits fortifiant composé seulement par des vitamines, minéraux, oligo-éléments et kératine, mais aujourd'hui ils développent et proposent des produits avec des principes actifs végétaux pour répondre aux besoins des consommateurs qui sont à la recherche du naturel. On peut citer l'exemple du Forcapil® (laboratoire Arkopharma) qui commercialisait seulement la gamme fortifiante pour les chutes de cheveu (à base de vitamines, acides aminés et oligo-éléments), depuis quelques années Arkopharma propose en plus sa gamme antichute qui contient 2 extraits de plantes : cheveux de venus (*Adiantum capillus*) et prêle (*Equisetum arvense*), des vitamines, des acides aminés et oligo-éléments).



Forcapil fortifiant ®



Forcapil antichute ®

Plusieurs plantes sont utilisées actuellement dans les compléments alimentaires, tels que le palmier de Floride (*Serenoa repens*), la roquette (*Eruca sativa*) ou le gingko (*Gingko biloba*) qui possèdent des composés phytochimiques que nous verrons en détail dans la deuxième partie comme les polyphénols, phytostérols et des acides gras qui sont responsable des activités antichute. Nous étudierons également dans la partie II les plantes qui peuvent agir contre l'AAG et celles présentes dans les CA, les sérums/lotions et les shampoings actuellement commercialisés.

PARTIE II : LES PLANTES POTENTIELLEMENT ACTIVES CONTRE L'ALOPECIE ANDROGENETIQUE

Le règne végétal est composé d'environ 250 000 espèces végétales et seulement 10 % environ ont été étudiées pour le traitement de différentes maladies et un quart des médicaments utilisés en clinique sont dérivés de plantes ou sont issus d'études portant sur l'isolement de composés actifs à partir de plantes traditionnelles. Elles contiennent de nombreux composés bioactifs aussi appelés composés phytochimiques qui sont présents dans la racine, la partie aérienne ou encore dans les fruits. Depuis l'Antiquité, les plantes sont utilisées traditionnellement pour maintenir une vie saine ou guérir d'une maladie, et nous avons de plus en plus d'études qui montrent l'efficacité de l'ethnopharmacologie avec des profils d'effets indésirables/toxicité favorable par rapport aux traitements conventionnels.

1 Les plantes à activité inhibitrice de 5- α -réductase

On peut classer les inhibiteurs 5- α -réductase en 2 catégories : les stéroïdiens et non-stéroïdiens. Il existe de nombreuses plantes à activité inhibitrice de l'enzyme 5-AR qui ont montré leur efficacité dans le traitement de l'hypertrophie bénigne de la prostate (physiopathologie similaire à celui de l'AAG) comme le *Serenoa repens*, le *Pygeum africanum*, le *Cucurbita pepo*, l'*Urtica dioica* etc. L'analyse de la composition de ces plantes a montré que les phytostérols, les polyphénols et les acides gras sont les grandes catégories phytochimiques qui sont responsables de l'inhibition de l'enzyme 5-AR.

1.1 Composés phytochimiques inhibiteur de l'enzyme 5- α -réductase

Le tableau 3 résume les différents polyphénols, phytostérols et acides gras qui inhibent l'enzyme 5-AR (isoenzyme de type 1 et/ou isoenzyme de type 2), avec leur CI₅₀ (concentration inhibitrice 50 en micromolaire). À titre de comparaison, la valeur du CI₅₀ du finastéride pour l'isoenzyme de type 1 est de 410 nM (nanomolaire) et pour l'isoenzyme de type 2 le CI₅₀ est de 9,4 nM.

	Composé phytochimique	Action inhibitrice sur l'enzyme 5-AR	CI₅₀ (μM)
Polyphénols	Myricétine	Type 1	23
	Quercétine	Type 1	23
	Fisétine	Type 1	57
	Génistéine	Type 2	23
	Kaempférol	Type 2	12
	Gallate d'epigallocatechine	Type 1	15
	Biochanine A	Type 2	17
	Dadzéine	Type 2	29
Phytostérols	β-sitostérol	Type 1 et 2	2,7
	Stigmastérol	Type 1 et 2	27,2
Acides gras	Acide oléique	Type 1	14,2
	Acide linoléique	Type 1	46,4
	Acide myristique	Type 1	18,8
	Acide laurique	Type 1 et 2	92,8

Tableau 3 : composés phytochimiques inhibiteur de 5-AR et leurs CI₅₀

Néanmoins, on peut donc voir que les composants phytochimiques ont une affinité beaucoup plus faible avec l'enzyme 5-AR par rapport au finastéride. [69]

Les polyphénols

Les plantes contiennent des composants polyphénoliques qui sont des puissants inhibiteurs de l'enzyme 5-AR comme la catéchine de thé vert (EGCG : gallate d'epigallocatechine), la myricétine, quercitine, baicaléine et la fisétine qui sont plus sélectifs de l'isoenzyme de type 1. La biochanine A, la daidzéine, la génistéine et le kaempférol sont plus sélectifs de l'isoenzyme de type 2. La présence du groupe catéchol est caractéristique de presque tous les inhibiteurs polyphénolique de l'isoenzyme de type 1. [70]

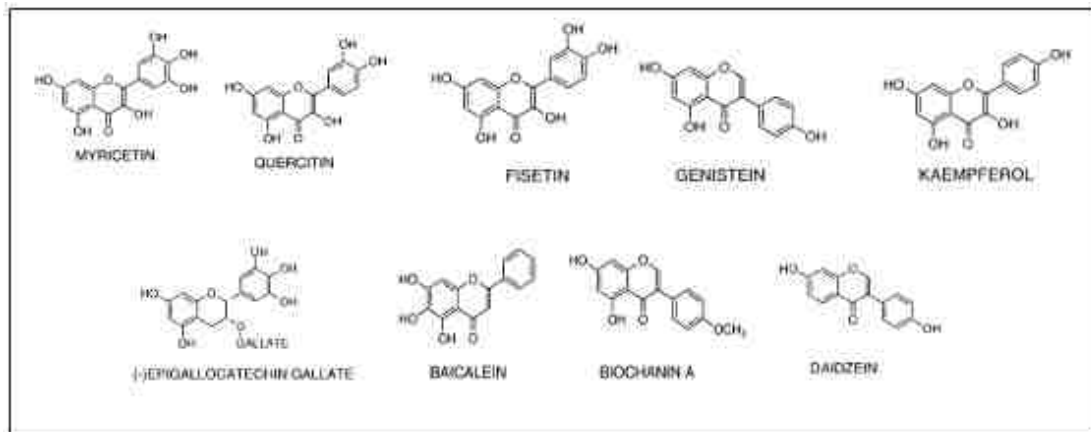


Figure 19 : Structure des flavonoïdes inhibiteurs de 5-AR [70]

Phytostérols

Les phytostérols sont des composants bioactifs analogue du cholestérol présent dans de nombreuses plantes (*Serenoa repens*, *Urtica dioica*, *Prunus africana* etc.). Il existe plus de 200 types différents de phytostérols, les plus abondant sont le β -sitostérol et le stigmastérol.

En termes d’analogie structurelle (noyau stéroïde) les phytostérols ressemblent aux inhibiteurs 5-AR synthétiques actuels. [71][72]

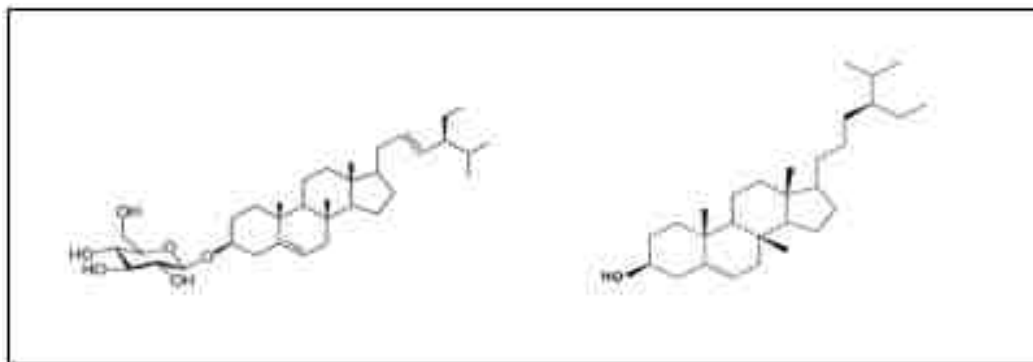


Figure 20 : Structure du β -sitostérol (gauche) et stigmastérol (droite) [71]

Une étude randomisée (Prager N. et al, 2002) en double aveugle et contrôlé par placebo a été réalisé pour déterminer l'efficacité des inhibiteurs de 5-AR dérivés de plantes dans le traitement de l'AAG. Les 26 sujets masculins âgés de 23 à 64 ans (bonne santé) atteints d'AAG légère à modérée, 19 ont terminé l'étude au bout de 6 mois. Selon le protocole : 1 gélule 2 fois par jour pour le traitement et

le placebo. Les composants de la gélule traitement étaient 50 mg de β -sitostérol et 200 mg d'extrait de *Serenoa repens*. Lors de la visite finale, ils ont observé une amélioration de 60 % (6/10) pour le groupe traitement sur critère de points avec différents paramètres (chute de cheveux, densité, repousse etc.), et seulement 11 % (1/9) pour le groupe placebo, avec aucun effet indésirable signalé pour les 2 groupes. Ils en ont conclu de l'efficacité de l'administration orale des extraits de *Serenoa repens* et du β -sitostérol pour traiter l'AAG. [73]

Une autre étude sur 30 volontaires (15 hommes et 15 femmes) a évalué l'efficacité d'un complexe nutritionnelle (β -sitosterol et les acides gras oméga 3 et 6) sur l'AAG légère à modérée durant 6 mois. Les résultats d'examens photographiques et de trichoscopies ont montré une augmentation de densité capillaire sur 83,3 % des sujets et une diminution de la perte de cheveux chez 93,3 % des patients (résultats de questionnaire d'auto-évaluation). [74]

Les acides gras

Les acides gras (AG) sont des acides monocarboxyliques contenant de longues chaînes hydrocarbonées présentes naturellement dans diverses plantes et peuvent être saturés ou insaturés. Parmi les AG ayant une activité inhibitrice de l'enzyme 5-AR on peut citer 2 AG saturés : l'acide myristique (chaîne à 14 carbones, inhibiteur de l'isoenzyme de type 2) et l'acide laurique (chaîne à 12 carbones, inhibiteur de l'isoenzyme de type 1 et 2). On peut également citer 2 AG insaturés : l'acide oléique (AG oméga-9 mono-insaturés, inhibiteur de l'isoenzyme de type 1) et l'acide linoléique (oméga-6 polyinsaturés, inhibiteur de l'isoenzyme de type 1). [71][72]

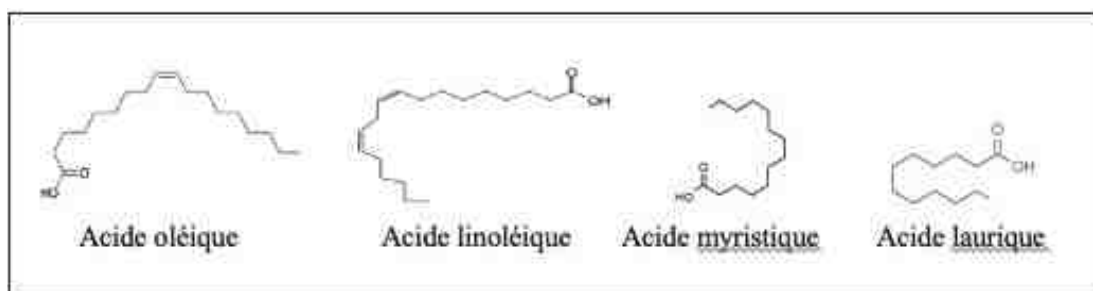


Figure 21 : Structure moléculaire des acides gras [70]

Nous pouvons en conclure que les phytostérols et surtout le β -sitostérol sont les molécules d'origine naturelle les plus efficaces, ensuite il y a les polyphénols et les acides gras qui inhibent également les 2 isoenzymes malgré l'absence du noyau stéroïde.

Les plantes représentent un réservoir de composés phytochimiques qui peuvent fournir une ligne prometteuse dans le ciblage de l'inhibition de 5-AR pour traiter l'AAG légère à modérée. En effet parmi les plantes riches en phytostérols, polyphénols et acides gras nous allons étudier le palmier nain, le prunier d'Afrique, la courge, le cheveu de Venus, l'ortie, le thé vert, le ginseng et la mangrove grise afin de mieux voir la place de la phytothérapie dans la prise en charge de l'AAG.

1.2 Palmier nain – *Serenoa repens*

1.2.1 Illustrations



Figure 22 : Plante et fruits du *Serenoa repens* [75]

1.2.2 Tableau de description [76][77]

Dénomination courante	Palmier de Floride – Palmier nain – Saw palmetto
Genre espèce	<i>Serenoa repens</i> (W.Bartram), <i>Sabal serrulata</i> , <i>Serenoa serrulata</i>
Famille botanique	Arecaceae
Description	Palmier de petite taille (0,5-2 mètres), feuilles en éventail de couleur vert bleuté fendues et porté par un pétiole. Le fruit est une drupe ovoïde mesurant 2,5 cm, de couleur bleuâtre à noire. L'espèce pousse dans les terrains sablonneux des états du sud des États-Unis.
Drogue	Fruits

Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Dans les extraits hexanique lipidostérolique commercialisés, on y trouve des alcanes linéaires de C9 à C28, de l'acide laurique, phytostérol (β -sitostérol, campestérol) et des glucosides de sitostérol. Inhibiteur compétitif de l'isoforme de type I et II de l'enzyme 5-AR, empêche la fixation de DHT sur ses récepteurs cytosoliques et nucléaires.
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Quelques effets indésirables gastro-intestinales, déconseillé avec les traitements anticoagulants et déconseillé chez la femme enceinte et allaitante.

1.2.3 Études cliniques dans le cadre de l'AAG

Une méta-analyse a été réalisée en 2020 (Evron E et Al.) pour résumer les preuves publiées sur l'efficacité, l'innocuité et la tolérance du *Serenoa repens* (par voie orale et topique) dans le traitement de l'AAG. Sur les 49 articles (pubmed, medline, google scholar et cochrane) seulement 9 articles ont été retenus avec un total de 381 patients pour le traitement de l'alopecie. Une efficacité significative dans l'AAG a été décrite dans 4 études cliniques randomisées, 2 études de cohorte prospectives et dans 1 rapport de cas [78].

Le *Serenoa repens* par voie topique ou par voie orale peut jouer un rôle dans le traitement de l'AAG sans avoir d'effets indésirables. Cependant, de nombreuses études actuelles manquent de qualité (mesures descriptives qualitatives et quantitatives, petites tailles d'échantillons, description du contenu du produit, résultats à long terme, etc.) et la majorité des résultats doivent être interprétés avec prudence. De plus, dans le seul essai comparatif mené entre le *Serenoa repens* et le finastéride, c'est le finastéride qui a démontré la supériorité [60]. D'autres essais cliniques randomisés indépendants et de haute qualité sont nécessaires afin de mieux définir l'efficacité à long terme dans l'AAG. Depuis le 31/02/2010, l'EFSA reconnaît les allégations « contribue au maintien de cheveux normaux » et « soutient la croissance naturelle des cheveux des hommes » du *Serenoa repens*. [79]

1.3 Prunier d'Afrique – *Pygeum africanum*

1.3.1. Illustrations



Figure 23 : Illustrations du Prunier d'Afrique [82]

1.3.2. Tableau de description [80][81][82]

Dénomination courante	Prunier d'Afrique
Genre espèce	<i>Pygeum africanum</i> (Hook), <i>Prunus africana</i> (Kalkman)
Famille botanique	Rosaceae
Description	Grand arbre pouvant atteindre les 30 mètres de hauteur. L'écorce est dure, irrégulière et courbée, de couleur rouge à brun foncé. Les feuilles sont vert foncé, elliptiques, alternes et épaisses. Les fleurs sont petites et blanches. Le fruit est une drupe rougeâtre à brun foncé et la chair est très amère.
Drogue	Écorce
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Acides gras C12-C24, phytostérol (β -sitostérol libre et glycosylé, campesterol). Acides triterpéniques pentacyclique : acide ursolique, acide oléanique etc. Des alcanols linéaires (docosanol). Mécanisme d'action supposé : Inhibition partielle de l'enzyme 5-AR et aromatasase
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Troubles digestifs, déconseillé chez la femme enceinte et allaitante.

1.3.3. Études cliniques

Bien que le mécanisme d'action du *Pygeum africanum* est peu élucidé, l'efficacité du prunier d'Afrique dans la prise en charge de l'HBP n'est plus à démontrer. Cependant très peu d'études existent pour attester de l'efficacité dans l'AAG.

Une étude a été réalisée en 2016 (Borras J et Al.) pour mesurer l'efficacité d'un complément alimentaire contenant un co-extrait lipidique de *Serenoa repens* et *Pygeum africanum* pour le traitement de l'AAG chez la femme. Il s'agit d'un essai clinique randomisé, en double aveugle, contrôlé par placebo chez 40 femmes caucasiennes (souffrant d'AAG stade I et II échelle de Ludwig) pendant 16 semaines. Les résultats montrent une supériorité par rapport au placebo.[83]

Le potentiel phytochimique du prunier d'Afrique est encourageant pour développer les recherches grâce à sa teneur en acides gras et phytostérols. A ce jour, aucune étude ne montre que l'usage seul du *Pygeum africanum* est efficace pour la prise en charge de l'AAG. Plusieurs études sérieuses sont nécessaires sur le prunier d'Afrique pour démontrer l'efficacité, la sûreté et la sécurité pour traiter la calvitie.

1.4 Courge – *Cucurbita pepo*

1.4.1. Illustrations



Figure 24 : Fruit et graines de *Cucurbita pepo* L. [84]

1.4.2. Tableau de description [84][85]

Dénomination courante	Courge, citrouille
Genre espèce	<i>Cucurbita pepo</i> L.
Famille botanique	Cucurbitaceae

Description	Il s'agit d'une grande plante herbacée avec de très longues tiges rampantes caractérisée par des vrilles ramifiées et par de grandes fleurs jaunes allant de 5 à 10 cm. Les feuilles à cinq lobes sont longuement pétiolées et couvertes de poils raides. Le fruit est une grosse baie charnue et renfermant de nombreuses graines dans une pulpe spongieuse. La graine de couleur blanchâtre est aplatie, bordée d'un bourrelet arrondi et amincie en goulot oblique à l'une de ses extrémités.
Drogue	Graine/pépin
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Acide palmitique, stéarique, oléique, linoléique, arachidonique et myristique. Stéroïdes : Δ 7-stérols (spinastérol, l' α -spinastérol, le Δ 7-avenastérol, le Δ 7-ergostenol et le Δ 7-stigmastérol) et Δ 5-stérols (campestérol, le stigmastérol) Mécanismes d'actions supposées ; action anti-inflammatoire, activité antiandrogénique, inhibiteur de la 5-AR
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Désordres gastro-intestinaux : nausée, gastralgie, diarrhée. Déconseillé en cas de grossesse. Contre-indiqué en cas d'hypersensibilité ou allergie à la drogue.

1.4.3. Études cliniques

Une étude sur les souris visait à évaluer l'activité de croissance des poils par l'huile de pépin de courge en application locale (avec une chute induite par testostérone). Les résultats ont montré que la solution à 10 % d'huile de pépin de courge avait une efficacité similaire au minoxidil 2 %. [86]

Un essai randomisé (Cho YH et Al. 2014) en double aveugle contrôlé par placebo a été réalisé pour mesurer l'effet de l'huile de pépin de courge sur la calvitie des hommes. Durant cette étude 76 patients masculins atteints d'AAG (classée comme Norwood-Hamilton de type II, III, III Vertex, IV et V) ont reçu 400 mg d'huile de pépin de courge par jour ou un placebo pendant 24 semaines. Les chercheurs ont mesuré l'efficacité avec plusieurs méthodes : photographie cliniques standardisées par un chercheur (en aveugle), score d'auto-évaluation des patients, diamètre et nombre de cheveux par phototrichogramme. Les résultats ont montré une augmentation du nombre de cheveux de 40 % (phototrichogramme) avec l'huile de pépin de courge contre 10 % avec placebo. De plus, il n'y a pas eu d'effets indésirables différents dans les 2 groupes. [87]

Des études ont montré l'efficacité de l'huile de pépin de courge dans la chute des cheveux sur les hommes et sur le modèle animal. Sachant que le mécanisme d'action dans l'AAG n'est pas entièrement élucidé et qu'il faut davantage d'études pour confirmer les résultats, l'huile de pépin de courge doit être considéré comme un traitement alternatif potentiel.

1.5 Cheveu de Venus - *Adiantum capillus*

1.5.1. Illustrations

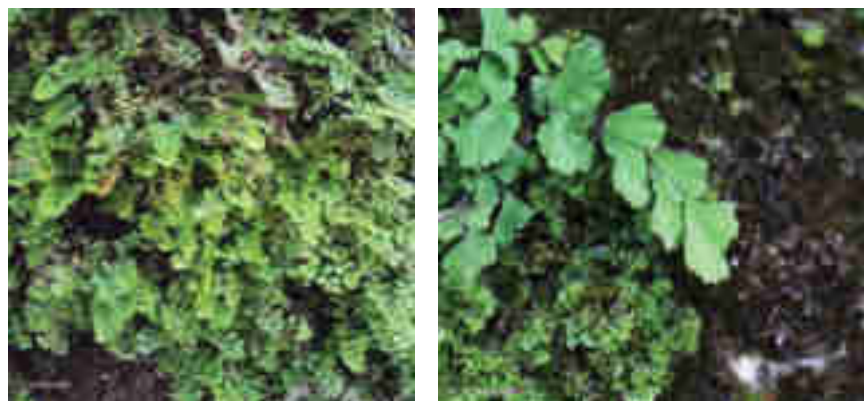


Figure 25 : Illustrations du cheveu de Venus [88]

1.5.2. Tableau de description [88][89]

Dénomination courante	Capillaire de Montpellier, cheveux de Venus, adiante
Genre espèce	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.
Famille botanique	Pteridaceae
Description	Très caractéristique, il s'agit d'une plante vivace à tige souterraine écaillée (10 à 30 cm). Les feuilles sont de petite taille en forme d'éventail, irrégulièrement lobées sur le bord supérieur avec une nervure dichotomique.
Drogue	Partie aérienne
Usage traditionnel	Affections des voies respiratoires, expectorant, toux, chute de cheveux
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Triterpénoïdes (isoandiantone, activité anti-androgénique) Flavonoïdes (anti-oxydant) Flavonoglycoside (quercétine, rutine etc.)
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Aucun connu à ce jour.

1.5.3. Études cliniques

L'expérience sur les souris albinos (Nourabani. M et Al. 2014) a démontré l'efficacité de l'*Adiantum capillus-veneris* sur les chutes de poils induite par testostérone.

La croissance des cheveux a été évaluée par observation visuelle et étude histologique de plusieurs coupes de peau via différents paramètres tels que la densité folliculaire (nombre de follicules/mm)

et le rapport anagène/télogène. Il s'agit d'une étude préclinique qui introduit un concept initial sur le potentiel de croissance des cheveux par cette plante. [90]

Le capillaire de Montpellier semble être une confirmation de la théorie des signatures puisque le profil phytochimique *d'A. capillus-veneris* qui est très riche en triterpènes et flavonoïdes peut fournir une activité anti-androgénique et antichute dans le cadre de l'AAG. Cependant, l'absence d'étude sur les humains et le mécanisme d'action nous montre qu'il est nécessaire d'approfondir les recherches, notamment avec des études sur l'effet antichute sur les humains et des études pour confirmer le mécanisme anti-androgénique de cette plante. Depuis 31/03/2010, l'EFSA reconnaît les allégations « contribue au maintien de cheveux normaux » et « aide à prévenir la chute de cheveux » pour *l'Adiantum capillus-veneris*. [79]

1.6 Ortie – *Urtica dioica*

1.6.1. Illustrations

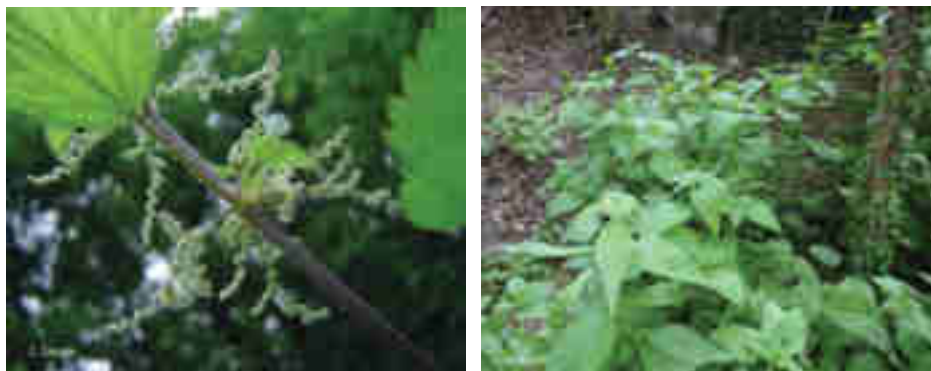


Figure 26 : Illustrations de la grande ortie [92]

1.6.2. Tableau de description [91][92]

Dénomination courante	Grande ortie, ortie dioïque, ortie piquante
Genre espèce	<i>Urtica dioica</i> L.
Famille botanique	Urticaceae
Description	Plante vivace, de taille variable (entre 20 cm et 2 m), de couleur vert sombre, couverte de poils (urticants ou non). Les feuilles sont grandes, cordées à la base et portent des dents ovales-triangulaires. Les inflorescences sont dioïques (des grappes rameuses et multiflores).

Drogue	Partie aérienne et racine
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	<u>Partie aérienne</u> : flavonoïdes (quercétine, kaempférol), acides organiques, huiles essentielles (carvacrol) et minéraux. <u>Racine</u> : flavonoïdes (myrcétine, quercétine, kaempférol), minéraux, phytostérols (β -sitostérol, stigmastérol, campestérol) <u>Fruits</u> : <u>acides gras saturés et insaturés</u>
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Rare cas d'hypersensibilité, prurit, œdème, oligurie et gastralgie. Par voie orale contre-indiquée chez la femme enceinte (risque abortif) et chez les enfants moins de 12 ans.

1.6.3. Études cliniques

Plusieurs études ont démontré l'activité inhibitrice de l'enzyme 5-AR de *Urtica dioïca* [93] [94]. Une étude clinique (Pekmezci E. et Al, 2018) randomisée en simple aveugle et contrôlée par placebo (120 sujets pendant 6 mois) à montrer l'efficacité d'un traitement d'extraits de plusieurs plantes dont l'*Urtica dioïca* (en solution et en shampoing) pour traiter l'AAG et l'effluvium télogène. [95]

L'ortie (*U. dioïca*) présente un potentiel pour la prise en charge de la calvitie, d'une part par sa composition phytochimique riche et variée (cf tableau descriptif) et d'autre part par son mécanisme inhibiteur 5-AR démontré. Toutefois, il y a très peu d'études pour mesurer l'efficacité de l'ortie pour traiter l'AAG.

1.7 Thé vert – *Camellia sinensis*

1.7.1. Illustrations



Figure 27 : Les feuilles et fleur de *C. sinensis* [117]

1.7.2. Tableau de description [96][97]

Dénomination courante	Thé vert, théier, arbre à thé
Genre espèce	<i>Camellia sinensis L.</i>
Famille botanique	Theaceae
Description	Petit arbre, très rameux avec des feuilles persistantes et molles. Les fleurs sont solitaires ou par 2-3 (6-9 pétales blancs). Les feuilles sont vert grisâtres, roulées, repliées et tordues sur elle-même.
Drogue	Feuille
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Protéines (15-20 %), glucides (5 %), acide ascorbique, vitamines du groupe B, fluor, caféine (2-4%), composés phénoliques (gallate - épigallocatechol EGCG (5-12 %) et autres catéchines
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Quelques cas d'hépatite

1.7.3. Études cliniques

Une étude sur les rats a montré une efficacité de l'extrait éthanolique de thé vert avec une concentration de 2,5 %, sur la croissance des poils (longueur, diamètre et poids totaux des cheveux) [98]. Une autre étude a mesuré l'effet de l'épigallocatechine-3-gallate (EGCG) topique sur la perte de cheveux induite par la testostérone chez la souris et l'EGCG topique s'est montré comme un outil thérapeutique prometteur dans la gestion de la perte de cheveux liée aux androgènes [99]. De plus, la relation structure activité des polyphénols et notamment de l'EGCG sur l'inhibition de l'enzyme 5-AR n'est plus à démontrer.

Pour conclure, par sa composition riche en polyphénol et surtout en EGCG, le thé vert possède un potentiel important pour son utilisation dans la prise en charge de l'AAG. Néanmoins, il est nécessaire d'effectuer plusieurs études cliniques sur les hommes (études randomisées, sur la durée, sur une population nombreuse et représentative) pour confirmer son usage par voie topique et/ou par voie orale.

1.8 Ginseng - *Panax ginseng*

1.8.1. Illustrations

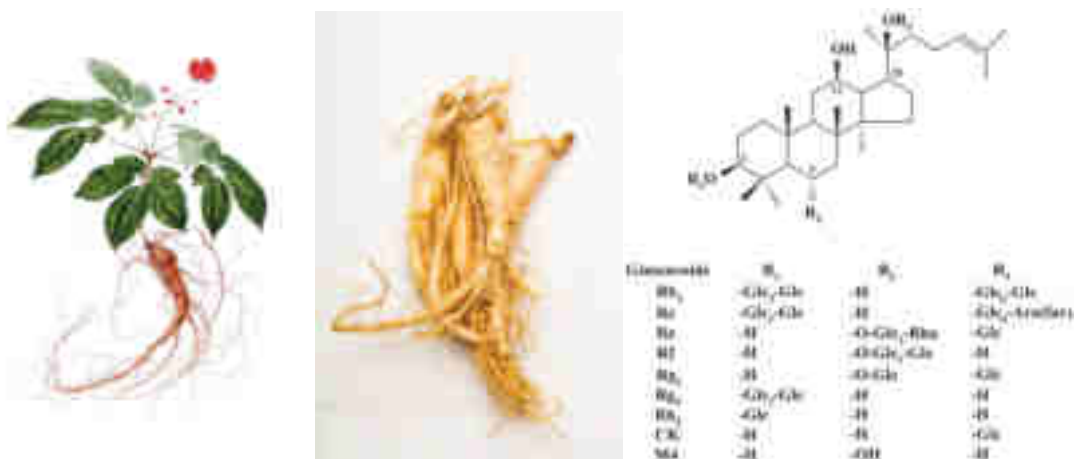


Figure 28 : plante entière, la racine de *P. ginseng* [101] et structure des ginsénosides [102]

1.8.2. Tableau de description [100][101]

Dénomination courante	Ginseng, ginseng asiatique, ginseng coréen, ginseng chinois
Genre espèce	<i>Panax ginseng</i>
Famille botanique	Araliaceae
Description	Petite plante vivace à feuilles palmatilobées. La racine de couleur jaune est fusiforme (parfois cylindrique), ramifiée et peut être arquée ou recourbée.
Drogue	Racine
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	<p>Panaxanes (glycopeptides), vitamines, minéraux, stérols.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dérivés du protopanaxadiol : ginsénosides Ra1, Ra2, Ra3, Rb1, Rb2 et Rb3. Notoginsénosides R4, Rs1, Rs2, Rs3 et Rs4, et malonylginsénosides Rb1, Rc et Rd. - Dérivés du protopanaxatriol : ginsénosides Re, Rf et Rg1, notoginsénosides R1. - Dérivés de l'acide oléanolique : ginsenoside R
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Rare : diarrhée, insomnie, céphalées, réactions cutanées

1.8.3. Études cliniques

Des études in vitro ont montré que les ginsénosides inhibaient la voie de signalisation TGF et l'enzyme 5-AR, et régulaient aussi la voie WNT dans le cadre de l'AAG. [103][104][105]

Une étude sur 40 patients (recrutés et répartis au hasard) souffrant d'AAG a été réalisée en Corée du Sud pour évaluer objectivement l'efficacité du ginseng rouge coréen (enquête de satisfaction et évaluation par dermatologues). Pendant 24 semaines, 20 patients (groupe expérimental) ont pris 3000 mg/jour un extrait de ginseng rouge coréen et 20 patients ont pris un placebo (groupe contrôle). Le résultat a montré une augmentation de la densité et l'épaisseur des cheveux, la satisfaction des patients et donc l'efficacité du ginseng dans le traitement de l'AAG. [106]

De nombreuses études in vitro et in vivo ont démontré que le *Panax ginseng* agissait par plusieurs mécanismes d'actions (inhibition de la 5-AR, voie de signalisation WNT et TGF) pour traiter l'AAG. De ce fait, le ginseng est une des plantes les plus prometteuses et a sa place dans la prise en charge de la calvitie. Cependant, il faut plus d'études cliniques instrumentalisés, randomisés contrôlé par placebo sur les Hommes, avec un effectif plus important et sur une plus longue période pour confirmer son efficacité et trouver une formulation efficace par voie topique et/ou par voie orale.

1.9 Mangrove grise – *Avicennia marina*

1.9.1. Illustrations



Figure 29 : Grand spécimen d'*A.marina*, feuilles crochues et inflorescence [107]

1.9.2. Tableau de description [107][108]

Dénomination courante	Mangrove grise ou blanche, Palétuvier blanc
Genre espèce	<i>Avicennia marina</i>
Famille botanique	Acanthaceae
Description	Arbre pouvant atteindre 15 mètres de hauteur avec un tronc noueux et déformé. Les feuilles de couleur vert clair sont disposé en opposition par 2 sur la tige. Fleurs : orange, de petite taille environ 5 mm, 4 pétales épais disposés de manière symétrique en forme d'étoile. Présence de 4 étamines. Fruits : forme ovoïde, de couleur jaune et mesure environ 1,5 cm
Drogue	Feuille et bois (cœur) dans le cadre de l'AGA
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Flavonoïdes (lutéoline, galactoside, chrysoériol, rutinoside), iridoïdes Avicequinone C → inhibiteur de l'enzyme 5-alpha réductase dans le cadre de l'alopecie androgénique
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Toxicité hépatique et rénale chez le rat à une dose de 0,5g/kg. Nécessité de plus d'études pour la voie intrinsèque.

1.9.3. Études

Une expérience réalisée par l'Université Chulalongkorn en Thaïlande, étudie l'inhibition de l'enzyme 5 α -réductase par des extraits de plantes thaïlandaise (30 extraits) et notamment l'extrait méthanolique du bois (cœur) de *Avicennia marina*. Des cellules de la papille dermique des cheveux humains (CPDCH) ont été utilisées pour l'expérience afin de mesurer l'activité inhibitrice des plantes. La RT-PCR a été utilisée pour identifier la présence des récepteurs aux androgènes et de l'enzyme 5 α -réductase à l'intérieur des CPDCH et parmi les 2 isoformes (5 α -R1 et 5 α -R2), c'est l'isoforme 5 α -R1 qui est présent dans les cellules de la papille dermique des cheveux.

Parmi les 30 extraits testés, *Avicennia marina* présentait l'activité inhibitrice la plus élevée à la concentration finale de 10 μ g/ml, la production de 5 α -DHT diminuant de 52 % (IC₅₀ = 9,21 \pm 0,38 μ g/ml). [109] *A. marina* a été identifié comme un candidat potentiel pour le traitement de l'AAG sur la base de son activité inhibitrice de l'enzyme 5-AR. Il faut dorénavant des études cliniques sur modèle animal et humain pour prouver son efficacité dans la prise en charge de la calvitie.

Ainsi, des preuves de plus en plus convaincantes s'accumulent pour démontrer l'efficacité de la phytothérapie dans la prise en charge de l'alopecie androgenique, tout en sachant que très peu d'effets indésirables (digestifs) ont été signalés lors des études. Certaines plantes ont démontré leur intérêt et ont des allégations reconnues par l'EFSA comme le *Serenoa repens* et l'*Adiatum capillus-veneris*. D'autres plantes doivent encore être exploitées dans les études cliniques (instrumentalisées, sur une grande population représentative et sur la durée) comme le *Cucurbita pepo*, l'*Urtica dioica*, *Panax ginseng* et la *Camellia sinensis*. Et d'autres plantes potentielles comme la *Pygeum africanum* et l'*Avicennia marina* doivent encore démontrer leur efficacité en pré-clinique. Il manque également des études sur l'usage de la phytothérapie versus l'allopathie (Finastéride et Minoxidil) et de donnée sur le dosage nécessaire. Pour une meilleure efficacité et une action synergique, il est important d'associé un inhibiteur de 5-AR avec un ou des actifs qui améliorent la circulation sanguine du cuir chevelu pour un meilleur apport nutritionnel (vitamines et oligo-éléments) au niveau des bulbes et soutenir la croissance pileaire.

2 Les plantes qui améliorent la circulation sanguine du cuir chevelu

Une circulation sanguine insuffisante va nuire à la fois le cuir chevelu et les cheveux en empêchant la nutrition des cellules du bulbe et en favorisant la chute des cheveux. Il est donc important d'avoir des plantes avec des actifs qui améliorent la microcirculation du cuir chevelu pour augmenter l'efficacité des compléments alimentaires et des lotions.

2.1 Ginkgo (*Ginkgo biloba*)

2.1.1. Illustrations



Figure 30 : Feuilles et spécimen du *Ginkgo biloba* L. [110]

2.1.2. Tableau de description [110][111]

Dénomination courante	Gingko
Genre espèce	<i>Ginkgo biloba</i> L.
Famille botanique	Gingkoaceae
Description	Arbre dioïque à feuilles caduques pouvant dépasser les 40 mètres, les feuilles comprennent un pétiole de 4 à 9 cm et un limbe en éventail (4-10 cm de largeur).
Drogue	Feuilles
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Flavonoïdes (0,5-1%) : kaempférol, quercétol et isorhamnétol Gingkolides (A, B, C, J et M) → vasodilatateur artériolaire, bilobalide
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Interactions possibles : patients épileptiques, anticoagulants, antiplaquettaires (dont AINS), Dabigatran, nifédipidine et efavirenz. Effets indésirables : saignements, troubles gastro-intestinaux, érythème
Contre-indication	Contre-indiqué en cas de grossesse, non recommandé en cas d'allaitement.

2.1.3. Études

Une étude sur les souris à pelade a montré que le *Ginkgo biloba* pouvait augmenter de manière significative le contenu de VEGF et HGF dans le tissu cutané et diminuer le contenu des facteurs inflammatoires dans le sérum [112]. Une étude de 2011 a mesuré l'effet du *Ginkgo biloba* sur le débit sanguin cérébral évalués par IRM quantitative de perfusion sur 9 patients. Une augmentation de débit a été constaté avec la prise d'un extrait de *G. biloba* dosé à 60 mg en 2 prises par jour pendant 4 semaines [113]. Le centre médical de l'Université du Maryland conseille d'utiliser un extrait standardisé de Ginkgo Biloba à la posologie de 40 à 80 mg jusqu'à trois fois par jour pour les chutes de cheveux [114].

Bien qu'il faille des études plus approfondies dans le cadre de l'alopecie, le *Ginkgo biloba* est déjà utilisé comme actif agissant dans la microcirculation du cuir chevelu notamment dans la lotion Forcapil spray par exemple.

2.2 Myrtille (*Vaccinium myrtillus*)

2.2.1. Illustrations



Figure 31 : Arbrisseau et fruit du *Vaccinium myrtillus* [115]

2.2.2. Tableau de description [115][116]

Dénomination courante	Myrtille
Genre espèce	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.
Famille botanique	Ericaceae
Description	Sous-arbrisseau (20-60 cm) à feuilles coriaces, les fleurs groupées par deux sont solitaires et le fruit est une baie à mésocarpe charnu, à sommet aplatie.
Drogue	Fruit
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Anthocyanosides → anti-oedémateuse, vasoprotectrice, stimulent l'activité type PGI2 (vasodilatateur des parois vasculaires)
Indication & Propriété thérapeutique	Manifestations fonctionnelles d'insuffisance veinolymphatique, troubles de la fragilité capillaire
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Non recommandé chez la femme enceinte ou allaitante

2.2.3. Études

L'effet antioxydant, anti-inflammatoire et vasoprotectrice des anthocyanosides sont bien connu et ne sont plus à prouver [116]. Malgré son potentiel sur le cuir chevelu, il n'y a aucune étude dans la littérature scientifique sur les chutes de cheveux et le *Vaccinium myrtillus*. Depuis le 08/10/2008,

l'EFSA reconnaît l'allégation « active la microcirculation du cuir chevelu » pour le *Vaccinium myrtillus* [79].

Il serait intéressant d'avoir des études sur la myrtille et la chute de cheveu pour pouvoir mesurer son efficacité, voir s'il y a des effets indésirables et définir un dosage. L'extrait de baie de la myrtille est bien présent dans plusieurs produits à visée antichute pour stimuler la microcirculation du cuir chevelu et donc agir en synergie avec d'autres composants pour favoriser la croissance des cheveux (notamment dans « Expert anti-chute » Forté Pharma®, « chute de cheveux » Luxéol®, Silettum boost Jaldes® etc.).

2.3 Bigaradier (*Citrus aurantium*)

2.3.1. Illustrations



Figure 32 : Bigaradier, feuilles, fleurs et le fruit [117]

2.3.2. Tableau de description [117][118]

Dénomination courante	Oranger amer, bigaradier
Genre espèce	<i>Citrus aurantium</i>
Famille botanique	Rutaceae
Description	Petit arbre à tronc ramifié présent principalement en zone méditerranéenne. Les feuilles ont un limbe ovale, coriace, articulé sur un pétiole ailé (6-7 mm de large). Les fleurs sont blanches. Le fruit est un orange amer.
Drogue	Fruit

Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Écorce du fruit : Huile essentielle, flavonoïdes ... Le zeste d'orange : Synéphrine (phénéthylamines) ➔ Sympathomimétique
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Ne pas associer avec de la caféine. Déconseillé chez les hypertendus sous traitement, chez la femme enceinte et allaitante. Effets secondaires : hypertension, tachycardie

2.3.3. Études

Bien que l'effet vasodilatateur du *Citrus aurantium* sur l'endothélium vasculaire soit connu, il n'y a pas d'étude sur son efficacité pour stimuler la microcirculation sur le cuir chevelu ou encore sur la chute des cheveux [119]. L'absence d'études et de preuves d'efficacité n'empêche pas son usage dans les produits capillaires à visée antichute comme : Vitalfan® René Furterer et Triphasic® antichute progressive René Furterer.

2.4 Autres plantes

Il existe d'autres plantes qui peuvent avoir potentiellement une activité stimulante sur la microcirculation du cuir chevelu notamment :

- Marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*) qui est très largement utilisé pour les insuffisances veineuses et trouble de la circulation en phytothérapie.
- Ginseng brésilien (*Pfaffia paniculata*) ➔ activité angiogénique contribue à la production de VEGF, brevet déposé par le laboratoire Pierre Fabre® en 1999 [120], extrait végétal utilisé dans des produits anti-chute de René Furterer® (lotion Triphasic antichute).
- Thé vert (*Camellia sinensis*) ➔ riche en polyphénol, activité anti-inflammatoire qui améliore la microcirculation du cuir chevelu. [121]
- Fragon petit houx (*Ruscus aculeatus*) : stimule la microcirculation [122]
- La caféine stimule également la microcirculation du cuir chevelu, donc les plantes riches en caféine peuvent être un candidat potentiel dans les produits antichute.
- Les huiles essentielles sont aussi connues pour activer la circulation du cuir chevelu. Un essai randomisé (en double aveugle, contrôlé par placebo) sur 86 patients atteint de pelade (alopécie aérata) durant 7 mois a montré qu'un mélange d'huile essentielle de thym, romarin, lavande et bois de cèdre dilué dans une huile (support) de jojoba et pépins de raisin

utilisé quotidiennement avait amélioré la pelade des 44 % des patients du groupe aromathérapie par rapport au 15 % des patients du groupe placebo. [123]

Les plantes qui stimulent la circulation du cuir chevelu sont de plus en plus présentes dans les produits antichute que ce soit pour les chutes réactionnelles ou les chutes progressives (alopécie androgénique) car ce mécanisme d'action augmente en association avec d'autres composants l'efficacité des produits capillaires avec un meilleur apport nutritionnel (en vitamines et autres éléments) au niveau de la racine pour le bon déroulement du cycle pileux et la croissance des follicules pileux. Cependant, il faut davantage d'études cliniques sur ces plantes pour confirmer son usage dans la prise en charge de la calvitie.

3 Les plantes qui agissent par d'autres mécanismes

Dans cette partie, nous allons étudier les autres plantes qui peuvent diminuer la chute des cheveux par d'autres mécanismes d'actions plus ou moins élaborées, et dont certains sont présents dans les produits antichute actuellement commercialisés comme :

- La prêle des champs (*Equisetum arvense*) : Forcapil® spray antichute, Luxéol® « chute de cheveux » CA, Forcapil® « antichute » CA, Oenobiol® « chute de cheveux » CA, etc.
- La roquette (*Eruca sativa*) : Jaldes Silettum boost®.

3.1 Eclipte blanche ou Bhringaraj - *Eclipta alba* var. *prostrata*

3.1.1. Illustrations

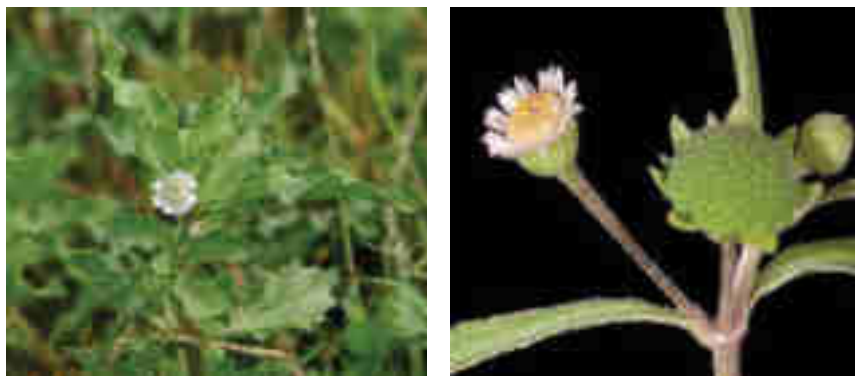


Figure 33 : Feuilles et fleurs en formation de l'*Eclipta alba* [124]

3.1.2. Tableau de description [124][125]

Dénomination courante	Bhringaraj, elipte blanche, eclipte prostrée, herbe à l'eau
Genre espèce	<i>Eclipta alba</i> var. <i>prostrata</i>
Famille botanique	Asteraceae
Description	Il s'agit d'une plante herbacée, les tiges sont ascendantes (prostrées) et mesure jusqu'à 60 cm. Les feuilles sont longues de 3 à 10 cm, large de 0,5 à 2,5 cm, lancéolées, le bord est serrulé et l'extrémité est progressivement acuminée. Les fleurs sont blanches et les fruits sont des akènes.
Drogue	Feuille
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Stérols (Stigmatérol), acides gras (acide oléanolique, acide ursolique), flavonoïdes (lutéoline), saponines triterpénoïdes (eclaptalbine)
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Pas d'effets indésirables signalés. Déconseillé chez la femme enceinte et allaitante.

3.1.3. Études

Trois études sur le modèle animal (rats albinos, souris pigmentés) ont montré une augmentation du nombre de cheveux en phase anagène, avec l'extrait éthanolique et méthanolique de Bhringaraj. Le mécanisme d'action n'est pas entièrement élucidé, mais il a été constaté en mesurant les marqueurs que *Eclipta alba* augmentait le passage de la phase télogène (chute de cheveux) à la phase anagène (croissance des cheveux). [126]

Utilisé traditionnellement pour la chute des cheveux, *Eclipta alba* a prouvé son efficacité dans la croissance des cheveux sur le modèle animal, mais il faut également des études sur les humains (avec un grand effectif, sur la durée, contrôlé par placebo et versus Minoxidil) pour se proposer comme alternatif au Minoxidil [127]. Il est nécessaire de mieux élucider le mécanisme d'action, isoler les molécules actives, étudier la relation structure activité, le dosage et les effets secondaires.

3.2 Scutellaire de Baïkal - *Scutellaria baicalensis*

3.2.1. Illustrations



Figure 34 : plante et racine du *Scutellaire de Baïkal* [130]

3.2.2. Tableau de description [128][130]

Dénomination courante	Scutellaire du lac Baïkal, scutellaire de Baïkal, Huáng qin
Genre espèce	<i>Scutellaria baicalensis</i>
Famille botanique	Lamiaceae
Description	Plante mesurant 30 à 120 cm, les feuilles sont lancéolées et les fleurs sont bleu-violet. On le trouve surtout en Asie (Chine, Japon, Corée et Russie). Ses racines sont utilisées dans la médecine traditionnelle chinoise.
Drogue	Racine
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Racines : 56 flavonoïdes libres ont été isolés, le plus abondant est la baicaline et 44 glycosides de flavonoïde ont été isolés, mais également des stéroïdes comme le β -sitostérol et Stigmastérol.
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Suspicion d'hépatotoxicité

3.2.3. Études

Une étude a mis en évidence l'activité inhibitrice de la baicaline sur la translocation du récepteur aux androgènes : la baicaline dissocie légèrement le complexe agoniste-récepteur aux androgènes, l'extrait et la baicaline ont inhibé la translocation nucléaire du récepteur aux androgènes stimulé par la DHT dans les cellules papillaires dermiques humaines et l'extrait a amélioré la prolifération des cellules de papilles dermiques humaines in vitro. [129]

Une autre étude sur les souris a démontré que la baicaline stimule l'expression de Wnt3a et Wnt5a tout en inhibant le complexe de dégradation axine/caséine conduisant à l'accumulation de β -caténine et à l'activation de la signalisation Wnt/ β -caténine. [130]

Plante indispensable de la médecine traditionnelle chinoise, la scutellaire de Baïkal peut être un candidat potentiel pour le traitement de l'AAG et d'autres formes de chute de cheveux. D'autres plantes de la médecine traditionnelle chinoise sont étudiées pour traiter l'AAG comme la décoction de Taohong Siwu (mélange de 6 extraits de racines de : *Prunus persica* (L.), *Carthamus tinctorius* L., *Angelica sinensis*, *Ligusticum chuanxiong*, *Paeonia lactiflora*, *Rehmannia glutinosa*.). [131]

3.3 Hibiscus - *Hibiscus rosa sinensis*

3.3.1. Illustrations



Figure 35 : Fleur et arbuste d'*Hibiscus rosa sinensis* [132]

3.3.2. Tableau de description [132][133]

Dénomination courante	Hibiscus chinois, rose de Chine
Genre espèce	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>
Famille botanique	Malvaceae
Description	C'est un arbuste buissonnant avec des feuilles brillantes, axillaire, symétrique et persistantes. Les fleurs à 5 pétales sont rouges (10 cm) et les anthères sont rouges à pointes orange.
Drogue	Feuilles et fleurs
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Fleurs → flavonoïdes : quercétine, kaempférol et myricétine. Vitamines B et C Feuilles → triterpène, stérols : β -sitostérol

Précautions d'usage / Interactions indésirables	/ Effets	Rare : hypotension, dermatite, maux de tête, nausée. Déconseillé chez la femme enceinte et allaitante. Interaction avec les traitements paludique.
---	----------	--

3.3.3. Études

Malgré l'absence de recherche sur le mécanisme d'action et la relation structure-activité des composés photochimique, on peut trouver plusieurs études in vitro et in vivo dans la littérature scientifique qui confirme l'efficacité de son usage traditionnel. En effet, des études sur le modèle animal démontrent une augmentation de la croissance des poils de souris en application locale.[134][135]

L'Hibiscus rosa sinensis est également un candidat potentiel qui nécessite des recherches et des études pour mieux connaître son mécanisme d'action, approfondir les connaissances phytochimiques et la relation structure activité, les effets secondaires, et confirmer son usage et son efficacité sur les humains.

3.4 Nard de l'Himalaya - *Nardostachys jatamansi*

3.4.1. Illustrations



Figure 36 : racine et la plante entière de *Nardostachys jatamansi* [136][137]

3.4.2. Tableau de description [136][137][138]

Dénomination courante	Nard de l'Himalaya, nard, racine musquée
Genre espèce	<i>Nardostachys jatamansi</i>
Famille botanique	Valerianaceae
Description	Plante herbacée qui pousse dans l'est de l'Himalaya (10 à 60 cm de hauteur) avec une longue racine à rhizome. Les feuilles sont allongées, oblongues ou sub-ovales. Les fleurs sont petites et de couleur rose.
Drogue	Rhizome
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	β -sitostérol, acide oléanolique, acide ursolique, terpénoïdes (nardal, acide jatamansique et la nardine)
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Par voie orale : nausée, vomissement, diarrhée, douleurs abdominales

3.4.3. Études

Dans une étude in vivo sur modèle animal (rats femelles), l'extrait hexanique du rhizome de *Nardostachys jatamansi* s'est montré efficace pour la croissance des cheveux. [138]

Une autre étude intéressante sur des rats albinos, a testé une formulation capillaire à base de plantes (sous forme d'huile) : *d'Eclipta alba*, *d'Hibiscus rosa sinensis* et de *Nardostachys jatamansi* contre le minoxidil 2%. Un meilleur résultat de croissance a été observé pour le mélange par rapport au minoxidil 2%. [139]

Le Nard de l'Himalaya a des résultats encourageants, mais qui nécessite un approfondissement de son rôle dans la physiopathologie de l'AAG (mécanisme d'action, molécules actives, relation structure activité) et des études cliniques sur les hommes pour prouver son efficacité et sa sécurité afin de traiter la calvitie. Depuis le 31/03/2010, l'EFSA reconnaît pour le rhizome de *N. jatamansi* une allégation capillaire « Soutient la croissance et la couleur des cheveux ». [79]

3.5 Prêle des champs - *Equisetum arvense*

3.5.1. Illustrations



Figure 37 : Tiges fertiles (non chlorophylliennes) et stériles (chlorophylliennes) d'*Equisetum arvense* [140]

3.5.2. Tableau de description [140] [141]

Dénomination courante	Prêle, prêle des champs
Genre espèce	<i>Equisetum arvense</i> L.
Famille botanique	Equisetaceae
Description	Plante vivace qui pousse dans les sols humides et argilo-siliceux. On distingue 2 types de tiges : fertiles et stériles. La tige fertile est non-ramifiée et non-chlorophyllienne (jaunâtre) avec un épi sporangifère oblong et mesurant de 10 à 30 cm. Les tiges stériles mesurent de 10 à 50 cm, sont en forme de goupillon (branches minces, nombreux verticilles), finement rugueuses et striées.
Drogue	Tige
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Tige stérile : riche en phytostérol (campestérol et β -sitostérol) et flavonoïdes (glucoside de Kaempférol, glucoside de quercétine, isoquercitrine etc.), riche en silicium (reminéralisant) ➔ Potentiel activité 5-AR
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirables	Allergie cutanée et troubles gastro-intestinaux

3.5.3. Études

L'*Equisetum* est l'un des plus anciens genres qui comprend environ vingt-cinq espèces. L'espèce la plus étudiée est l'*Equisetum arvense* L., qui possède plusieurs vertus, dont le traitement de la chute des cheveux avec une action fortifiante (dû au silicium). Un mélange d'extrait d'*E. arvense* a été utilisé comme tonique capillaire, un mélange d'extrait d'*E. arvense* et d'autres extraits de plantes

(la myrtille, le *Ginkgo biloba* et le *Serenoa repens*) a été utilisé comme suppléments pour maintenir un follicule pileux sain. Une autre espèce d'*Equisetum* (extraits fractionnés *E. debile*) a montré in vitro une activité antioxydante, inhibitrice de la 5 α -réductase, réductrice de la sécrétion d'IL-6. [142]

Très largement rependu dans les compléments alimentaires et autres produits à visée antichute, la prêle des champs possède un potentiel important qui reste encore à découvrir. Il n’y a pas encore d’étude qui démontre son mécanisme d’action et son efficacité en usage seul dans l’AAG. Il faut donc plus de preuves pour confirmer l’efficacité et la place d’*E. arvense* dans les produits antichute. Selon l’EFSA, la silice contenue dans la prêle « aide à maintenir les cheveux dans un état optimal ». [79]

3.6 Roquette – *Eruca sativa*

3.6.1. Illustrations



Figure 38 : Plante entière et feuille d’*Eruca sativa* [143]

3.6.2. Tableau de description [143][144]

Dénomination courante	Roquette
Genre espèce	<i>Eruca sativa</i>
Famille botanique	Brassicaceae
Description	Plante herbacée annuelle (méditerranéenne), mesurant de 20 à 60 cm, les feuilles sont épaisses à lobes incisés-dentés (ressemble à celles des radis) et les fleurs à 4 pétales sont blanches à jaunâtres.

	Les fruits sont des siliques cylindriques avec un bec aplati de 3-4 mm de long. Les graines sont sphériques ou ovoïdes étendus de 1,5 to 2 mm (brun pâle).
Drogue	Feuilles et graines
Phytochimie (composés pharmacologiquement actifs) & mécanisme d'action	Extrait de graine : - Acide gras : acide myristique, acide palmitique, acide stéarique, acide linoléique, acide linoléique, acide oléique. - Phytostérol : stigmastérol, β -sitostérol, campestérol Feuilles : - Flavonoïdes : kaempférol, myricétine, quercétine
Précautions d'usage / Interactions / Effets indésirable	Aucune information

3.6.3. Études

Une étude a testé la formulation contenant 10 % d'extrait éthanolique de propolis et 10 % d'huile de graines d'*E. sativa* sur des rats pour comparer le résultat par rapport au placebo et au minoxidil 2 %. Le test a duré 30 jours avec une application par jour. On a mesuré la croissance, la longueur, le poids des cheveux et le rapport phase anagène/télogène par étude histologique. Aucune réaction de sensibilité n'a été reportée. Les résultats ont montré une augmentation du poids et la longueur des cheveux et des pourcentages de follicules pileux en phase anagène par rapport au placebo, mais moins élevé que le minoxidil 2%. [145]

L'*Eruca sativa* fait partie des rares plantes ayant une allégation capillaire reconnue par l'EFSA depuis le 08/10/2008 pour : « Participe à la stimulation du bulbe pileux, favorise la pousse des cheveux » [79]. La roquette est utilisée dans le complément alimentaire Silettum boost® (laboratoire Jaldes) avec 100 mg de parties aériennes pour 2 gélules. Il est nécessaire d'isoler les composants phytochimiques, d'élucider le mécanisme d'action et d'étudier le résultat sur les Hommes par voie orale et en application locale pour mieux évaluer les effets indésirables.

Conclusion

Dans cette partie, nous avons pu voir quelques plantes qui pouvaient agir dans la chute des cheveux et notamment dans l'AAG avec des mécanismes d'actions plus ou moins élaborés. Les plantes représentent une source de molécules actives d'origine naturelle qui restent encore à découvrir et à

approfondir. En effet, il y a de plus en plus d'études qui ouvrent des perspectives prometteuses et qui encouragent la poursuite des recherches. Dans l'ensemble des études citées sur les plantes, il y a très peu d'effets indésirables rapportés (troubles gastro-intestinaux, réaction cutanée, etc.), ce qui permet à la phytothérapie d'être l'alternative des traitements conventionnels et allopathiques qui présentent beaucoup d'effets indésirables (cf fiche annexe sur le Minoxidil et Finastéride).

Avec les avancées sur les recherches et l'engouement du grand public sur la phytothérapie, de nombreux laboratoires proposent différentes gammes de produits à base de plantes sur le marché officinal. Nous étudierons en détails dans la prochaine partie ces produits disponibles en pharmacies et qui ont des actifs issus de plantes.

4 Les produits à base de plantes disponible sur le marché pharmaceutique

Dans cette partie, nous allons nous intéresser aux lotions, shampoings et aux compléments alimentaires à visée antichute contenant des actifs phytothérapeutiques, et commercialisés actuellement en officine. Afin de comparer les compositions, les efficacités et les prix, nous étudierons les différentes gammes avec une sélection de produits (lotions, sérums, shampoings et compléments alimentaires) par laboratoire sans avoir de lien d'intérêt, choisi par mon expérience officinale durant mes 4 années d'exercice au comptoir au sein de 4 officines différentes (de type urbain, rural et centre commercial).

Nous analyserons les produits des laboratoires : Arkopharma (gamme Forcapil), Ducray, René Furterer, Forté Pharma, Jaldes, Klorane, Luxeol, Nutreov, Oenobiol et Phytosolba.

Présentation des laboratoires

Arkopharma

Laboratoire français fondé en 1980 sous le nom de « Arkochim » à Carros (près de Nice), puis devenu « Arkopharma », il est spécialisé dans la phytothérapie, aromathérapie, les compléments alimentaires et la dermo-cosmétique, axé sur le grand public. Nous allons étudier la gamme capillaire Forcapil® qui propose un spray antichute (avec des extraits de plantes : prêle, ortie et

ginkgo), et le complément alimentaire Forcapil® anti-chute (à base de prêle et cheveu de Venus). [146]

Ducray

Crée en 1930 à Paris par Albert Ducray, un jeune coiffeur et fils de dermatologue. En 1969 Pierre Fabre va acheter la marque et développer les gammes de produits capillaires et dermo-cosmétique. Il s'agit d'une marque à la fois de grande publique, qui va nous intéresser pour ses produits : lotion Neoptide® (actifs issus de plantes : monolaurine et peptidoxyl-4) et le shampoing Anaphase+® (avec un extrait de *Ruscus aculeatus* et monolaurine). [147]

Forté Pharma

Fondé en 1999 par le Dr. Yann ROUGIER, Forté pharma est un laboratoire qui vise le grand public et est spécialisé dans les compléments alimentaire (énergie/vitalité, défense immunitaire, santé/bien-être, beauté, etc.). Dans le cadre de l'AAG, nous allons nous intéresser pour le produit Expert anti-chute® (extrait de Cheveu de Vénus, palmier nain, ortie et myrtille). [148]

Jaldès

Laboratoire français crée en 1991, Jaldès est spécialisé dans lotions, crèmes et les compléments alimentaires pour les peaux sèches, chute de cheveux, et l'organisme (immunité/antioxydant/métabolisme). La conception des gammes a été structurée autour du protocole IN (voie orale, effet sur la durée) et OUT (voie cutanée, effet immédiat) pour une synergie d'action. Nous nous intéresserons aux produits : Silettum expert® Sérum (extrait de fruit de Sabal, scutellaire du Baïkal et marron d'Inde) et Silettum boost® CA (qui contient des extraits de roquette, ortie et myrtille). [149]

Klorane

Laboratoire dermo-cosmétique est acquis en 1965 par le groupe Pierre Fabre, et spécialisé dans les shampoings à base de plante et ingrédients d'origine naturelle. Nous allons voir en détails les produits : Sérum antichute Edelweiss & Quinine®, Shampoing Quinine & Edelweiss® et Keratincaps®. [150]

Luxéol

Crée en 2016, Luxéol est un laboratoire dermo-cosmétique spécialisé dans les soins capillaires (entretien, soin des cheveux, produits solaires et anti-chute) et proposent de nombreux sérums, shampoings et compléments alimentaires à visée antichute contenant des ingrédients d'origine naturelle. [151]

Nutreov

Le laboratoire Nutreov est conçu dans les débuts des années 2000 par un groupe de pharmaciens et médecins, et se présente comme un laboratoire phyto-nutraceutique (phytothérapie + micronutrition + thérapeutique). Ils sont spécialisés dans les compléments alimentaires (vitalité/immunité/beauté/ détox/sommeil/mémoire/circulation/ménopause). Nous nous intéresserons à la gamme Capileov® (contient du palmier de Floride, thé vert, orange sanguine et oignon). [152]

Oenobiol

La marque Oenobiol Paris est créée en 1985, elle se spécialise dans les compléments alimentaires à visée esthétique (solaire, peau sèche, capillaire et minceur). Nous étudierons la gamme « chute de cheveux » qui contient en plus des vitamines, un extrait de prêle des champs et un extrait d'huile de pépin de courge. [153]

Phytosolba

En 1969 Patrick Alès (coiffeur espagnol et inventeur du brushing) invente les laboratoires Phytosolba à Paris. La marque se spécialise sur les produits capillaires : lotions, sérums, shampoings et compléments alimentaires avec des composants issus de plantes. Nous analyserons les lotions et shampoings antichute de cette marque dans la partie suivante. [154]

René Furtéer

Fondateur de l'éthéiologie (philosophie de la santé du cuir chevelu et beauté des cheveux), René Furtéer met en pratique sa méthode « préparer, laver et traiter » avec ses produits en utilisant des extraits de plantes et des huiles essentielles. En 1978 le groupe Pierre Fabre acquiert la marque et se spécialise encore davantage dans les soins capillaires. [155] La marque propose des produits

intéressants comme Triphasic® progressive, shampoing Triphasic® stimulant, et le complément alimentaire Vitalfan progressive® que nous étudierons dans les prochaines parties.

Allégations autorisées concernant la chute des cheveux

Une allégation est toute sorte de revendication, indication ou présentation du produit pour sa publicité et doit respecter le Règlement (UE) N°655/2013 (pour les produits cosmétiques).

Dans notre cas, les allégations concernent la chute de cheveux et donc les mentions « antichute », « freine la chute », « ralentit la chute », « limite la chute » et « prévient la chute » sont autorisés tant qu'on se réfère à des cheveux déjà existants. Les allégations interdites sont « calvitie », « stoppe la chute de cheveux » (et autres expressions analogues), mais aussi toute notion de « pousse », « repousse » « naissance de nouveau cheveux » et toutes autres expressions pouvant faire croire que le produit est un remède pour la chute de cheveu. Il faut rajouter à cela d'autres allégations de type « naturel » et « d'origine naturelle » qui sont des informations très importante et attractive pour le consommateur. En effet, on qualifie un produit cosmétique de naturel ou d'origine naturelle si ses composants naturels ou d'origine naturelle sont supérieur ou égale à 95 % selon la norme ISO 16128.

Toute allégation doit être justifiée par des preuves d'efficacité.

En effet, les laboratoires ont donc recours à plusieurs types de méthode pour prouver l'efficacité de leur produit, notamment les :

- Tests de satisfaction : sous forme d'interrogation et/ou d'enquête, s'exprime en pourcentage et ne peut pas être utilisé comme pourcentage d'efficacité du produit.
- Tests instrumentaux : test objectif qui mesure la performance avec une machine (exemple de la macrophotographie → comparaison d'images avant et après usage du produit)
- Tests cliniques : test objectif effectué par un expert.

Tous ces éléments de preuve doivent figurer sur la publicité et le packaging du produit. [156]

4.1 Critique

Il est important d'avoir un œil critique sur les produits que nous allons conseiller en officine, car souvent le consommateur par confiance demande conseil auprès des professionnels de santé tout en sachant que les prix ne sont pas négligeables en pharmacie par rapport à la grande distribution. Lors de la lecture des preuves d'efficacité et des résultats présentés par le laboratoire, il est primordial de commencer par distinguer les résultats des tests de satisfaction (enquête et/ou interrogation) des tests objectifs comme les études cliniques (réalisées par les laboratoires indépendants) ou les mesures instrumentales qui sont plus représentatives de l'efficacité du produit. Pour le test de satisfaction, il est nécessaire de connaître les questions posées (questions qui orientent) et le nombre de personnes ayant répondu (effectif des tests d'usages).

Pour les tests objectifs, il faut être vigilant à la lecture des résultats en fonction des examens et des techniques. On peut se poser plusieurs questions : si l'étude était réalisée par un expert ? Un laboratoire indépendant ? Quelles techniques ont été utilisées ? Trichogramme ? Phototrichogramme ? Test de traction ? Macrophotographie ? Comptage perte de cheveu au peigne ? Essais in vivo/in vitro ?

Par ailleurs, il faut aussi évaluer l'effectif des études, car il y a une grande différence entre chaque laboratoire, il est possible de trouver des essais cliniques incluant seulement une vingtaine de personnes et d'autre part, il y a des études réalisées sur plus de 300 personnes. On peut aussi s'interroger sur quel type de cheveux les produits ont été testés ? (Cheveux caucasiens ? asiatique ? africains ?) Puisque chaque type de cheveux possède ses propres caractéristiques.



Souvent, les laboratoires partagent les résultats sur leurs sites internet de manière très superficielle et mettent surtout en avant les résultats des questionnaires de satisfaction ou bien le nombre moyen de cheveux en phase anagène (Exemple : « +10 023 cheveux » pour Triphasic progressive®) qui peut se faire comprendre comme la repousse de nouveaux cheveux.



Nous avons envoyé un mail type à tous les laboratoires pour demander les détails des essais cliniques, de satisfaction et des études/revues sur les actifs à base de plante (dosage/mécanisme d'action), mais nous avons souvent été invités à consulter le site internet des fabricants ou nous n'avons pas eu de réponse du tout.




4.2 Lotions & Sérums

Pour comparer et avoir une vision plus claire, nous avons récapitulés dans un tableau les différentes gammes de lotions et/ou sérums proposés par les laboratoires contenant au moins un principe actif d'origine naturelle et ayant des propriétés antichute dans le cadre de l'AAG. Nous avons récapitulé dans le tableau ci-dessous les principaux actifs phytothérapeutique, leurs mécanismes d'actions (venant du fabricant), les allégations, les conseils d'usages et les résultats d'efficacités publiés par le laboratoire. Toutes les informations viennent des sites Internet officiels des laboratoires. Les produits pour les chutes réactionnelles ne seront pas étudiés.

4.2.1 Tableau récapitulatif des lotions et/ou sérums disponible en officine

<u>Produits par laboratoire</u>	<u>Principaux actifs d'origine végétale et leurs propriétés présentées par le fabricant / Allégations sur la boîte</u>	<u>Conseils & Efficacité</u>
 <p>Triphasic Progressive, René Furterer® (98% d'ingrédients d'origine naturelle) Prix à la cure : 46,90 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extrait de Pfaffia (racine du ginseng brésilien) : favorise la microcirculation associée au massage - Biotrinine : actif issu de l'extraction de feuille de capucine (<i>Trapaeolum majus</i>) et de cresson (<i>Nasturtium officinale</i>) : agit sur les 3 phases du cycle pileaire, stimule la croissance - Autres : Extrait de <i>Citrus aurantium</i>, huile de graine de <i>Cucurbita pepo</i> etc. <p><u>Allégations sur la boîte</u> : « Chute de cheveux », « traitement antichute progressive », « hormonale, héréditaire, cheveux clairsemés »</p>	<p><u>Usage</u> : 2 fois/semaine pendant 1 mois et 1 fois/semaine pendant 2 mois (sans rinçage)</p> <p><u>Résultats présentés par le laboratoire</u> : +10 023 cheveux (en phase anagène) à 3 mois, et +7266 cheveux dès le 1^{er} mois et 39% de cheveux plus épais (étude clinique sur 28 hommes et 32 femmes). Test consommateur sur 104 hommes et femmes (3 mois) avec 83% de cheveux renforcés.</p>
 <p>Silettum expert Serum, Jaldes® (98,8% d'ingrédients d'origine végétale et naturelle) Prix à la cure : 33,90 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extrait de fruit de Sabal (<i>Serenoa serrulata</i>) : régule la production de sébum (testé in vivo) - Extrait de racine Scutellaire du Baïkal (<i>Scutellaria baicalensis</i>) : stimule la croissance, ralentit la chute (testé in vivo) - Extrait de Marron d'Inde : favorise la microcirculation associée à un massage <p><u>Allégations sur la boîte</u> : « Chutes de cheveux importantes, chevelure clairsemée », « traitement anti-chute », « stimulateur de croissance », « redensifie et redonne du volume »</p>	<p><u>Usage</u> : 3 fois/semaine, cure de 3 mois</p> <p><u>Résultats présentés par le laboratoire</u> : 100 % d'efficacité antichute (test de satisfaction), +7150 cheveux. Résultats visibles dès 6 semaines. ➔ Étudié sur 15 hommes et 15 femmes (3 mois)</p>

 <p>Forcapil® anti-chute Spray, Arkopharma (88% d'origine naturelle)</p> <p>Prix à la cure : 32,90 €</p>	<p>Exsudat de tige de bambou (<i>Balbusa arundinacea</i>) : riche en silicium (nutrition) Prêle (<i>Equisetum arvense L.</i>) et Ortie (<i>Urtica dioica</i>) : régulation du sébum Millet (<i>Panicum miliaceum</i>) : riche en méthionine Gingko (<i>Gingko biloba</i>) : tonique, favorise la microcirculation</p> <p><u>Allégations sur la boîte</u> : « force, croissance, résistance », « chute de cheveux divisée par 2 », « anti-chute », « cheveux dévitalisés »</p>	<p><u>Usage</u> quotidien pendant 2 mois (15-20 pulvérisations)</p> <p><u>Résultats présentés par le laboratoire</u> : Chute de cheveu divisé par 2, stimule la croissance chez 83% des utilisateurs et 93% des utilisateurs ont vu une vitalité, résistance et plus de force dans leurs cheveux. ➔ Étude menée sur 321 personnes sur 6 mois (études cliniques ou de satisfaction : non précisé)</p>
 <p>Serum antichute Edelweiss & Quinine, Klorane® (98% d'ION)</p> <p>Prix à la cure : 32,50 €</p>	<p>Quinine (écorce de Quinquina) : propriétés stimulantes Edelweiss : pouvoir antioxydant et agit sur la croissance des cheveux</p> <p><u>Allégations sur la boîte</u> : « Sérums antichute », « +3000 cheveux en seulement 12 utilisations », « pour tous les types de chutes », « fortifiant, stimulant »</p>	<p><u>Usage</u> : 3 fois par semaine pendant 3 mois (10 pulvérisations)</p> <p><u>Résultats présentés par le laboratoire</u> : +3114 cheveux en phase anagène dès le 1^{er} mois d'utilisation, testé pour les chutes réactionnelles. ➔ Test d'usage sur 66 personnes sur 1 mois</p>

 <p>Phytonovathrix® antichute global, Phytosolba (99% d'ION) Prix à la cure : 72 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extrait de graine de Céleri (<i>Apium graveolens</i>) : renforce l'activité la voie Wnt (passage en phase anagène) - Extrait de Tulipe (<i>Tulipa gesneriana</i>) : renforce l'ancrage du cheveu (augmente la production de Keratine associated proteins, responsable de l'ancrage) [157] - Cellules souches de <i>Globularia cordifolia</i> : booster d'énergie et protège les cellules souches - Scutellaire du Baïkal : augmente l'espérance de vie des cellules <p><u>Allégations sur la boîte</u> : « Traitement antichute global », « 16 cibles biologiques sur la chute et la croissance du cheveux »</p>	<p><u>Usage</u> : 3 fois par semaine, cure conseillée de 3 mois.</p> <p><u>Résultats présentés par le laboratoire</u> : +5400 cheveux, 84 % de chute freinée (enquête de satisfaction). ➔ Mesures instrumentales et étude clinique sur 74 personnes pendant 3 mois</p>
 <p>Phytolium 4®, chute héréditaire sévères, Phytosolba (98% d'ION) Prix à la cure : 42 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Shiitaké (champignon <i>Lentinula edodes</i>) : favorise la survie cellulaire - Extrait biocompatible de cellules souches de pomme sauvage (<i>Malus domestica</i>) : préserve les cellules souches du follicule pileux - Extrait de Serenoa : inhibiteur 5-alpha réductase - Procyanidols de raisin & huile essentiel de Cananga : améliore les échanges intercellulaires. <p><u>Allégations sur la boîte</u> : « Traitement antichute homme », « chutes de cheveux sévères, héréditaires »</p>	<p><u>Usage</u> : 2 fois par semaine, cure de 3 mois conseillée</p> <p><u>Résultats présentés par le laboratoire</u> : 88 % d'efficacité, +2880 cheveux préservés, + 2640 nouveaux cheveux ➔ Étude clinique menée par un laboratoire indépendant sur 28 personnes sur 3 mois</p>
 <p>Neoptide® lotion antichute homme, Ducray Prix à la cure : 37,50 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Monolaurine (mono-ester de l'acide laurique contenu dans la noix de coco) : actif qui freine la chute (inhibiteur 5-alpha réductase) ➔ testé in vitro - Peptidoxyl-4 : stimule la microcirculation, l'association avec monolaurine régule la voie Wnt ➔ testé in vitro <p><u>Allégations sur la boîte</u> : « lotion antichute », « prolonge la vie du cheveu, freine la chute », « chute de cheveux chronique »</p>	<p><u>Usage</u> : une fois par jour sur les zones dégarnies sec ou humide (9 pulvérisations), traitement de 3 mois minimum</p> <p><u>Résultats présentés par le laboratoire</u> 90 % de satisfaction pour le freinage de chute ➔ Test d'usage sur 48 hommes sur 3 mois.</p>

4.2.2 Discussions

René Furterer : Triphasic antichute Progressive®

Réponse à notre mail : se référer au site internet <https://www.renefurterer.com/fr-fr>

Le laboratoire met en avant ses nouveaux actifs brevetés (extrait de Pfaffia et Biotrinine, dosages ou concentration non précisés) qui manque de preuves d'efficacité dans la littérature scientifique. Étude clinique avec mesure instrumentale (phototrichogramme) sur 60 personnes, et test de consommation (questionnaire de satisfaction) sur 104 volontaires. Les détails des études ne sont pas disponibles sur le site internet.

Jaldes : Silettum expert Sérum®

Réponse à notre mail : données propriétaires et confidentielles

Les actifs végétaux sont connus dans la littérature scientifique, mais les concentrations ne sont pas précisés dans la composition. Produit étudié sur 30 personnes, pas de détails sur le contenu de l'étude sur le site internet. La mention « 100 % d'efficacité antichute » peut prêter confusion, il s'agit bien d'un pourcentage de satisfaction.

Arkopharma : Forcapil® anti-chute spray

Pas de réponse à notre mail.

Contient des actifs antichute connu comme des extraits de prêle, ortie et ginkgo (concentrations non précisées). Étude menée sur 321 personnes, mais la nature de l'étude n'est pas précisée sur le site (si étude clinique ou enquête de satisfaction).

Klorane : Sérum antichute Edelweiss & Quinine®

Réponse à notre mail : réponse personnalisé défavorable en raison d'un grand nombre de demandes d'étudiants.

Les actifs antichute utilisés (extrait de Quinquina et Edelweiss) sont brevetés pour le groupe Pierre Fabre et manquent de preuves d'efficacité dans la littérature scientifique. Testé sur 66 personnes seulement 1 mois. Pas de détails supplémentaires sur les conditions d'études sur le site internet.

Phytosolba : Phytonovathrix® et Phytolium 4®

Réponse à notre mail : se référer au site : <https://fr.phyto.com/>

Ce laboratoire utilise des actifs brevetés (ex : cellule souche de plantes, extrait de céleri, de tulipe, etc.) comme des actifs ayant effectué ses preuves (*Serenoa repens*), mais aussi des extraits de champignons (Shiitake). Pour Phytonovathrix® le fabricant précise une étude instrumentale sur 74 personnes et pour Phytolium 4® l'étude clinique a été réalisée par un laboratoire indépendant sur 28 personnes. Il n'y a pas les détails des examens sur le site internet.

Ducray : Neoptide® lotion antichute homme

Réponse à notre mail : se référer au site internet



Comme pour les marques René Furterer et Klorane, le groupe Pierre Fabre préfère mettre en avant ces actifs brevetés avec Ducray. Absence d'études et de revues sur ces actifs (monolaurine et peptidoxyl-4) dans la littérature scientifique. Test d'usage sur 48 personnes, peu de précisions sur le site internet concernant les études et le dosage des actifs.



On peut voir que les fabricants manquent souvent de transparence concernant le contenu de leurs études (clinique ou de satisfaction, techniques utilisées, questions posées, le choix des volontaires) et disent que les données sont confidentielles, car ils ne sont pas publiés dans la littérature scientifique. Néanmoins, cela ne signifie pas que ces produits manquent d'efficacité, mais il faut être vigilant à la lecture des résultats, aux actifs et aux allégations pour mieux conseiller. La balance qualité/efficacité/prix doit rester un des critères principaux pour tout conseil pharmaceutique.

4.3 Shampoings

Dans un tableau (page suivante) nous avons récapitulé pour comparer les shampoings contenant au moins un principe actif d'origine naturelle et pouvant agir dans les chutes chroniques et héréditaires. Nous résumerons également les principaux actifs d'origine végétale (mécanismes d'actions prises des sites internet des fabricants), les allégations, les conseils d'usages et les résultats d'efficacité.

4.3.1 Tableau récapitulatif des shampoings

<u>Shampoing par laboratoire</u>	<u>Principaux actifs d'origine végétal et leurs propriétés présentées par le fabricant / Allégations sur le blister</u>	<u>Conseil & Efficacité</u>
 <p>Anaphase+® complément antichute, Ducray Prix au litre : 44,90 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ruscus aculeatus</i> (extrait de racine du Fragon petit houx) : stimulation de la microcirculation du cuir chevelu <p><u>Allégations sur le blister</u> : « Shampoing complément antichute », « fortifie, revitalise », « chute de cheveux »</p>	<p><u>Usage</u> : 1 application puis rinçage, 2^{ème} application (laisser agir 2-3 min) puis appliquer la lotion antichute</p> <p><u>Résultats présentés par le laboratoire</u> : 90 % trouvent que le shampoing stimule la pousse, 88 % perçoivent une diminution de la chute après 6 mois d'usage. ➔ Étudié sur 41 sujets sur 3 mois</p>
 <p>Triphasic® stimulant, René Furterer (90% d'ingrédients d'origine naturelle) Prix au litre : 42 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ATP et Extrait de Pfaffia (cf tableau lotion pour les mécanismes d'action) - Huiles essentielles d'orange et romarin : vertus stimulantes - Huile essentielle de lavande : propriétés toniques et purifiantes <p><u>Allégations sur le blister</u> : « Shampoing stimulant », « complément antichute », « rituel antichute »</p>	<p><u>Usage</u> : pour usage fréquent, laisser agir 1 à 3 minutes, en complément de la lotion Triphasic Progressive</p> <p><u>Résultats présentés par le laboratoire</u> : 78 % de cheveux renforcés et 81 % de cheveux plus résistants ➔ Test consommateur (questionnaire de satisfaction) sur 213 femmes et hommes pendant 3 semaines</p>

 <p>Shampoing Quinine & Edelweiss®, Klorane (80% d'ingrédient d'origine naturelle) Prix au litre : 32,50 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quinine & Edelweiss (pour leur mécanisme d'action cf. tableau lotion) <p><u>Allégations sur le blister</u> : « Force », « cheveux fatigués », « chute »</p>	<p><u>Usage</u> : laisser agir 2-3 minutes avant de rincer</p> <p><u>Résultats présentés par le laboratoire</u> : 84 % de cheveux fortifiés, moins 57,8 % de cheveux cassés au brossage (% satisfaction) ➔ Testé sur 134 personnes pendant 21 jours</p>
 <p>Phytolium+® shampoing stimulant antichute, complément de la lotion Phytosolba (82% d'origine naturelle) Prix au litre : 56 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extrait de Shiitaké : favorise la survie cellulaire - Extrait de Romarin : propriétés régénératrices, tonifiantes et stimulantes <p><u>Allégations sur le blister</u> : « Shampoing stimulant », « complément antichute », « chute héréditaire 1^{ers} signe à modérée »</p>	<p><u>Usage</u> : 1 jour sur 2, laisser agir 2 minutes et rincer</p> <p><u>Résultats présentés par le laboratoire</u> : 83 % disent avoir des cheveux plus résistants, 88 % pensent que cela consolide l'action du traitement. ➔ Étude clinique sur 100 hommes pendant 3 mois (% de satisfaction)</p>

4.3.2 Discussions



Par définition, un shampoing est un produit cosmétique d'hygiène qui doit émulsionner pour détacher et mettre en suspension les salissures de la chevelure, de ce fait, il ne s'agit pas d'un soin miracle, mais plutôt un complément des lotions et des CA. Il faut aussi noter que le temps de contact est limité avec le cuir chevelu et donc l'absorption des actifs sera très faible. C'est pourquoi les laboratoires préfèrent les enquêtes de satisfaction avec un nombre participant plus élevé, plutôt que des études cliniques avec des mesures instrumentales.




Les fabricants utilisent des extraits de plantes comme actifs antichute et revendique des activités, mais il est impossible de trouver des informations sur le mécanisme d'action des composants dans leurs sites internet (et absence de publications scientifiques).




4.4 Compléments alimentaires



Nous avons également réalisé un tableau comparatif qui résume les différents compléments alimentaires pour les chutes chroniques contenant au moins un actif d'origine naturelle à activité antichute. Nous avons également résumé les principaux actifs phytothérapeutique, leurs mécanismes d'actions (venant du fabricant), les allégations autorisées ou non par l'EFSA, les conseils d'usages et les résultats d'efficacité venant du laboratoire.

4.4.1 Tableau récapitulatif des compléments alimentaires

<u>Complément alimentaire à visé antichute</u>	<u>Principaux actifs d'origine végétale et leurs propriétés présentées par le laboratoire / allégation autorisée ou non par l'EFSA</u>	<u>Conseil & Efficacité</u>
 <p>Expert anti-chute®, Forté Pharma Prix à la cure : 25,90 euros</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extrait de Cheveux de vénus (<i>Adiantum capillus</i>) 1500 mg : vertus anti-chute, allégation en cours d'étude par l'EFSA - Extrait de palmier nain (<i>Saw palmetto</i>) 320 mg : inhibiteur 5-alpha réductase, allégation en cours d'étude par l'EFSA - Extrait d'Ortie (<i>Urtica dioica L.</i>) 50 mg : aide à diminuer l'excès de sébum, allégation non reconnue par l'EFSA - Myrtille (<i>Vaccinum myrtillus L.</i>) extrait de baie 10 mg : stimule la microcirculation du cuir chevelu, allégation en cours d'étude par l'EFSA <p><u>Allégations sur le produit</u> : « Anti-chute », « chute de cheveux », « freiner la chute », « stimuler la repousse »</p>	<p><u>Usage</u> : 1 cp par jour pendant 3 mois, pour tout type de chute</p> <p><u>Efficacité</u> : absence de donnée sur leur site internet</p>
 <p>Chute de cheveux, Luxéol® Prix à la cure : 41,90 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prêle des champs (<i>Equisetum arvense L.</i>) poudre de la partie aérienne 60 mg : favorise la croissance des cheveux et la fortification, allégation en cours d'étude par l'EFSA - Myrtille (<i>Vaccinum myrtillus</i>) extrait de baie 20 mg : stimule la microcirculation du cuir chevelu, allégation en cours d'étude par l'EFSA <p><u>Allégations sur le produit</u> : « Chute de cheveux », « fortifie, améliore l'état et favorise la croissance des cheveux »</p>	<p><u>Usage</u> : 1 capsule par jour le midi, programme de 30 jours (3 mois conseillés)</p> <p><u>Efficacité</u> : absence de donnée sur leur site internet</p>

 <p>Gummies chute de cheveux, Luxéol® Prix à la cure : 24,90 € (1 mois)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extrait sec de partie aérienne de capillaire de Montpellier (<i>Adiantum capillus-veneris</i>) : 150 mg pour 2 gummies, allégation en cours d'étude par l'EFSA <p><u>Allégations sur le produit</u> : « chute de cheveux », « aide à prévenir la chute de cheveux », « contribue au maintien des cheveux normaux »</p>	<p><u>Usage</u> : 2 gummies par jour le midi, programme de 30 jours (3 mois conseillé)</p> <p><u>Efficacité</u> : absence de donnée sur leur site internet</p>
 <p>Vitalfan progressive®, René Furterer Prix à la cure : 25,90 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Huile de pépins de courge (<i>Cucurbita pepo</i>) 366,342 mg : régule la production de sébum et de l'activité hormonale, allégation non reconnue par l'EFSA - Extrait sec de citrus (<i>Citrus aurantium</i>) 30 mg : stimule la microcirculation, allégation non reconnue par l'EFSA - Extrait sec de cresson (<i>Nasturtium officinalis L.</i>) 60 mg : riche en dérivés souffrés pour composer la kératine, non reconnue par l'EFSA <p><u>Allégations sur le produit</u> : « force, résistance, capital cheveux préservé », « cheveux clairsemés », « cause hormonale », « héréditaire »</p>	<p><u>Usage</u> : 1 capsule par jour, cure de 3 mois recommandé</p> <p><u>Efficacité</u> : absence de donnée sur leur site internet</p>
 <p>Forcapil® croissance gummies, Arkopharma Prix à la cure : 19,30 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prêle (<i>Equisetum arvense L.</i>) : Extrait de partie aérienne 10 mg : favorise la croissance et résistance capillaire, allégation en cours d'étude par l'EFSA <p><u>Allégations sur le produit</u> : « Croissance », « force », « pousse », « brillance »</p>	<p><u>Usage</u> : 2 gummies par jour, minimum 1 mois</p> <p><u>Efficacité</u> : Absence de donnée sur leur site</p>

 <p>Forcapil anti-chute®, Arkopharma Prix à la cure : 24,90 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extrait de Cheveu de Venus (<i>Adiantum capillus</i>) 150 mg : ralentit la chute de cheveu, allégation en cours d'étude par l'EFSA - Prêle (<i>Equisetum arvense L.</i>) poudre de la partie aérienne 45 mg : favorise la croissance et résistance capillaire, allégation en cours d'étude par l'EFSA <p><u>Allégations sur le produit</u> : « anti-chute », « force, croissance, résistance »</p>	<p><u>Usage</u> : 1 comprimé par jour, cure de 3 mois recommandés</p> <p><u>Efficacité</u> : absence de donnée sur leur site</p>
 <p>Silettum boost®, Jaldes Prix à la cure : 25,90 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Roquette (<i>Eruca sativa</i>) extrait de partie aérienne 100 mg : favorise la pousse de cheveu, allégation en cours d'étude par l'EFSA - Ortie (<i>Urtica dioica</i>) extrait de partie aérienne 100 mg : renforce les cheveux, allégation non autorisée par l'EFSA - Myrtille (<i>Vaccinium myrtillus</i>) extrait de baie 10 mg : stimule la microcirculation du cuir chevelu, allégation en cours d'étude par l'EFSA <p><u>Allégations sur le produit</u> : « Croissance et résistance », « cheveux et ongles, fragilisés ou cassants »</p>	<p><u>Usage</u> : 2 gélules par jour (matin), pendant 3 mois</p> <p><u>Efficacité</u> : 98% de satisfaction. Test consommateur sur 50 femmes pendant 3 mois</p>
 <p>KeratinCaps®, Klorane Prix à la cure : 22,90 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extrait sec de Quinquina 2,08 mg : propriétés stimulantes, allégation non reconnue par l'EFSA <p><u>Allégations sur le produit</u> : « Force et vitalité », « cheveux et ongles », « cheveux fatigués et chute de cheveux »</p>	<p><u>Usage</u> : 1 capsule par jour, cure de 3 mois</p> <p><u>Efficacité</u> : absence de donnée</p>

 <p>Chute de cheveux, Oenobiol® Prix à la cure : 24,50 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extrait prêle des champs (<i>Equisetum arvense L.</i>) 90 mg : améliore l'état des cheveux, favorise la croissance et la fortification, allégation en cours d'étude par l'EFSA - Huile de pépins de courge (<i>Cucurbita pepo</i>) 400 mg : pas d'allégation, effet non précisé sur le site, utilisé comme un excipient <p><u>Allégations sur le produit</u> : « Chute de cheveux », « maintient les cheveux », « favorise la repousse »</p>	<p><u>Usage</u> : 2 Capsules/jour pendant 3 mois</p> <p><u>Efficacité</u> : absence de donnée</p>
 <p>Capileov anti-chute®, Nutreov Prix à la cure : 28,20 €</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extrait huileux de palmier de Floride (<i>Serenoa repens</i>) 75 mg : soutiens la croissance naturelle, allégation en cours d'étude par l'EFSA - Extrait aqueux de feuilles de thé vert (<i>Camelia sinensis</i>) 70 mg et extrait sec d'oignon (<i>Allium cepa</i>) 9 mg : complexe 5-α blocker, allégation non reconnue par l'EFSA <p><u>Allégations sur le produit</u> : « Anti-chute », « participe à la croissance naturelle des cheveux », « favorise la genèse cellulaire », « protège les cellules du bulbe capillaire »</p>	<p><u>Usage</u> : 1 gélule/jour le matin au cours du petit-déjeuner pendant 3 mois. Cure renouvelable plusieurs fois.</p> <p><u>Efficacité</u> : étude clinique sur 30 sujets pendant 3 mois. 91 % de satisfaction dès 6 semaines.</p>

4.4.2 Discussions

Nous avons également envoyé un mail aux laboratoires concernant les CA pour demander :

- s'ils ont réalisé des études cliniques ou de satisfaction,
- s'ils se sont basés sur un usage traditionnel et/ou des études scientifiques,
- pour les mécanismes d'actions/propriétés des plantes, sur quelles documentations êtes-vous basés ? (Études scientifiques, ethnopharmacologie ?)
- Sur quoi êtes-vous basés pour les allégations ? (Littérature scientifique ? usage traditionnel ?)
- concernant le dosage et la posologie, sur quelles documentations vous êtes-vous basés ?

Forté pharma : Expert anti-chute®

Réponse à notre mail le 22/07/2022 : preuves d'efficacités et dosages basés sur la littérature scientifique. Sur le site internet, nous avons accès à la composition et nous pouvons voir que le fabricant a utilisé le nom vernaculaire des plantes plutôt que le nom scientifique (Genre espèce), cela peut prêter à confusion pour les plantes qui ont le même nom vernaculaire, mais qui sont des espèces différentes et dans notre cas le Saw palmetto qui signifie palmier nain, est à la fois le nom vernaculaire du *Serenoa repens* et du *Chamaerops humilis*. On a donc pas de précision sur l'espèce et donc l'allégation peut être remise en question. Il n'y a pas eu de test consommateur ni d'étude clinique, on peut seulement voir 4 avis clients sur le site internet (trois avis 5 étoiles et un avis 4 étoiles avec des commentaires)

Luxéol : chute de cheveux® et gummies chute de cheveux®

Pas de réponse à notre mail. Il n'y a pas eu de test de satisfaction, ni d'étude clinique sur ces produits. On peut seulement voir sur leur site 1079 avis avec une note moyenne de 4,4/5 soit 96 % d'avis positif pour Luxéol chute de cheveux®. Pour Luxéol gummies chute de cheveux® il y a 23 avis certifiés avec une note moyenne de 4,7/5 soit 100 % d'avis positif.

NB : un avis est considéré positif si la note est supérieure ou égale à 3/5.

René Furterer : Vitalfan®

Réponse à notre mail : se référer au site internet <https://www.renefurterer.com/fr-fr>

Sur le site internet, on peut voir seulement 4 avis (commentaires) notés 5 étoiles soit (5/5), et il n'y a pas d'autres résultats d'études ni de satisfactions.

Arkopharma : Forcapil gummies® et Forcapil anti-chute®

Réponse à notre mail : pas de réponse pour le mail type envoyé à tous les laboratoires le 21/06/2022, mais un premier contact avait eu lieu en 2020, la directrice médicale et de formation nous avait envoyé des études de la littérature scientifique sur lesquelles se basait Arkopharma (2 revues sur le cheveu de Vénus [158] [159] et une revue sur la prêle des champs [160]). De plus, l'étude clinique sur la gamme Forcapil ne pouvait pas être envoyée, car elle n'est pas publiée dans la littérature scientifique.

Pour ces 2 produits, le fabricant n'a pas réalisé de tests, on peut voir sur le site internet pour Forcapil anti-chute® : 3 avis avec commentaires (1 avis 5 étoiles, 1 avis 4 étoiles et 1 avis 2 étoiles), pour Forcapil gummies® : 9 avis avec commentaires (8 avis 5 étoiles, et 1 avis 4 étoiles).

Jaldes : Silettum boost®

Réponse à notre mail : données propriétaires et confidentielles. Le fabricant a réalisé une étude d'usage en 2021, basée sur un questionnaire d'auto-évaluation sur 50 femmes pendant 3 mois. Dans leur site, le résultat communiqué est « 98 % des femmes interrogés ont été satisfaites des résultats sur leur chevelure » et « résultats visibles dès le 1^{er} mois ». On n'a donc pas de résultat sur les hommes, ni d'avis client sur leur site internet.

Klorane : Keratinecaps®

Réponse à notre mail : « Nous ne sommes pas en mesure de faire une réponse personnalisée. Nous ne pourrions pas répondre favorablement à votre demande ». Absence de preuves d'efficacité sur le site internet, on peut seulement trouver un avis client (une note de 5 étoiles).

Oenobiol : Chute de cheveux®

Pas de réponse à notre mail. Sur le site officiel du fabricant, il y a qu'un seul avis client (commentaire et une note de 5 étoiles) et pas d'étude (clinique ou de satisfaction) publiée.

Nutreov : Capileov®

Pas de réponse à notre mail. On peut voir sur le site internet du fabricant qu'une étude clinique a été réalisée sur 30 sujets pendant 12 semaines, mais le seul résultat publié est la satisfaction de 91% des utilisateurs dès la 6^{ème} semaine et il n'y a aucun avis client pour l'instant.

De manière générale sur les 10 laboratoires contactés pour leurs produits, nous avons reçu à ce jour 2 réponses détaillées (Arkopharma et Forté pharma), 5 réponses défavorables ou d'orientation vers le site internet (Ducray, Jaldes, Klorane, Phytosolba et René Furterer) et on n'a pas eu de réponse de 3 laboratoires (Luxéol, Nutréov et Oenobiol).

En effet, nous avons pu constater que contrairement au monde de la cosmétique (lotions, sérums et shampoings) où la réalisation d'études cliniques est très fréquente voir une obligation pour justifier les allégations, dans le domaine des CA les preuves d'efficacité et les dosages sont très fréquemment basées sur la littérature des revues scientifiques prouvant l'efficacité des plantes ayant une vertu antichute. Pour les CA, les laboratoires utilisent les allégations sur les plantes dont il y a déjà eu une demande auprès de l'EFSA et qui sont en cours d'étude, les dossiers sont étudiés par une commission scientifique qui autorise ou non les allégations. Actuellement, les plantes suivantes sont en cours d'études par l'EFSA : *Adiantum capillus*, *Serenoa repens*, *Eruca sativa*, *Vaccinum myrtillus*, *Equisetum arvense* et *Nardostachys jatamensi*. A ce jour il n'y a donc pas de refus pour ces allégations ni d'autorisation, mais les fabricants peuvent les utiliser jusqu'à ce que la commission scientifique de l'EFSA publie l'avis d'allégation non autorisé.

4.5 Conseils à l'officine

Conseils à l'officine pour des shampoings et des lotions

Il est important de rappeler qu'un shampoing est un produit nettoyant et n'est pas un traitement comme les lotions ou les sérums. D'ailleurs, tous les shampoings que nous avons cités sont à utiliser en complément de leurs traitements associés.

- Un traitement local doit être accompagné d'une alimentation équilibrée.
- Associer un shampoing à une lotion ou sérum et à un CA pour une meilleure efficacité
- On peut conseiller un traitement par voie orale (complément alimentaire) en plus d'un traitement local pour avoir une action synergique (protocole In & Out). Une bithérapie avec 2 voies d'administration différente aura plus d'efficacité qu'une monothérapie (un seul traitement local « Out » ou un seul traitement oral « in »).
- Bonne utilisation de la lotion : application de la lotion raie par raie, suivit d'un massage doux par mouvement circulaire sur le cuir chevelu pour favoriser l'action des principes actifs et il faut laisser agir le temps nécessaire pour l'action de la lotion.
- Bonne pratique de shampoing : bien lire la notice d'utilisation de chaque produit (souvent une petite quantité peut suffire, car ils peuvent être concentrés), ensuite appliquer le shampoing sur cheveux mouillés, il faut émulsionner et faire mousser en massant doucement et avec des mouvements circulaires, il faut ensuite laisser agir 2 à 3 minutes avant de rincer avec de l'eau froide ou tiède de préférence pour limiter la production de sébum. Plusieurs shampoings successifs peuvent être conseillés selon les produits.
- Éviter le sèche-cheveux (séchage à haute température) et tout ce qui peut fragiliser les cheveux (lissages, brushings, etc.).
- Brosser les cheveux doucement avec une brosse adaptée, être délicat au brossage
- En temps normal, l'usage des shampoings se fait 1 à 2 fois par semaine, mais selon les produits on peut en faire 3 fois par semaine, voir 1 jour sur 2. A savoir qu'un lavage excessif favorise la chute de cheveux.
- Rappeler les règles hygiéno-diététique (alimentation équilibrée et variée, limiter le tabac et alcool, traiter les pellicules s'il y en a, car ils peuvent entraîner les chutes).
- S'il n'y a pas d'amélioration après plusieurs mois de traitement, on peut conseiller d'autres alternatives ou orienter vers un dermatologue.

Conseil à l'officine sur les compléments alimentaires

- La prise de compléments alimentaires ne doit pas être utilisée comme substituts d'un régime alimentaire varié et équilibré et doit être utilisée dans le cadre d'un mode de vie sain.
- Associer un traitement par voie orale à un traitement local de type sérum/lotion
- Ne pas dépasser les doses journalières recommandées, respecter les posologies
- Déconseillé pour les enfants. Tenir hors de portée des enfants.
- Déconseillé pour les femmes enceintes et allaitantes sans consultation d'un professionnel de santé.
- Adopter une routine antichute : laver les cheveux maximum 3 fois par semaine avec les bonnes pratiques de shampoing).
- Connaître les facteurs qui influencent la santé des cheveux : stress, fatigue passagère, grossesse, changements hormonaux, changement de saison, agressions extérieures (coloration, pollution, froid, chaleur, soleil...)
- Établir un diagnostic capillaire pour la qualité du conseil : cf document annexe n°3, arbre de prise en charge de la calvitie en officine.
- Comparaison des CA et leurs compositions : cf tableau n°4 en annexe
- Fiches destinées à l'équipe officinale (document annexe n°1 et annexe n°2), qui récapitule les informations sur les 2 traitements conventionnels (Finastéride et Minoxidil) : applications, mécanismes d'actions, effets indésirables, etc.

Conclusion

L'AAG touche un grand nombre de personnes, il s'agit d'un problème qui peut avoir des impacts psychologiques, mais aussi dans la perception sociale. Souvent associé à la vieillesse ou à une mauvaise santé, l'être humain a toujours essayé de trouver des solutions pour prévenir ou traiter la calvitie. Actuellement, les 2 traitements conventionnels (Finastéride et Minoxidil) présentent des effets secondaires considérables et parfois très graves qui poussent les consommateurs vers des alternatives naturelles. De ce fait, nous avons étudié en longueur et en largeur la place de la phytothérapie dans la prise en charge de la calvitie, dans les lotions, les sérums, les shampoings et les compléments alimentaires qui sont disponibles en officine.

Les laboratoires dermocosmétique proposent un large panel de produits contenant des actifs phytothérapeutiques dont il faut être vigilant à la lecture des allégations, des résultats d'études et des preuves d'efficacité. Le pharmacien d'officine qui est le professionnel de santé de premier recours et de proximité doit accompagner les consommateurs et donner le meilleur conseil.

Il est évident que les soins dermocosmétiques et les compléments alimentaires ne sont pas des traitements de première intention, mais ils peuvent être conseillés quand la chute de cheveux est faible et que le dégarnissement n'est pas encore visible. En cas d'AAG sévère, il faut orienter les patients vers une consultation médicale.

La prise en charge de l'AAG doit se faire le plus tôt possible pour prévenir et retarder la chute, c'est pour cela que nous avons également réalisé un arbre décisionnel de la prise en charge de la calvitie à l'officine (fiche annexe n°3). Il est important de savoir que les médicaments et les produits conseils disponibles en officine ne traitent pas définitivement la calvitie, mais ils agissent en ralentissant cette évolution et doivent être utilisés très longtemps et souvent à vie. De nos jours, le seul traitement curatif et définitif de l'AAG reste la chirurgie d'implant capillaire.

Néanmoins, les plantes représentent une source de molécules actives d'origine naturelle qui restent encore à découvrir et à approfondir. De plus avec les progrès de la science, il y a de plus en plus de recherches et d'études sur les plantes ayant une activité antichute et nous découvrons chaque jour de nouvelles perspectives.

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche récapitulative Minoxidil

3.2.1. Minoxidil

Commercialisé sous forme de lotion sous le nom Alopexy, Alostil, Uniplexil ou ses génériques (sous la DCI : Minoxidil). Le prix est d'environ 15 EUROS (varie en fonction de la marque et des officines).



Pierre Fabre ©

Indications	<ul style="list-style-type: none"> • Par voie orale : hypertension artérielle (après l'échec des autres traitements) • Par voie topique : chute de cheveux modérée (alopécie androgénique) de l'adulte (chez l'homme avec le dosage 5 % et chez la femme avec le dosage 2 %)
Mécanisme d'action	Il s'agit d'un vasodilatateur périphérique (relaxation des muscles lisses des artérioles périphérique), diminue les composantes diastolique et systolique de la pression artérielle. Dans le cadre de l'AAG, les mécanismes d'action ne sont pas encore clairement élucidés et sont très complexes, on pense que le minoxidil favorise la survie des cellules de la papille dermique (CPD) en activant la voie de signalisation Erk-Akt (inhibiteur de l'apoptose), prolonge la phase anagène et favorise la prolifération cellulaire notamment ceux des kératinocytes. L'action vasodilatatrice du minoxidil n'est pas le mécanisme principal, mais peut améliorer la viabilité des follicules pileux. En local passage systémique faible (1,4 %).
Effets indésirables	Prurit, irritation, dermatite de contact, dermatose inflammatoire, érythème généralisé, sécheresse, céphalées, dépression, tachycardie, hypotension, troubles de la vision, névrite, etc.
Interactions	L'usage d'autres produits sur le cuir chevelu n'est pas recommandé, car un impact sur la barrière cutanée (stratum corneum) peut augmenter la résorption du minoxidil
Contre-indication	Hypersensibilité au principe actif ou à l'un des excipients. Déconseillé chez la femme enceinte, usage possible avec l'allaitement. L'usage n'est pas recommandé chez les patients de plus de 65 ans.
Conseils	<ul style="list-style-type: none"> - Demander les antécédents (cardiaques, hypertension...). Attention, la lotion est non listée et donc en vente libre en officine et sur Internet. - Résultats visibles après 4 mois de traitement (et retour à l'état initial sous 3 mois). - Ne doit être utilisé que sur un cuir chevelu normal et sain (sans rougeur, inflammation, infection, irritation ou s'il est douloureux, ou si d'autres traitements sont appliqués sur le cuir chevelu). - 2 applications par jour (1 application = 1 dose = 1 ml = 6 pulvérisations avec l'applicateur pompe doseuse, la dose quotidienne maximale est de 2 ml). - Appliquer sur cheveux et cuir chevelu sec, étendre le produit avec le bout des doigts pour couvrir l'ensemble de la zone à traiter, et bien se laver les mains avant et après utilisation. - Éviter toute inhalation et contact avec les surfaces sensibles (œil, peau lésée, muqueuse) car il contient de l'éthanol et peut provoquer des sensations de brûlure. - Par conséquent, ce médicament doit être tenu hors de la portée des enfants. - Éviter de s'exposer au soleil après application.

Annexe 2 : Fiche récapitulative Finastéride

3.2.2 Finastéride. [44][46]

Commercialisé sous le nom de Propecia, Chibro-Proscar ou encore comme générique avec 2 dosages : finastéride 1 mg et 5 mg.

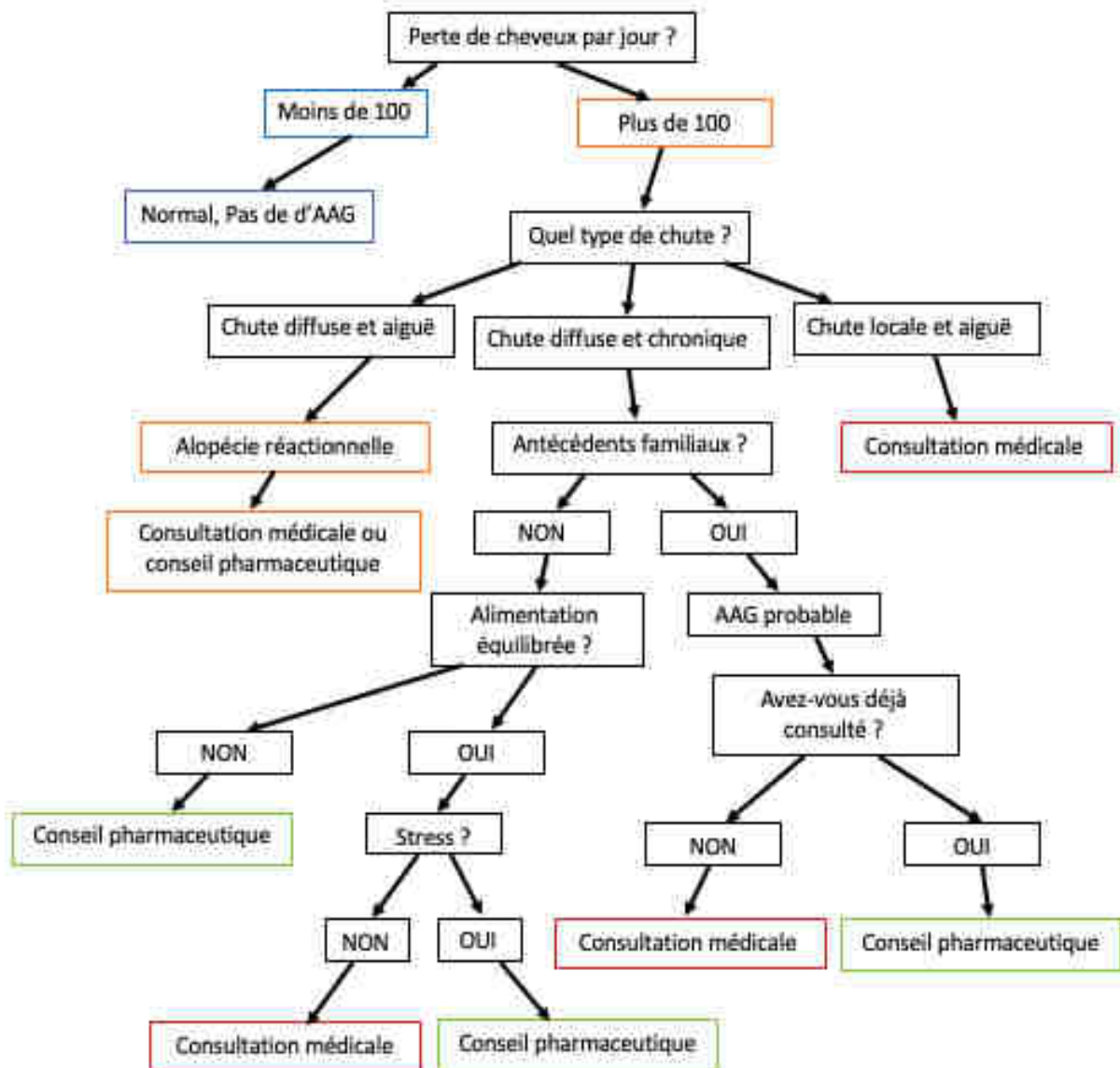
Les prix varient en fonction du princeps et des génériques (moins chers) et le conditionnement mensuel ou trimestriel. De plus le dosage 1 mg est indiqué dans l'AAG et n'est pas remboursé par la sécurité sociale même sur prescription médicale, donc les officines peuvent fixer leurs prix. En moyenne la boîte de 28 coûte 15 euros et la boîte de 84 coûte 40 euros



Laboratoire MSD ©


























Indications	Hypertrophie bénigne de la prostate (dosage 5 mg) Alopécie androgénique (dosage 1 mg)
Mécanisme d'action	Inhibiteur spécifique et compétitif de l'enzyme 5-alpha réductase de type II (qui transforme la testostérone en DHT) dans la prostate, le foie et peau. Elle a une sélectivité 100 fois supérieure à l'isoenzyme de type 2 par rapport à l'isoenzyme de type 1.
Effets indésirables	Baisse de la libido, troubles de l'érection, douleurs testiculaires, troubles de l'éjaculation, tensions mammaires, infertilité, dépression
Interactions	Inhibiteurs et inducteurs du cytochrome P450 3A4, car c'est un substrat de cet enzyme.
Contre-indication	Contre-indiqué chez la femme Hypersensibilité au principe actif ou à un des excipients
Conseils	<ul style="list-style-type: none"> - Les 2 dosages du finastéride sont listés (LISTE I), donc la délivrance se fait uniquement sur une prescription médicale. - Le dosage 5 mg est remboursé que dans l'indication de l'hypertrophie bénigne de la Prostate, mais le dosage 1 mg est réservé pour le traitement de l'AAG et il n'est pas remboursé. Le médecin doit mettre la mention « Hors AMM » sur l'ordonnance pour exclure tout remboursement. - Il existe en conditionnement mensuel de 28 comprimés ou conditionnement trimestriel de 84 comprimés. - 1 comprimé de 1 mg/jour pendant ou en dehors des repas - Aucune preuve qu'une augmentation de dosage ou de posologie augmente l'efficacité du produit - Évaluation régulière de l'efficacité du traitement par le médecin, résultats visibles après 3 à 6 mois de traitements, et retour à l'état initial après 9 à 12 mois. - Ne doit pas être utilisé chez les moins de 18 ans (aucune étude sur l'efficacité et tolérance). - Toute survenue d'effet indésirable doit être signalé aux professionnels de santé (médecin et/ou pharmacien) - Ne pas donner son sang en cas de traitement (pour éviter les transfusions chez la femme enceinte → tératogène)


Annexe 3 : Arbre décisionnel de la prise en charge de la calvitie à l'officine



Annexe 4 : comparaison des compositions des compléments alimentaires à visée antichute

Tableau 4 : Compositions détaillées des différents compléments alimentaires anti-chute étudiés dans cette thèse

									
Composants	VNR	Forté Pharma, Expert anti-chute	Luxéol, chute de cheveux	René Furterer, Vitalfan	Arkopharma Forcapil, anti-chute	Jaldes, Silettum boost	Klorane, Keratincaps	Oenobiol, chute de cheveu	Nutreov, capileov anti-chute
Vitamine A	800ug	-	-	70%	-	-	-	-	75%
Vitamine B1	1,1 mg	-	-	-	-	-	-	-	100%
Vitamine B2	1,4 mg	-	-	-	-	-	-	130%	100%
Vitamine B3	16 mg	100%	-	100%	-	100%	100%	130%	100%
Vitamine B5	6 mg	-	-	-	100%	100%	-	100%	100%
Vitamine B6	1,4 mg	100%	50%	92,8%	386%	100%	100 %	130%	100%
Vitamine B8	50 ug	100%	-	80%	900%	100%	100 %	130%	100%
Vitamine B9	200 ug	-	-	-	100%	-	-	-	-
Vitamine C	80 mg	-	-	-	-	-	-	100%	-
Vitamine D	5 ug	-	-	-	100%	-	-	-	-
Vitamine E	12 mg	100%	-	100%	-	-	100 %	-	100%
Acides aminés soufrés ou Kératine		OUI	NON		OUI	OUI	OUI	NON	OUI
Cuivre	1 mg	-	-	-	100%	-	-	-	-
Selenium	55 ug	-	-	-	-	-	90,9 %	-	-
Zinc	10 mg	-	50%	80%	100%	100%	100 %	-	100%
Inhibiteur 5-AR ou stimulant de croissance									
Activateur de la microcirculation									

 Nombre de plante présent

 Absence de plante

Liste des figures et tableaux

<i>Figure 1: Composition du cuir chevelu : « vue tridimensionnelle de la peau et des tissus sous cutanés » [2]</i>	10
<i>Figure 2 : Anatomie du follicule pilo-sébacé [3]</i>	12
<i>Figure 3 : Composition et structure moléculaire du cheveu [6]</i>	13
<i>Figure 4 : Cycle pileaire constitué de 3 phases : anagène, catagène et télogène [8]</i>	15
<i>Figure 5 : Résumé des différents mécanismes physiopathologique de l'AAG [18]</i>	21
<i>Figure 6 : Voie de métabolisation des androgènes à partir du cholestérol [22]</i>	22
<i>Figure 7 : Zones du cuir chevelu [27]</i>	25
<i>Figure 8 : Classification de Hamilton-Norwood [16]</i>	25
<i>Figure 9 : Classification de Ludwig [28]</i>	27
<i>Figure 10 : Attitude des Français à l'égard de la calvitie [29]</i>	28
<i>Figure 11 : test à la traction [31]</i>	30
<i>Figure 12 : cheveu en phase télogène (à gauche) et en phase anagène (à droite), observé à la microscopie lors du trichogramme [31]</i>	31
<i>Figure 13 : imagerie de phototrichogramme [31]</i>	31
<i>Figure 14 : imagerie de Trichoscan [31]</i>	32
<i>Figure 15: Traitements conventionnels et émergents de l'AAG et leurs mécanismes d'actions [25]</i>	33
<i>Figure 16 : a) LLLT, b) greffe de cheveu, c) prothèse capillaire, d) injection de PRP</i>	35
<i>Figure 17 : : La réaction enzymatique catalysée par la 5-AR [56]</i>	40
<i>Figure 18 : Structure moléculaire du Finastéride [46] et du Minoxidil [43]</i>	43
<i>Figure 19 : Structure des flavonoïdes inhibiteurs de 5-AR [70]</i>	52
<i>Figure 20 : Structure du β-sitostérol (gauche) et stigmastérol (droite) [71]</i>	52
<i>Figure 21 : Structure moléculaire des acides gras [70]</i>	53
<i>Figure 22 : Plante et fruits du <i>Serenoa repens</i> [75]</i>	54
<i>Figure 23 : Illustrations du Prunier d'Afrique [102]</i>	56
<i>Figure 24 : Fruit et graines de <i>Cucurbita pepo</i> L. [84]</i>	57
<i>Figure 25 : Illustrations du cheveu de Venus [88]</i>	59
<i>Figure 26 : Illustrations de la grande ortie [92]</i>	60
<i>Figure 27 : Les feuilles et fleur de <i>C. sinensis</i> [117]</i>	61
<i>Figure 28 : plante entière, la racine de <i>P. ginseng</i> [101] et structure des ginsénosides [102]</i>	63
<i>Figure 29 : Grand spécimen d'<i>A.marina</i>, feuilles crochues et inflorescence [107]</i>	64
<i>Figure 30 : Feuilles et spécimen du <i>Ginkgo biloba</i> L. [110]</i>	66
<i>Figure 31 : Arbrisseau et fruit du <i>Vaccinium myrtillus</i> [115]</i>	68
<i>Figure 32 : Bigaradier, feuilles, fleurs et le fruit [117]</i>	69
<i>Figure 33 : Feuilles et fleurs en formation de l'<i>Eclipta alba</i> [124]</i>	71
<i>Figure 34 : plante et racine du Scutellaire de Baïkal [130]</i>	73
<i>Figure 35 : Fleur et arbuste d'<i>Hibiscus rosa sinensis</i> [132]</i>	74
<i>Figure 36 : racine et la plante entière de <i>Nardostachys jatamansi</i> [136][137]</i>	75

<i>Figure 37 : Tiges fertiles (non chlorophylliennes) et stériles (chlorophylliennes) d'Equisetum arvense [140]</i>	77
<i>Figure 38 : Plante entière et feuille d'Eruca sativa [143]</i>	78
<i>Tableau 1: récapitulatif des caractéristiques des cheveux en fonction des ethnies [7]</i>	14
<i>Tableau 2 : propriétés biochimiques et pharmacologiques des 3 isoenzymes 5-AR [56]</i>	41
<i>Tableau 3 : composés phytochimiques inhibiteur de 5-AR et leurs CI50</i>	51
<i>Tableau 4 : Compositions détaillées des différents compléments alimentaires anti-chute étudiés dans cette thèse</i>	108

Bibliographie

- [1] Le Collège des Enseignants en Dermatologie de France CEDEF (en ligne), Comprendre la peau histologie et histophysiologie de la peau et de ses annexes, 7^{ème} édition : MASSON, 2017. Disponible sur : https://document.cedef.org/enseignement/comprendre_la_peau/1_Structure_peau.pdf
- [2] MARIEB & HOEHN, « Anatomie et physiologie humaines », chapitre 5 système tégumentaire, 9^{ème} Edition américaine PEARSON, 2018 : pages 178 à 188
- [3] René Furterer (en ligne) : « Physiologie du cuir chevelu : rôle et composition », consulté le 12/2021. Disponible sur : <https://www.renefurterer.com/fr-fr/conseil/cuir-chevelu/la-physiologie-du-cuir-chevelu>
- [4] Cours (en ligne) : « Poils et cheveux, un phanère est une production protectrice apparente de l'épiderme des vertébré », consulté le 11.2021. Disponible sur : <https://docplayer.fr/18767089-Poils-et-cheveux-un-phanere-est-une-production-protectrice-apparente-de-l-epiderme-des-vertebre-poils-plume-ongles-griffes.html>
- [5] Le cheveu : description et propriétés (2013) | Clinique du Cheveu France, consulté le 11/2021. Disponible sur : <http://www.cliniqueducheveu.fr/blog/le-cheveu-description-et-proprietes/>
- [6] WemakeScience (en ligne), « Quels rôles pour les protides ? », 2017. Disponible sur : <https://wemakescience.wixsite.com/wemakescience/single-post/2019/01/17/Quels-rôles-pour-les-protides-Réponse-courte-1>
- [7] Activilong (en ligne), « Influence de l'ethnie sur la structure du cheveu », site internet Activilong, consulté le 12/2021, disponible sur : <https://activilong.com/it/content/96-linfluence-de-ethnie-sur-la-structure-du-cheveu>
- [8] Dr Sydney OHANA, site internet, disponible sur : <https://www.chirurgie-esthetique.com/implants-capillaires/le-cheveu.html>
- [9] A. Bouakkaz, F. Adila, I. Hannous, A. Chibane, Y. Meddour et D. Asseya, (article en ligne) Physiologie du cycle pileaire, publié le 11/03/2021. Disponible sur : <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/149015>
- [10] Geneviève Loussouarn, Isabelle Lozano, Ségolène Panhard, Catherine Collaudin, Charles El Rawadi, Gilles Genain. Diversity in human hair growth, diameter, colour and shape. An *in vivo* study on young adults from 24 different ethnic groups observed in the five continents. *European Journal of Dermatology*. 2016;26(2):144-154. doi:10.1684/ejd.2015.2726
- [11] Hagenaaars SP, Hill WD, Harris SE, Ritchie SJ, Davies G, Liewald DC, et al. (2017) Genetic prediction of male pattern baldness. *PLoS Genet* 13(2): e1006594. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1006594>
- [12] E. Hodkin pour EXPRESS (Article de journal): « Hair loss hot spot: Most bald men come from THIS country - and it might surprise you », consulté le 23/12/2021. Disponible sur : <https://www.express.co.uk/life-style/life/762227/hair-loss-bald-men-country>
- [13] M. Lévêque, A. Jérôme, C. Mérial-Kieny, « la chute de cheveux progressive et interet de TRIPHASIC ATP », vol 2, septembre 2014. Disponible sur :

https://static.renefurterer.com/sites/default/files/triphasic-atp-intensif_chute_progressive.pdf

- [14] Site internet : Docteur GERMAIN, paramètres de variation de la pousse du poil. Consulté le 13/12/2021. Disponible sur : <https://www.docteurgermain.com/epilation-laser/variation-pousse-poil.html>
- [15] Horev L. Environmental and cosmetic factors in hair loss and destruction. *Curr Probl Dermatol.* 2007 ;35 :103-117. Doi : 10.1159/000106418. PMID : 17641493
- [16] DERMATO-INFO (site internet), L'Alopécie, 2019. Disponible sur : https://2019.dermato-info.fr/article/L_alopecie
- [17] Site internet VIDAL, L'alopécie androgénétique est communément appelée « calvitie », en particulier chez les hommes, consulté le 10/11/2021. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/maladies/peau-cheveux-ongles/chute-cheveux-alopecie/alopecie-androgenetique.html>
- [18] Sonthalia S, Daulatabad D, Tosti A (2016) Hair Restoration in Androgenetic Alopecia: Looking Beyond Minoxidil, Finasteride and Hair Transplantation. *J Cosmo Trichol* 2: 1000105. doi:10.4172/2471-9323.1000105
- [19] Katzer, T.; Leite Júnior, A. C.; Beck, R. C. R.; Silva, C. B. (2019). Physiopathology and current treatments of androgenetic alopecia: going beyond androgens and anti-androgens. *Dermatologic Therapy*, (), -. Doi :10.1111/dth.13059
- [20] Choi BY (2020). Cibler la voie Wnt/ β -caténine pour développer des thérapies contre la perte de cheveux. *Journal international des sciences moléculaires*, 21 (14), 4915. <https://doi.org/10.3390/ijms21144915>
- [21] Upton JH, Hannen RF, Bahta AW, Farjo N, Farjo B, Philpott MP. Oxidative stress-associated senescence in dermal papilla cells of men with androgenetic alopecia. *J Invest Dermatol.* 2015 May;135(5):1244-1252. doi: 10.1038/jid.2015.28. Epub 2015 Feb 3. PMID: 25647436.
- [22] BERLIN & FRED. S, Basic Science and Neurobiological Research: Potential Relevance to Sexual Compulsivity, *Cliniques psychiatriques d'Amérique du Nord*, Volume 31, numéro 4 , décembre 2008, pages 623-642. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0193953X08000841>
- [23] Dhurat R, Sharma A, Rudnicka L, Kroumpouzou G, Kassir M, Galadari H, Wollina U, Lotti T, Golubovic M, Binic I, Grabbe S, Goldust M. 5-Alpha reductase inhibitors in androgenetic alopecia: Shifting paradigms, current concepts, comparative efficacy, and safety. *Dermatol Ther.* 2020 May;33(3): e13379. doi: 10.1111/dth.13379. Epub 2020 Apr 24. PMID: 32279398.
- [24] Schmidt, J.B.; Lindmaier, A.; Trenz, A.; Schurz, B.; Spona, J. (1991). *Hormone Studies in Females with Androgenic Hairloss. Gynecologic and Obstetric Investigation*, 31(4), 235–239. doi:10.1159/000293166
- [25] Katzer, T.; Leite Júnior, A. C.; Beck, R. C. R.; Silva, C. B. (2019). Physiopathology and current treatments of androgenetic alopecia: going beyond androgens and anti-androgens. *Dermatologic Therapy*, (), -. doi:10.1111/dth.13059
- [26] Gupta M, Mysore V. Classifications of Patterned Hair Loss: A Review. *J Cutan Aesthet Surg.* 2016 Jan-Mar;9(1):3-12. doi: 10.4103/0974-2077.178536. PMID: 27081243; PMCID: PMC4812885.

- [27] Cranwell W, Sinclair R. Male Androgenetic Alopecia. [Updated 2016 Feb 29]. In: Feingold KR, Anawalt B, Blackman MR, et al., editors. Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000-. Figure 2, [Areas of the scalp. F-Frontal / M - Mid frontal / T-Temple / V-Vertex]. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK278957/figure/male-androgen-alpecia_f_male-androgen-alpecia_figure2/
- [28] Gupta M, Mysore V. Classifications of Patterned Hair Loss: A Review. *J Cutan Aesthet Surg*. 2016 Jan-Mar ;9(1) :3-12. Doi : 10.4103/0974-2077.178536. PMID : 27081243 ; PMCID : PMC4812885.
- [29] IFOP : sondage sur « les Français et la chute de cheveux », 2014. Disponible sur : https://www.ifop.com/wp-content/uploads/2018/03/2978-1-study_file.pdf
- [30] Édition professionnelle du Manuel MSD, « Alopécie - Troubles dermatologiques », consulté le 12/12/2021. Disponible sur : <https://www.msmanuals.com/fr/professional/troubles-dermatologiques/troubles-des-cheveux-et-des-poils/alop%C3%A9cie>
- [31] Dhurat R, Saraogi P. Hair evaluation methods: merits and demerits. *Int J Trichology*. 2009 Jul;1(2):108-19. doi: 10.4103/0974-7753.58553. PMID: 20927232; PMCID: PMC2938572.
- [32] Darwin, Evan; Heyes, Alexandra; Hirt, Penelope A.; Wikramanayake, Tongyu Cao; Jimenez, Joaquin J. (2017). *Low-level laser therapy for the treatment of androgenic alopecia: a review. Lasers in Medical Science*, (), -. Doi :10.1007/s10103-017-2385-5
- [33] Maison Lutelia, (site internet) Quelles sont les différentes méthodes de greffes de cheveux ? DHI, FUE ..., consulté le 13/12/2021. Disponible sur : <https://www.maisonlutelia.com/fr/greffe-de-cheveux/methode-fut-fue-ifa-dhi/>
- [34] Medico derm center (site internet), Prothèses capillaires : quels désagréments suite à la calvitie, consulté le 13/12/2021. Disponible sur : <https://www.medico-derm-center.be/page/tricopigmentation-liberte-inconvenients-protheses-capillaires-belgique.html>
- [35] J. Stevens, S. Khetarpal, Platelet-rich plasma for androgenetic alopecia: A review of the literature and proposed treatment protocol, *International Journal of Women's Dermatology*, Volume 5, Issue 1, 2019, Pages 46-51, ISSN 2352-6475. Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352647518300315>
- [36] Traitement PRP et greffe capillaire - Docteur Pierre Bouhanna (site internet), consulté le 13/12/2021. Disponible sur : <https://bouhanna.com/traitements-medicaux/stimulation-par-injection/traitement-prp/>
- [37] Gajjar PC, Mehta HH, Barvaliya M, Sonagra B. Comparative Study between Mesotherapy and Topical 5% Minoxidil by Dermoscopic Evaluation for Androgenic Alopecia in Male: A Randomized Controlled Trial. *Int J Trichology*. 2019 Mar-Apr ;11(2) :58-67. Doi : 10.4103/ijt.ijt_89_18. PMID : 31007474 ; PMCID : PMC6463458.
- [38] Mésothérapie et greffe capillaire - Docteur Pierre Bouhanna (site internet), consulté le 14/12/2021. Disponible sur <https://bouhanna.com/traitements-medicaux/stimulation-par-injection/mesotherapie/>
- [39] Doghaim NN, El-Tatawy RA, Neinaa YME, Abd El-Samd MM. Study of the efficacy of carboxytherapy in alopecia. *J Cosmet Dermatol*. 2018 Dec;17(6):1275-1285. doi: 10.1111/jocd.12501. Epub 2018 Feb 20. PMID: 29460509.

- [40] Areej Adil, Marshall Godwin, The effectiveness of treatments for androgenetic alopecia: A systematic review and meta-analysis, *Journal of the American Academy of Dermatology*, Volume 77, Issue 1, 2017, Pages 136-141.e5, ISSN 0190-9622, Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0190962217303067>
- [41] VIDAL internet, « Quels sont les traitements de l'alopecie androgenetique ? », mise à jour le 13/12/2019, consulté le 17/12/2021. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/maladies/peau-cheveux-ongles/chute-cheveux-alopecie/traitements.html>
- [42] VIDAL internet, monographie « ALOPEXY 2 % sol p appl cut », mise à jour le 21/10/2021, consulté le 17/12/2021. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/medicaments/alopexy-2-sol-p-appl-cut-651.html>
- [43] PubChem [Internet]. Bethesda (MD) : Bibliothèque nationale de médecine (États-Unis), Centre national d'information sur la biotechnologie ; 2004-. Résumé des composés PubChem pour CID 4201, Minoxidil ; [consulté le 17/12/2022]. Disponible sur : <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Minoxidil>
- [44] VIDAL internet, monographie « PROPECIA 1 mg cp pellic » mise à jour le 29 juillet 2021, consulté le 17/12/2021. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/medicaments/propecia-1-mg-cp-pellic-13846.html>
- [45] LE CRAT site internet « minoxidil grossesse et allaitement », consulté le 17/12/2021. Disponible sur : http://lecrat.fr/spip.php?page=article&id_article=950
- [46] PubChem [Internet]. Bethesda (MD) : Bibliothèque nationale de médecine (États-Unis), Centre national d'information sur la biotechnologie ; 2004-. Résumé des composés PubChem pour CID 57363, finastéride ; [consulté le 17/12/2021]. Disponible sur : <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Finasteride>
- [47] ANSM, « Information de sécurité - Finastéride (Propecia, Chibro-Proscar – ANSM », publié le 01/02/2019, mise à jour le 15/04/2021. Disponible sur : <https://ansm.sante.fr/informations-de-securite/finasteride-propecia-chibro-proscar-generiques-rappel-sur-les-risques-de-troubles-de-la-fonction-sexuelle-et-de-troubles-psychiatriques>
- [48] Zhou Z, Song S, Gao Z, Wu J, Ma J, Cui Y. The efficacy and safety of dutasteride compared with finasteride in treating men with androgenetic alopecia: a systematic review and meta-analysis. *Clin Interv Aging*. 2019 Feb 20 ;14 :399-406. Doi : 10.2147/CIA.S192435. PMID : 30863034 ; PMCID : PMC6388756
- [49] Haute Autorité de Santé, « commission de la transparence, avis 7 octobre 2020 acétate de cyprotérone androcur 50 mg », consulté le 18/12/2021. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/upload/docs/evamed/CT-18759_ANDROCUR_PIC_REEV_AvisDef_CT18759.pdf
- [50] VIDAL Internet, « Spironolactone : substance active à effet thérapeutique », consulté le 18/12/2021. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/spironolactone-3332.html>
- [51] E. Broux, D. Dewailly, S. Catteau-Jonard, « La spironolactone en relais de l'acétate de cyprotérone dans l'hyperandrogénie féminine », *Gynécologie Obstétrique Fertilité & Sénologie*, Volume 48, Issue 2, 2020, Pages 181-186, ISSN 2468-7189, <https://doi.org/10.1016/j.gofs.2020.01.001>. Disponible sur <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468718920300015>

- [52] Ulrike Blume-Peytavi; Sanna Lönnfors; Kathrin Hillmann; Natalie Garcia Bartels (2012). A randomized double-blind placebo-controlled pilot study to assess the efficacy of a 24-week topical treatment by latanoprost 0.1% on hair growth and pigmentation in healthy volunteers with androgenetic alopecia., 66(5), 0–800. doi: 10.1016/j.jaad.2011.05.026
- [53] Rossi A, Campo D, Fortuna MC, Garelli V, Pranteda G, De Vita G, Sorriso-Valvo L, Di Nunno D, Carlesimo M. A preliminary study on topical cetirizine in the therapeutic management of androgenetic alopecia. *J Dermatolog Treat.* 2018 Mar;29(2):149-151. doi: 10.1080/09546634.2017.1341610. Epub 2017 Jun 29. PMID: 28604133.
- [54] Katzer, T.; Leite Júnior, A. C.; Beck, R. C. R.; Silva, C. B. (2019). *Physiopathology and current treatments of androgenetic alopecia: going beyond androgens and anti-androgens. Dermatologic Therapy, ()*, -. doi :10.1111/dth.13059
- [55] Zgonc Škulj A, Poljšak N, Kočevar Glavač N, Kreft S. Herbal preparations for the treatment of hair loss. *Arch Dermatol Res.* 2020 Aug;312(6):395-406. doi: 10.1007/s00403-019-02003-x. Epub 2019 Nov 3. PMID: 31680216.
- [56] Srivilai, Jukkarin; Minale, Genet; Scholfield, C. Norman; Ingkaninan, Kornkanok (2018). *Discovery of Natural Steroid 5 Alpha-Reductase Inhibitors. ASSAY and Drug Development Technologies, ()*, adt.2018.870-. doi:10.1089/adt.2018.870
- [57] Marty E. Sawaya, Vera H. Price, *Different Levels of 5 α -Reductase Type I and II, Aromatase, and Androgen Receptor in Hair Follicles of Women and Men with Androgenetic Alopecia*, *Journal of Investigative Dermatology*, Volume 109, Issue 3, 1997, Pages 296-300, ISSN 0022-202X, <https://doi.org/10.1111/1523-1747.ep12335779>.
- [58] Ralph M Trüeb (2002). *Molecular mechanisms of androgenetic alopecia.*, 37(8-9), 981–990. doi:10.1016/s0531-5565(02)00093-1
- [59] Yim, Elizabeth; Nole, Katherine L. Baquerizo; Tosti, Antonella (2014). *5 α -Reductase inhibitors in androgenetic alopecia. Current Opinion in Endocrinology & Diabetes and Obesity, 21(6)*, 493–498. doi:10.1097/MED.0000000000000112
- [60] Rossi A, Mari E, Scarno M, Garelli V, Maxia C, Scali E, Iorio A, Carlesimo M. Comparative effectiveness of finasteride vs Serenoa repens in male androgenetic alopecia: a two-year study. *Int J Immunopathol Pharmacol.* 2012 Oct-Dec ;25(4):1167-73. doi : 10.1177/039463201202500435. PMID : 23298508.
- [61] MARTINI Marie-Claude, *Introduction à la dermatopharmacie et à la cosmétologie*, 3^{ème} édition (Lavoisier), 2011.
- [62] Synadiet, « harris interactive, rapport nouvelles tendances consommateurs dans les compléments alimentaire », publié le 05/03/2021. Disponible sur : https://www.synadiet.org/sites/default/files/page/files/harris_interactive_rapport_tendance_cons_o_cpai_synadiet_vf.pdf
- [63] RÈGLEMENT (UE) No 432/2012 DE LA COMMISSION du 16 mai 2012, consulté le 03/03/2022, disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:02012R0432-20150127&qid=1430898481540&from=FR>
- [64] Docteur Germain, « paramètres de variation de la pousse du poil », consulté le 26/12/2021. Disponible sur : <https://www.docteurgermain.com/epilation-laser/variation-pousse-poil.html>

- [65] Laboratoire LORICA (fiche conseil), « cheveux, ongles et peau : importance de la nutrition », consulté le 26/12/2021. Disponible sur : https://www.lorica.fr/media/uploads/guide/8_0.pdf
- [66] ANSES, « les références nutritionnelles en vitamines et minéraux », mis à jour le 22/04/2021. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/content/les-r%C3%A9f%C3%A9rences-nutritionnelles-en-vitamines-et-min%C3%A9raux>
- [67] VIDAL internet, « Cystéine - Complément alimentaire », consulté le 26/12/2021. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/l-cysteine.html>
- [68] VIDAL internet, « Complément alimentaire - levure de bière », consulté le 26/12/2021. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/levure-biere-saccharomyces-cerevisiae.html>
- [69] Cabeza M, Sánchez-Márquez A, Garrido M, Silva A, Bratoeff E. Recent Advances in Drug Design and Drug Discovery for Androgen- Dependent Diseases. *Curr Med Chem.* 2016;23(8):792-815. doi: 10.2174/0929867323666160210125642. PMID: 26861003; PMCID: PMC5412001
- [70] Richard A. Hiipakka; Han-Zhong Zhang; Wei Dai; Qing Dai; Shutsung Liao (2002). *Structure-activity relationships for inhibition of human 5 α -reductases by polyphenols.*, 63(6), 1165–1176. doi:10.1016/s0006-2952(02)00848-1
- [71] Azizi A, Mumin NH, Shafqat N. Phytochimiques avec activité anti-5-alpha-réductase : Une prospective pour le traitement du cancer de la prostate. *F1000Res.* 2021 ;10 :221. Publié le 6 juillet 2021. Doi :10.12688/f1000research.51066.3
- [72] Dhariwala, Maria Yusuf ; Ravikumar, Padmini (2019). *An overview of herbal alternatives in androgenetic alopecia.* *Journal of Cosmetic Dermatology*, (), jocd.12930–. doi:10.1111/jocd.12930
- [73] Prager, Nelson; Bickett, Karen; French, Nita; Marcovici, Geno (2002). A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial to Determine the Effectiveness of Botanically Derived Inhibitors of 5- -Reductase in the Treatment of Androgenetic Alopecia. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 8(2), 143–152. doi :10.1089/acm.2002.8.143
- [74] Zanzottera, Federica; Bizzaro, Gioia; Michelotti, Angela; Nobile, Vincenzo (2017). *Efficacy of a Nutritional Supplement, Standardized in Fatty Acids and Phytosterols, on Hair Loss and Hair Health in both Women and Men.* *Journal of Cosmetology & Trichology*, 3(2), -. Doi :10.4172/2471-9323.1000121
- [75] Murugusundram S. *Serenoa Repens* : a-t-il un rôle dans la gestion de l'alopecie androgénétique ? *J Cutan Esthet Surg.* 2009 ;2(1) :31-32. Doi :10.4103/0974-2077.53097
- [76] BRUNETON Jean, livre E-book « Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales » (4^e édition.). Disponible sur : <https://books.google.fr/books?id=2UXvAQAAQBAJ&lpg=PA192&ots=Iuuufno0Kc&dq=Serenoa%20repens%20pharmacognosie&hl=fr&pg=PP1#v=onepage&q=Serenoa%20repens%20pharmacognosie&f=false>
- [77] Fiche monographie « *Serenoa repens* Batram », consulté le 07/03/2022. Disponible sur : <https://www.myrtea-formations.com/index.php?mod=aromatheque&rubrique=P&act=fiche&ind=370>

- [78] Evron E, Juhasz M, Babadjouni A, Mesinkovska NA. Complément capillaire naturel : ami ou ennemi ? Saw Palmetto, une revue systématique de l'alopecie. *Trouble des appendices cutanés*. 2020 ;6(6) :329-337. Doi :10.1159/000509905
- [79] EFSA site internet, « allégation de santé fonctionnelles génériques au titre de l'article 13, revendication botanique », document Excel disponible sur : <https://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/general-function-health-claims-under-article-13>
- [80] Caroline A.C. Kadu et Al, Bioactive constituents in *Prunus africana*: Geographical variation throughout Africa and associations with environmental and genetic parameters, *Phytochemistry*, Volume 83, 2012, Pages 70-78, ISSN 0031-9422. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2012.06.001>.
- [81] Société française d'éthnopharmacologie (site internet), « *Prunus africana* Hook », consulté le 10/03/2022. Disponible sur : http://www.ethnopharmacologia.org/recherche-dans-prelude/?plant_id=4832#plant-ref-043454
- [82] Site internet Phytomag, « prunier d'Afrique », consulté le 10/03/2022. Disponible sur : <https://phytomag.com/prunier-afrique/>
- [83] Borrás, Josep & Piqué, Núria & Nieto, Carlos & González, Jordi. (2016). Efficacy and safety of a dietary supplement containing a lipid co-extract from *Serenoa repens* and *Pygeum africanum* for the treatment of androgenetic alopecia (AGA) in women. Results of a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Más dermatología*. 5-14. DOI : 10.5538/1887-5181.2016.25.5.
- [84] Ghedira, K. ; Goetz, P. (2013). *Cucurbita pepo*L. (*Cucurbitaceae*) Graine de courge ou citrouille. *Phytothérapie*, 11(1), 46–51. Doi :10.1007/s10298-013-0754-1
- [85] Fiche monographie « *Cucurbita pepo* L. », consulté le 17/03/2022. Disponible sur : <https://www.myrtea-formations.com/index.php?mod=aromatheque&rubrique=P&act=fiche&ind=368>
- [86] Hajhashemi V, Rajabi P, Mardani M. Beneficial effects of pumpkin seed oil as a topical hair growth promoting agent in a mice model. *Avicenna J Phytomed*. 2019 Nov-Dec;9(6):499-504. doi: 10.22038/AJP.2019.13463. PMID: 31763209; PMCID: PMC6823528.
- [87] Cho YH, Lee SY, Jeong DW, Choi EJ, Kim YJ, Lee JG, Yi YH, Cha HS. Effect of pumpkin seed oil on hair growth in men with androgenetic alopecia: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2014; 2014:549721. doi: 10.1155/2014/549721. Epub 2014 Apr 23. PMID: 24864154; PMCID: PMC4017725.
- [88] Site internet d'Inventaire National du Patrimoine Naturel, « capillaire de Montpellier », consulté le 17/03/2022. Disponible sur : https://inn.mnhn.fr/espece/cd_nom/447951/tab/fiche
- [89] Olimat S. Current Application of *Adiantum Capillus-Veneris* L Based in Uses Mentioned by Ibn Rushd - A Review. *Ann Clin Toxicol*. 2020 ; 3(1) : 1028.
- [90] Noubarani M, Rostamkhani H, Erfan M, et al. Effet d'*Adiantum Capillus veneris* Linn sur un modèle animal de perte de cheveux induite par la testostérone. *Iran J Pharm Res*. 2014 ;13(Suppl) :113-118.
- [91] Ait Haj Said Amal, Sbai El Otmani Ibrahim, Derfoufi Sanae *et al.*, « Mise en valeur du potentiel nutritionnel et thérapeutique de l'ortie dioïque (*Urtica dioïca* L.) », *Hegel*, 2016/3 (N° 3), p. 280-

292. DOI : 10.3917/heg.063.0280. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-hegel-2016-3-page-280.htm>
- [92] Site internet d'Inventaire National du Patrimoine Naturel, « Ortie dioïque, grande ortie », consulté le 20/03/2022. Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/128268/tab/fiche
- [93] R.W. Hartmann, M. Mark, F. Soldati, "Inhibition of 5 α -reductase and aromatase by PHL-00801 (Prostatonin®), a combination of PY102 (Pygeum africanum) and UR102 (Urtica dioica) extracts", *Phytomedicine*, Volume 3, Issue 2, 1996, Pages 121-128, ISSN 0944-7113, [https://doi.org/10.1016/S0944-7113\(96\)80025-0](https://doi.org/10.1016/S0944-7113(96)80025-0).
- [94] Nahata, A & Dixit, VK (2014), « Évaluation de l'activité inhibitrice de la 5 α -réductase de certaines herbes utiles comme antiandrogène ». *Andrologie*, 46(6), 592–601. doi :10.1111/et.12115
- [95] Pekmezci E, Dündar C, Türkoğlu M. A proprietary herbal extract against hair loss in androgenetic alopecia and telogen effluvium: a placebo-controlled, single-blind, clinical-instrumental study. *Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat*. 2018 Jun ;27(2) :51-57. PMID: 29945259.
- [96] Academic (site internet), « Camellia sinensis », disponible sur: <https://fr-academic.com/dic.nsf/frwiki/266089>
- [97] Pharmacognosie phytochimie plantes médicinales, (5^{ème} édition, 2015) BRUNETON Jean, pages 1432-1433-1434, chapitre : Camellia sinensis.
- [98] Amin, J., Simamora, E.L., Effionora, A., & Djajadisastra, J. (2014). GREEN TEA (CAMELLIA SINENSIS, L.) ETHANOLIC EXTRACT AS HAIR TONIC IN NUTRACEUTICAL: PHYSICAL STABILITY, HAIR GROWTH ACTIVITY ON RATS, AND SAFETY TEST. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6, 94-99.
- [99] Kim YY, Up No S, Kim MH, Kim HS, Kang H, Kim HO, Park YM. Effects of topical application of EGCG on testosterone-induced hair loss in a mouse model. *Exp Dermatol*. 2011 Dec ;20(12) :1015-7. Doi : 10.1111/j.1600-0625.2011.01353. x. Epub 2011 Sep 22. PMID : 21951062.
- [100] Pharmacognosie phytochimie plantes médicinales, (5^{ème} édition, 2015) BRUNETON Jean, pages 1047 à 1052, chapitre : Panax ginseng.
- [101] Laboratoire Optim (site internet), « monographie Panax ginseng », consulté le 20/05/2022. Disponible sur : <https://laboratoire-optim.com/blogs/fr/panax-ginseng-c-a-meyer-ginseng-coreen-monographie>
- [102] Lee, Jun-Ho & Jeong, Sang Min & Kim, Jong-Hoon & Lee, Byung-Hwan & Yoon, In-Soo & Lee, Joon-Hee & Choi, Sun-Hye & Lee, Sang-Mok & Park, Yong-Sun & Lee, Jung-Ha & Kim, Sung Soo & Kim, Hyeon Cheol & Lee, Boo-Yong & Nah, Seung-Yeol. (2006). Effects of ginsenosides and their metabolites on voltage dependent Ca²⁺ channel subtypes. *Molecules and cells*. 21. 52-62.
- [103] 5. Oh SJ, Lee S., Kho YE, Kim K., Jin CD, Lim CJ Effets supprimeurs stéréosélectifs des épimères de protopanaxadiol sur les espèces réactives de l'oxygène induites par les uv-b et la métalloprotéinase-2 matricielle dans les kératinocytes dermiques humains. *Boîte. J. Physiol. Pharmacol*. 2015 ; 93 : 91–95. Doi : 10.1139/cjpp-2014-0273.
- [104] Oh SJ, Lee S., Choi WY, Lim CJ Propriétés anti-photovieillessement de la peau des épimères de ginsénoside Rh2 dans les cellules de kératinocytes humains irradiés aux UV-B. *J. Biosci*. 2014 ; 39 : 673–682. Doi : 10.1007/s12038-014-9460-x.

- [105] Rotin SI, Kryzch V., Schnebert S., Perrier E., Nizard C. Produits anti-âge à base d'hormèse : étude de cas d'un nouveau cosmétique. *Réponse à la dose*. 2013 ; 11 : 99–108. Doi : 10.2203/dose-response.11-054. Rotin.
- [106] Etude de l'efficacité du ginseng rouge coréen dans le traitement de l'alopecie androgénique. (2009, 30 septembre). Journal de recherche sur le ginseng. Elsevier BV. <https://doi.org/10.5142/jgr.2009.333.3.223>
- [107] DORIS - *Avicennia marina*, fiche publiée le 19/06/2009, mise à jour le 24/02/2021. Disponible sur : <https://doris.ffessm.fr/Especies/Avicennia-marina-Paletuvier-gris-1650>
- [108] J-P NICOLAS, « Plantes médicinales du Nord de Madagascar, Ethnobotanique antakarana et informations scientifiques », consulté le 26/12/2021. Disponible sur : <http://www.ethnopharmacologia.org/prelude2020/pdf/biblio-hn-42-nicolas.pdf>
- [109] Jain R, Monthakantirat O, Tengamnuay P, De-Eknamkul W. L'avicequinone C isolée d'*Avicennia marina* présente une activité inhibitrice de la 5 α -réductase de type 1 à l'aide d'un système de dosage cellulaire pertinent pour l'alopecie androgénique. *Molécules*. 2014 ;19(5) :6809-6821. Publié le 23 mai 2014. Doi :10.3390/molecules19056809
- [110] Toxiplante site internet, « monographie Ginkgo », consulté le 19/06/2022. Disponible sur : <https://www.toxiplante.fr/monographies/ginkgo.html>
- [111] Pharmacognosie phytochimie plantes médicinales, (5^{ème} édition, 2015) BRUNETON Jean, pages 481, chapitre : « Ginkgo biloba L ».
- [112] Yingna Li, Yu Sheng, Jiuyue Liu, Guangyu Xu, Wanwen Yu, Qingwen Cui, Xuechun Lu, Peige Du, Liping An, Hair-growth promoting effect and anti-inflammatory mechanism of Ginkgo biloba polysaccharides, *Carbohydrate Polymers*, Volume 278, 2022, 118811, ISSN 0144-8617, <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.118811>.
- [113] Mashayekh A, Pham DL, Yousem DM, Dizon M, Barker PB, Lin DD. Effets du Ginkgo biloba sur le débit sanguin cérébral évalués par IRM quantitative de perfusion: une étude pilote. *Neuroradiologie*. 2011 ;53(3):185-191. Doi :10.1007/s00234-010-0790-6
- [114] Hair guard (site internet) « Ginkgo Biloba pour la pousse des cheveux : effets et bienfaits » mise à jour le 08/05/2020. Disponible sur : <https://www.hairguard.com/ginkgo-biloba/>
- [115] Tela Botanica eflora, “*Vaccinium myrtillus L.*”, disponible sur : <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-70489-description>
- [116] Pharmacognosie phytochimie plantes médicinales, (5^{ème} édition, 2015) BRUNETON Jean, pages 539, chapitre : « *Vaccinium myrtillus L.* ».
- [117] Site internet INPN, « *Citrus x aurianticum*, biagaradier », consulté le 23/06/2022. Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/966887/tab/fiche
- [118] Pharmacognosie phytochimie plantes médicinales, (5^{ème} édition, 2015) BRUNETON Jean, pages 835, chapitre : « *Citrus aurantium L.* ».
- [119] Purum Kang, Kang-Hyun Ryu, Jeong-Min Lee, Hyo-Keun Kim, Geun Hee Seol, Endothelium- and smooth muscle-dependent vasodilator effects of *Citrus aurantium L.* var. *amara*: Focus on Ca²⁺ modulation, *Biomedicine & Pharmacotherapy*, Volume 82, 2016, Pages 467-471, ISSN 0753-3322. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2016.05.030>.

- [120] Document dépôt de Brevet, « Compositions capillaires contenant un extrait de *pfaffia paniculata* », Pierre Fabre dermo-cosmétique, consulté le 23/06/2022. Disponible sur : <https://patents.google.com/patent/WO1999060991A1/fr>
- [121] Koch, W. ; Zagórska, J. ; Marzec, Z. ; Kukula-Koch, W. Applications du thé (*Camellia sinensis*) et de ses constituants actifs dans les cosmétiques. *Molécules* 2019, 24, 4277. <https://doi.org/10.3390/molecules24234277>
- [122] Bouskela E, Cyrino FZ, Marcelon G. Effects of *Ruscus* extract on the internal diameter of arterioles and venules of the hamster cheek pouch microcirculation. *J Cardiovasc Pharmacol.* 1993 Aug;22(2):221-4. doi: 10.1097/00005344-199308000-00008. PMID: 7692161
- [123] Hay IC, Jamieson M, Ormerod AD. Randomized trial of aromatherapy. Successful treatment for alopecia areata. *Arch Dermatol.* 1998 Nov;134(11):1349-52. doi: 10.1001/archderm.134.11.1349. PMID : 9828867.
- [124] Wikipedia, page « *Eclipta prostrata* », dernière mise à jour le 02/10/2021. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Eclipta_prostrata
- [125] Li Feng, Yuan-Yuan Zhai, Jia Xu, Wei-Feng Yao, Yu-Dan Cao, Fang-Fang Cheng, Bei-Hua Bao, Li Zhang, A review on traditional uses, phytochemistry and pharmacology of *Eclipta prostrata* (L.) L., *Journal of Ethnopharmacology*, Volume 245, 2019, 112109, ISSN 0378-8741, disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112109>.
- [126] Roy RK, Thakur M, Dixit VK. Hair growth promoting activity of *Eclipta alba* in male albino rats. *Arch Dermatol Res.* 2008 Aug;300(7):357-64. doi: 10.1007/s00403-008-0860-3. Epub 2008 May 14. PMID: 18478241.
- [127] Jahan R, Al-Nahain A, Majumder S, Rahmatullah M. Importance ethnopharmacologique d'*Eclipta alba* (L.) Hassk. (Asteracées). *Int Sch Res Avis.* 2014 ;2014 :385969. Publié le 29 octobre 2014. doi :10.1155/2014/385969
- [128] Ontario (site internet), « scutellaire du Baïkal » consulté le 28/07/2022. Disponible sur : <http://www.omafra.gov.on.ca/CropOp/fr/herbs/medicinal/skub.html>
- [129] Kim, Ah-Reum; Kim, Su-Na; Jung, In-Keun; Kim, Hyun-Hee; Park, Young-Ho; Park, Won-Seok (2014). The Inhibitory Effect of *Scutellaria baicalensis* Extract and Its Active Compound, Baicalin, on the Translocation of the Androgen Receptor with Implications for Preventing Androgenetic Alopecia. *Planta Medica*, 80(2/3), 153–158. doi:10.1055/s-0033-1360300
- [130] Wang ZL, Wang S, Kuang Y, Hu ZM, Qiao X, Ye M. A comprehensive review on phytochemistry, pharmacology, and flavonoid biosynthesis of *Scutellaria baicalensis*. *Pharm Biol.* 2018 Dec;56(1):465-484. doi: 10.1080/13880209.2018.1492620. PMID: 31070530; PMCID: PMC6292351.
- [131] Xing F, Yi WJ, Miao F, Su MY, Lei TC. Baicalin increases hair follicle development by increasing canonical Wnt/ β -catenin signaling and activating dermal papillar cells in mice. *Int J Mol Med.* 2018 Apr;41(4):2079-2085. doi: 10.3892/ijmm.2018.3391. Epub 2018 Jan 16. PMID: 29336472; PMCID: PMC5810219.
- [132] Wikipedia, page « *Hibiscus rosa sinensis* », dernière mise à jour le 04/06/2022. Disponible sur : https://en.wikipedia.org/wiki/Hibiscus_rosa-sinensis
- [133] Al-Snafi, Ali. (2018). Chemical constituents, pharmacological effects and therapeutic importance of *Hibiscus rosa-sinensis*- A review. 8. 101-119. Disponible sur : https://www.researchgate.net/publication/326972460_Chemical_constituents_pharmacological_

- [146] Arkopharma site officiel (en ligne), « forcapil, ongles et cheveux ». Disponible sur : <https://fr.arkopharma.com/collections/cheveux-et-ongles>
- [147] Ducray site officiel (en ligne), « ma routine antichute de cheveux chronique ». Disponible sur : <https://www.ducray.com/fr-fr/routines-de-soin/anti-chute-de-cheveux-chronique-homme-plus-de-6-mois>
- [148] Forté Pharma site officiel (en ligne), « cheveux et ongles ». Disponible sur : <https://fr.fortepharma.com/collections/cheveux-ongles>
- [149] Laboratoire Jaldes site officiel (en ligne), « beauté et chute de cheveu ». Disponible sur : <https://www.jaldes.com/produits/beaute-et-chute-des-cheveux/>
- [150] Klorane site officiel (en ligne), « soins pour cheveux fatigués/chute ». Disponible sur : <https://www.klorane.com/fr-fr/f/cheveux/cheveux-fatigues-chute>
- [151] Luxeol site officiel (en ligne), « chute de cheveux ». Disponible sur : <https://luxeol.com/boutique/chute-de-cheveux>
- [152] Nutreov site officiel (en ligne), Beauté / Capillaire / Capileov® Anti-chute. Disponible sur: <https://nutreov.com/produit/capileov-anti-chute/>
- [153] Oenobiol site officiel (en ligne), « chute de cheveux ». Disponible sur : https://www.oenobiol.com/fr_fr/product/oenobiol-chute-de-cheveux/
- [154] Phytosolba site officiel (en ligne), « chute de cheveux ». Disponible sur : <https://www.phyto.fr/shop/chute-de-cheveux/>
- [155] René Furterer site officiel (en ligne), « chute de cheveux ». Disponible sur : <https://www.renefurterer.com/fr-fr/f/nos-produits/chute-de-cheveux>
- [156] ARPP (Autorité de régulation professionnelle de la publicité), « recommandation produits cosmétiques V8 (en vigueur le 1^{er} juillet 2019) », consulté le 25/12/202. Disponible sur : <https://www.arpp.org/nous-consulter/regles/regles-de-deontologie/recommandation-produits-cosmetiques-v8/>
- [157] Dépôt de brevet, « utilisation cosmétique d'un extrait de tulipe en capillaire », le 26/07/2017. Disponible sur: <https://patents.google.com/patent/FR3069441A1/fr>
- [158] Olimat S. Current Application of *Adiantum Capillus-Veneris* L Based in Uses Mentioned by Ibn Rushd - A Review. *Ann Clin Toxicol.* 2020; 3(1): 1028.
- [159] Dehdari S, Hajimehdipoor H. Medicinal Properties of *Adiantum capillus-veneris* Linn. in Traditional Medicine and Modern Phytotherapy: A Review Article. *Iran J Public Health.* 2018 Feb;47(2):188-197. PMID: 29445628; PMCID: PMC5810381
- [160] Sandhu, N.-É., Kaur, S. et Chopra, D. (2010). Évaluation pharmacognostique d'*Equisetum arvense* Linn. *Journal international de recherche PharmTech*, 2, 1460-1464.

FICHE SIGNALÉTIQUE

NOM : GÜZLE

Prénom : Yusuf

Née le 16 juillet 1996 à Obernai

PLACE DE LA PHYTOTHERAPIE DANS LA PRISE EN CHARGE DE L'ALOPECIE ANDROGENIQUE

Date et lieu de la soutenance : le 14 avril 2023 à Strasbourg

N° d'ordre :

RESUME

Hippocrate disait « les eunuques ne deviennent pas chauves », et après deux millénaires James Hamilton établissait le lien entre les hormones androgéniques notamment la testostérone et la chute de cheveux en 1942. L'Homme a toujours essayé de trouver des remèdes afin de traiter ou de cacher sa calvitie et actuellement, il existe seulement deux traitements conventionnels pour traiter l'alopecie androgénique : Minoxidil et Finastéride. Ces derniers sont de plus en plus critiqués à cause de leurs effets indésirables, il était donc important d'étudier une alternative comme les plantes pouvant agir contre la chute progressive et héréditaire afin de répondre aux besoins des consommateurs. Dans ce mémoire, nous avons également approfondi les connaissances sur les produits actuellement disponibles sur le marché pour mieux conseiller en officine.

Mots-clés

Alopecie androgénique – Calvitie – Cheveux – Phytothérapie – Complément alimentaire – Lotion – Shampoing – Plantes - Naturel

Nom du Directeur de Thèse : Aurélie URBAIN