

THÈSE
pour le
DIPLOME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE

par
Sihame BRADY

Présentée et soutenue publiquement le 16 février 2021

Les cosmétiques traditionnels du Maroc

Présidente : Mme COUTEAU Céline, Maître de Conférences de Cosmétologie, Faculté de Pharmacie de Nantes

Directrice de thèse : Mme COIFFARD Laurence, Professeure de Cosmétologie, Faculté de Pharmacie de Nantes

Membre du jury : M. MOREAU Cyrille, Pharmacien d'officine

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier les membres du jury de ma thèse :

Madame COIFFARD Laurence, Pharmacien et Professeure de Cosmétologie à la faculté de pharmacie de Nantes, tout d'abord pour m'avoir transmis le goût de la cosmétologie ainsi que de nombreuses connaissances dans ce domaine, mais également pour avoir encadré ce travail, pour le temps que vous m'avez accordé et pour tous les conseils que vous m'avez donnés.

Madame COUTEAU Céline, Maître de Conférences de Cosmétologie à la faculté de pharmacie de Nantes, pour me faire l'honneur de présider cette thèse, et pour m'avoir également transmis votre intérêt pour la cosmétologie.

Monsieur MOREAU Cyrille, mon Maître de stage de sixième année d'officine. Merci pour votre gentillesse, votre pédagogie et votre patience, et merci de m'avoir permis d'intégrer une équipe aussi formidable que la vôtre.

Je tiens également à remercier :

Mes parents, pour avoir toujours cru en moi, pour votre patience, et pour tout ce que vous avez fait pour moi, je ne vous remercierai jamais assez.

Mes frères Nabil et Imad sur qui j'ai toujours pu compter.

Ma belle-sœur Maha, mes cousines Dounia et Nada ainsi que tous les membres de ma famille qui m'ont aidé lors de la réalisation de cette thèse, en répondant à mes nombreuses questions.

Toute l'équipe de la pharmacie Pont Rousseau : Mr et Mme Moreau, Mikaël, Coralie et Colette, pour votre patience et votre bienveillance, pour toutes les connaissances que vous m'avez transmises, et tous les conseils que vous m'avez donné.

Tous mes amis qui ont rendus mes années de fac plus belles : Anouk, Saoussane, Cassie, Fatéma, Chloé, Fanny, Benjamin, Anis, Julien, Alissar, Marina, Océane, Flore, Noor, etc.

Un grand merci à Ihcène, Clémence, Sarah, Inès, Cassandre, Margaux et Pauline, des amies plus qu'indispensables.

Valentin, qui a toujours été à mes côtés, et qui m'a toujours soutenu.

Ma marraine, Nolwenn, qui a été présente du début à la fin, et qui j'espère le restera encore longtemps.

Mr Cherkaoui, pour le temps que tu m'as accordé, et pour tout ce que tu m'as appris.

Et tous les autres.

Table des matières

Remerciements.....	2
INTRODUCTION.....	8
1 Généralités.....	9
1.1 Histoire.....	9
1.2 Ressources naturelles.....	9
2 Applications dans le domaine de l'hygiène.....	10
2.1 Le savon noir.....	10
2.1.1 Généralités sur les savons.....	11
2.1.1.1 La fabrication des savons.....	11
2.1.1.2 L'origine du savon.....	12
2.1.2 Le savon noir d'olive.....	13
2.1.2.1 La fabrication du savon noir.....	13
2.1.2.2 Aspects botaniques.....	13
2.1.2.2.1 Généralités sur l'olivier.....	13
2.1.2.2.2 L'obtention de l'huile d'olive.....	15
2.1.2.3 Aspects chimiques.....	16
2.1.2.4 Utilisations actuelles.....	17
2.1.2.4.1 Dans le domaine de l'hygiène.....	17
2.1.2.4.2 Dans le domaine ménager.....	19
2.1.2.4.3 Dans d'autres domaines.....	19
2.1.3 Le savon noir sur le marché français.....	20
2.1.3.1 A l'officine.....	20
2.1.3.2 En dehors de l'officine.....	20
2.1.4 Avantages.....	21
2.1.5 Inconvénients.....	21
2.2 Le rhassoul.....	22
2.2.1 Généralités sur les argiles.....	22
2.2.1.1 Qu'appelle-t-on « argiles » ?.....	23
2.2.1.2 Formation des argiles et méthodes d'obtention.....	25
2.2.1.3 Obtention des argiles.....	26
2.2.1.4 Principales propriétés des argiles.....	26
2.2.1.4.1 Absorption et adsorption.....	26
2.2.1.4.2 Effet thixotrope.....	27
2.2.1.5 Les principaux domaines d'utilisation de l'argile.....	28
2.2.1.5.1 Utilisations dans le domaine pharmaceutique.....	28
2.2.1.5.2 Utilisations dans le domaine cosmétique.....	30
2.2.1.5.3 Utilisations dans d'autres domaines.....	33
2.2.2 Focus sur le rhassoul.....	34
2.2.2.1 Généralités sur le rhassoul.....	34
2.2.2.2 Formation du rhassoul.....	34
2.2.2.3 Aspects chimiques.....	35
2.2.2.4 Utilisations traditionnelles.....	35
2.2.2.5 Production et extraction du rhassoul.....	36
2.2.2.6 Propriétés.....	38
2.2.2.7 Utilisations actuelles.....	39

2.2.2.8	Les précautions d'emplois et contre-indications.....	41
2.2.2.9	Le rhassoul sur le marché français.....	41
2.2.2.9.1	A l'officine.....	41
2.2.2.9.2	Hors officine.....	41
2.2.2.10	Avantages.....	42
2.2.2.11	Inconvénients.....	42
2.3	Le bois d'Araq.....	43
2.3.1	Aspects historiques.....	44
2.3.1.1	La notion d'hygiène bucco-dentaire et son évolution au cours du temps.....	44
2.3.1.2	Origines et essor du bâtonnet frotte-dents.....	46
2.3.2	Aspects botaniques.....	47
2.3.3	Utilisations et propriétés du bois d'Araq.....	49
2.3.3.1	Les domaines d'applications de <i>Salvadora persica</i>	49
2.3.3.2	L'utilisation du Siwak dans le domaine bucco-dentaire.....	49
2.3.3.3	Composition chimique du Siwak et propriétés thérapeutiques.....	52
2.3.3.4	Les études scientifiques menées sur le bois d'Araq.....	57
2.3.3.4.1	Études sur les propriétés anti-bactériennes du Siwak.....	57
2.3.3.4.2	Études des propriétés antifongiques du bois d'Araq.....	58
2.3.3.4.3	Études sur la plaque dentaire, le pH de la cavité buccale et la composition salivaire.....	59
2.3.3.4.4	Études des propriétés cicatrisantes du Siwak.....	60
2.3.3.4.5	Études de la cytotoxicité du Siwak.....	60
2.3.3.4.6	Études comparatives entre le Siwak et la brosse à dents manuelle associée à du dentifrice.....	61
2.3.3.4.6.1	Les études comparant les indices parodontaux.....	61
2.3.3.4.6.2	Les indices comparant l'incidence carieuse.....	62
2.3.4	Le bois d'Araq sur le marché français.....	62
2.3.4.1	À l'officine.....	62
2.3.4.2	Hors officine.....	63
2.3.5	Avantages.....	63
2.3.6	Inconvénients.....	64
3	Applications dans le domaine du soin.....	65
3.1	L'huile d'argan.....	65
3.1.1	Aspects historiques.....	65
3.1.2	Aspects botaniques.....	66
3.1.3	De la culture de l'arganier à l'huile d'argan.....	68
3.1.3.1	Localisation des arganiers.....	68
3.1.3.2	Des fruits de l'arganier à l'amandon.....	68
3.1.3.3	De l'amandon à l'huile d'argan.....	70
3.1.3.3.1	L'extraction traditionnelle.....	70
3.1.3.3.2	L'extraction semi-automatisée.....	73
3.1.3.4	Les coopératives.....	73
3.1.4	Aspects chimiques.....	74
3.1.4.1	La composition chimique de l'huile d'argan.....	74
3.1.4.1.1	La fraction glycéridique.....	74
3.1.4.1.2	La fraction insaponifiable.....	76
3.1.5	Les bienfaits de l'huile d'argan et les utilisations qui en découlent.....	78
3.1.5.1	L'huile d'argan culinaire ingérée par voie orale.....	78

3.1.5.2 L'huile d'argan cosmétique appliquée par voie locale.....	79
3.1.6 Utilisations traditionnelles et recettes de l'huile d'argan cosmétique.....	80
3.1.6.1 Sur la peau.....	80
3.1.6.2 Sur les ongles.....	81
3.1.6.3 Sur les cheveux.....	81
3.1.7 L'huile d'argan cosmétique sur le marché français.....	82
3.1.7.1 A l'officine.....	82
3.1.7.2 Hors officine.....	83
3.1.8 Avantages de l'huile d'argan.....	83
3.1.9 Inconvénients.....	84
4 Le henné : application dans le domaine de la teinture capillaire et du tatouage.....	85
4.1 Aspects historiques.....	85
4.1.1 Origines et expansion du henné.....	85
4.1.2 L'essor du henné au Maghreb.....	86
4.2 Aspects botaniques.....	88
4.2.1 Généralités.....	88
4.2.2 Culture du henné au Maroc.....	91
4.3 Aspects chimiques.....	92
4.3.1 Composé quinonique : la lawsone.....	93
4.3.2 Composé phénolique : l'acide gallique.....	94
4.3.3 Les mucilages.....	94
4.3.4 Autres composés.....	94
4.4 Les propriétés du henné.....	95
4.5 Utilisations du henné.....	96
4.5.1 Obtention de la poudre de henné.....	96
4.5.2 Comment préparer la pâte de henné ?.....	97
4.5.3 Utilisations traditionnelles du henné au Maroc.....	98
4.5.4 Les tatouages au henné.....	99
4.5.5 Les colorations capillaires au henné.....	103
4.5.5.1 Rappels sur la structure du cheveu.....	103
4.5.5.2 Le mécanisme de la coloration capillaire par la lawsone.....	104
4.5.5.3 Comment se teindre les cheveux au henné ?.....	105
4.5.5.4 Les bienfaits du henné sur le cheveu.....	107
4.5.6 Autres utilisations fréquentes du henné au Maroc.....	107
4.6 Le henné sur le marché français.....	109
4.6.1 A l'officine.....	109
4.6.2 Hors officine.....	110
4.7 Avantages.....	110
4.8 Inconvénients.....	110
5 Eau de rose : utilisation comme parfum.....	112
5.1 Généralités.....	112
5.2 Aspects historiques.....	112
5.2.1 Bref historique sur les roses.....	112
5.2.2 La rose de Damas.....	113
5.2.3 Les roses de Damas au Maroc.....	115
5.2.4 L'hydrolat de rose.....	115
5.3 Aspects botaniques.....	116
5.3.1 Descriptions botaniques.....	116

5.3.2 Culture de la rose.....	118
5.3.3 Culture des roses de Damas au Maroc.....	118
5.4 Obtention de l'eau de rose et de l'huile essentielle de rose.....	120
5.5 Aspects chimiques.....	122
5.5.1 Généralités.....	122
5.5.2 L'huile essentielle de <i>Rosa damascena</i>	123
5.5.3 L'hydrolat de <i>Rosa damascena</i>	124
5.5.4 Propriétés des composants de l'eau de rose.....	125
5.5.5 Précautions d'emplois.....	126
5.6 Utilisations actuelles de l'eau de rose au Maroc.....	126
5.6.1 Utilisations sur la peau.....	126
5.6.2 Utilisations sur les cheveux.....	127
5.6.3 Utilisations dans le domaine culinaire.....	128
5.6.4 Autres utilisations au Maroc.....	128
5.7 Autres utilisations de l'eau de rose en dehors du Maroc.....	128
5.8 Quelques utilisations de l'huile essentielle de rose.....	129
5.9 Avantages.....	130
5.10 Inconvénients.....	130
5.11 L'eau de rose et l'huile essentielle de rose sur le marché français.....	131
5.11.1 A l'officine.....	131
5.11.2 Hors officine.....	131
CONCLUSION.....	132
Liste des figures.....	133
Index des tableaux.....	135
Abréviations.....	135
BIBLIOGRAPHIE.....	136

INTRODUCTION

Les cosmétiques traditionnels marocains constituent une richesse inestimable de ce pays. Ces cosmétiques sont utilisés depuis des siècles par les populations marocaines. Depuis quelques années, ce marché se répand à travers le monde, ce qui permet d'une part de faire connaître ces richesses au-delà des frontières marocaines, et d'autre part de participer à la croissance économique du pays.

Il existe de très nombreux cosmétiques traditionnels marocains, certains sont très peu connus, comme le Aker fassi ou le Siwak, et d'autres, tels que l'huile d'argan, le savon noir ou encore l'eau de rose le sont beaucoup plus. Bien que ces derniers soient connus de tous, ils ne le sont que de manière superficielle et il semble donc nécessaire d'apporter quelques précisions sur ces cosmétiques.

Le but de cette thèse est d'apporter des informations fiables sur certains cosmétiques traditionnels du Maroc, afin qu'ils puissent être utilisés correctement. De plus, à l'issue de cette thèse, nous pourrions juger de la pertinence de ces produits, et déterminer s'ils ont ou s'ils pourraient avoir une place à la pharmacie.

1 Généralités

1.1 Histoire

Le Maroc est un pays d'Afrique du Nord, d'environ 36 millions d'habitants. Les premiers habitants du Maroc sont les berbères, qui l'occupent depuis la Préhistoire. Ce n'est qu'en 683 que les arabes, après la mort du prophète Mohammed, débarquent au Maroc en y implantant leur langue et leur religion. Aujourd'hui la population marocaine reste majoritairement berbère, bien que la plupart des marocains soient arabophones, et la religion prédominante est l'Islam.

1.2 Ressources naturelles

En plus de sa richesse culturelle, le Maroc possède également de nombreuses ressources naturelles qui lui sont mises à disposition. Parmi ces ressources on trouve entre autres : des produits miniers (phosphate, charbon, plomb, argent, or, zinc), des ressources halieutiques et végétales (poissons, figuier, arganier), etc.

De nombreux cosmétiques traditionnels marocains sont issus des ressources végétales, on peut alors citer l'huile d'argan issu de l'arganier, le savon noir issu des oliviers, l'eau de rose issu des rosiers de Damas, etc.

Depuis des siècles, les marocains ont su tirer profit de ces ressources naturelles, notamment dans le domaine de la cosmétologie. Il existe de très nombreux cosmétiques traditionnels, mais nous n'allons en détailler que six d'entre eux, qui sont : le savon noir, le rhassoul, le Siwak, l'huile d'argan, le henné et l'eau de rose.

2 Applications dans le domaine de l'hygiène

2.1 Le savon noir

Le savon noir est un produit cosmétique du Maroc, de la région d'Essaouira (figure 1), utilisé traditionnellement pour nettoyer et exfolier la peau. Aujourd'hui, on le retrouve aussi bien en tant que cosmétique, que comme produit ménager. Il est également appelé « savon beldi », terme arabe qui qualifie tout ce qui est artisanal ou traditionnel, par opposition à ce qui est « moderne » ou industriel.



Figure 1 Essaouira, Maroc [1]

2.1.1 Généralités sur les savons

2.1.1.1 La fabrication des savons

Le savon noir est, comme son nom l'indique, un savon, c'est-à-dire un sel d'acide gras, obtenu par saponification d'un corps gras par une base forte (figure 2).

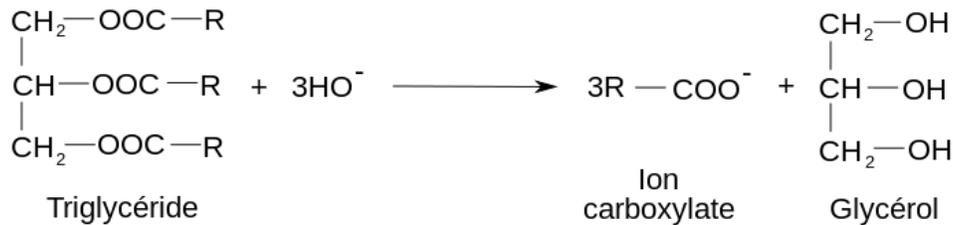


Figure 2 Réaction de saponification [2]

Les corps gras utilisés pour la saponification sont des triglycérides, formés à partir de glycérol et d'acides gras. Ils peuvent être d'origine animale (suif) ou végétale (huile d'olive, de palme). L'agent alcalin utilisé pour la saponification est d'origine minérale (soude ou potasse) ou organique (triéthanolamine). C'est la nature de la base utilisée qui détermine la consistance du savon. En effet, les savons à base de soude sont solides, alors que les savons à base de potasse sont liquides et plus solubles dans l'eau. Concernant les savons à base de triéthanolamine, ils ont un pH plus faible.

A l'issue de cette réaction, on obtient des ions carboxylates à longues chaînes (carboxylate de sodium ou de potassium, en fonction de la base utilisée) et du glycérol.

Le pouvoir détergent d'un savon est propre aux ions carboxylates. Ce sont des molécules amphiphiles permettant le piégeage de molécules lipophiles au sein de micelles (figure 3). Cela explique l'utilité d'un savon pour lutter, par exemple, contre des tâches de graisses.

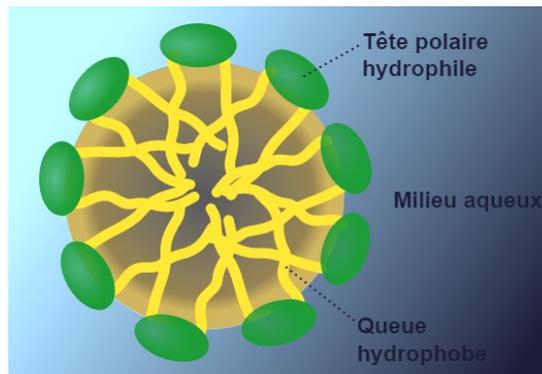


Figure 3 Schématisation du pouvoir détergent d'un savon [3]

2.1.1.2 L'origine du savon

Le savon dur tel qu'on le connaît aujourd'hui trouve son origine à Alep, en Syrie. Le savon d'Alep est né il y a environ 3000 ans. Fabriqué à partir d'huile d'olive, de carbonates alcalins (provenant de cendres de salicornes faisant office de base alcaline), et d'huile de baies de lauriers, ce savon est considéré comme l'ancêtre des savons durs utilisés dans le domaine de l'hygiène. Aujourd'hui, pour des raisons de rentabilité, la base alcaline utilisée est souvent de la soude ou de la potasse industrielle.

Aux VII^e et VIII^e siècles, on peut assister à la naissance de savonneries à Alep [4]. Ce n'est que vers le VIII^e siècle que le savon d'Alep est diffusé vers certains pays arabes, notamment le Maroc, où sa technique de fabrication sera alors imitée.

Le siècle suivant, les Maures (populations berbères du Nord de l'Afrique) fabriquaient des savons à base d'huile d'olive, qu'ils exportaient, notamment vers Marseille. Aujourd'hui, c'est à Essaouira, ville portuaire située au bord de l'océan Atlantique, dans la région de Marrakech, que le savon noir est fabriqué [4].

Enfin, au XI^e siècle, durant les Croisades, on a un réel essor de l'industrie du savon en Occident [4].

Bien que le savon d'Alep soit reconnu comme étant l'ancêtre du savon, il existe toutefois des preuves d'une existence plus ancienne de ce produit d'hygiène. En effet, il y a 4500 ans, en Mésopotamie, les Sumériens utilisaient un mélange de graisses animales et de carbonate de potassium pour se blanchir les cheveux, ou lutter contre certaines maladies de peau. Le savon ne se rinçait alors pas.

Plus tard, à l'époque gauloise, les savons sont obtenus en mélangeant des cendres de hêtres et du suif, provenant des chèvres. Le savon a désormais un usage hygiénique (étant utilisé comme shampooing) ou ménager [4].

Avant la production industrielle de potasse, le savon noir était fabriqué à partir de cendres, ce qui lui donnait sa couleur noire, et donc le nom qui lui est attribué. Aujourd'hui, le savon noir est rarement noir. Au Maroc, on le trouve plutôt vert foncé.

2.1.2 Le savon noir d'olive

2.1.2.1 La fabrication du savon noir

Il existe plusieurs méthodes de fabrication du savon noir, mais les ingrédients de base restent les mêmes. Il est fabriqué à partir d'huile d'olive et de potasse (KOH) préalablement diluée dans de l'eau distillée. De la pâte d'olive est parfois utilisée en association avec l'huile d'olive lors de la fabrication [5].

2.1.2.2 Aspects botaniques

2.1.2.2.1 Généralités sur l'olivier

L'huile d'olive utilisée pour la fabrication du savon noir au Maroc est issue des oliveraies de ce même pays. Il existe deux grandes zones oléicoles au Maroc, une au nord (dans la région de Fès, Meknès), où les précipitations sont suffisantes pour une récolte de qualité, et une au sud (dans la région de Marrakech, Beni-Mellal) qui nécessite une irrigation supplémentaire. Ces deux zones assurent 80% de la production oléicole nationale.

On retrouve d'autres oliveraies sur le territoire marocain, notamment à Essaouira.



Figure 4 Récolte traditionnelles des olives au Maroc [6]

L'olivier, *Olea europaea* L. subsp. *europaea* var. *europae*, est un arbre fruitier domestiqué depuis plusieurs millénaires, et cultivé dans des régions de climat méditerranéen. Il appartient à la famille des Oléacées.



Figure 5 Oliviers du Maroc [7]

Le fruit de l'olivier, l'olive, est une drupe (figure 6). Sa peau (l'épicarpe) est recouverte de pruine, une matière d'aspect cireux, imperméable à l'eau. Sa pulpe (le mésocarpe) est riche en matière grasse. L'olive est d'abord verte, puis devient noire à maturité complète. Les olives noires sont les plus riches en huile. A l'intérieur du fruit, on retrouve un noyau qui pourra donner un nouvel olivier.

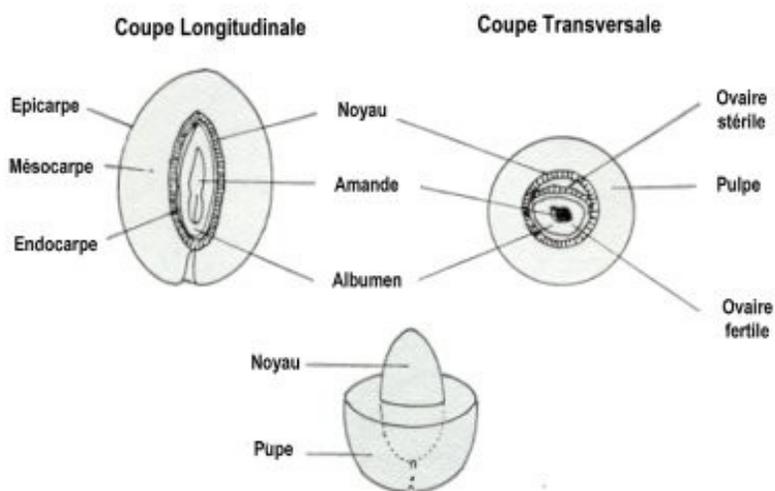


Figure 6 Le fruit de l'olivier [8]

2.1.2.2 L'obtention de l'huile d'olive

La première étape du processus d'obtention de l'huile d'olive est la récolte. Celle-ci s'effectue soit directement dans l'arbre, à la main ou à l'aide d'une perche, soit au sol, si on utilise une machine qui secoue l'arbre, et qui les fait tomber.

L'étape suivante consiste à trier la récolte, pour ne garder que les olives et éliminer les impuretés telles que les branches ou la terre. Puis, on lave les fruits obtenus, et on les égoutte.

Les olives sont alors écrasées jusqu'à obtenir une consistance pâteuse. On obtient d'un côté la pâte d'olive, et de l'autre, les grignons qui sont des résidus solides formés de la pulpe et des noyaux d'olives.

Les grignons subissent une seconde extraction, nécessaire à la récupération de l'huile résiduelle qu'ils contiennent. On obtient alors de l'huile de grignons d'olives non raffinée, très utilisée dans l'industrie du savon et notamment du savon de Marseille.

Les extractions doivent se faire à froid, afin de conserver les molécules, comme les phénols, présentes dans l'huile [5, 9].

La suite du procédé consiste à soumettre la pâte obtenue sous pression à froid, on obtient alors de l'huile et de la margine. La margine, considérée comme un déchet oléicole, est un liquide visqueux de couleur noirâtre et ayant une odeur désagréable. Sa richesse en polyphénols, qui lui confère un fort pouvoir antimicrobien, en fait un effluent toxique et nuisible pour l'environnement et notamment pour les stations d'épuration [9, 10].

On sépare ensuite ces deux phases, par centrifugation ou décantation, pour obtenir d'une part l'huile d'olive, et de l'autre, la margine.



Figure 7 Huilerie traditionnelle du Maroc [11]

La fabrication des savons peut se faire à partir de la pâte d'olive, de l'huile d'olive, ou de l'huile de grignons d'olives. Par exemple, les industries qui fabriquent le savon de Marseille utilisent souvent l'huile de grignons d'olives mélangée à de la soude. Le savon noir marocain est plutôt fabriqué à partir d'huile d'olive et de potasse. L'huile d'olive est parfois mélangée à de la pâte d'olive.

2.1.2.3 Aspects chimiques

La saponification du savon noir traditionnel se fait à froid, contrairement aux savons industriels, qui sont issus d'une saponification à chaud.

La saponification à chaud consiste à porter à haute température le mélange de corps gras et de base forte, afin d'accélérer la réaction chimique. Le mélange atteint la température de 100°C, pendant environ 12 heures, or, à partir de 70°C, l'huile d'olive perd ses caractéristiques (acides gras insaturés, vitamines). Il est donc préférable de pratiquer une saponification à froid. La température de la préparation peut tout de même atteindre 60°C, puisque la saponification est une réaction exothermique [13].

La saponification aboutit à la formation d'ions carboxylates et de glycérol (ou glycérine). Dans les savons traditionnels, comme le savon noir, le glycérol est conservé et permet d'obtenir un savon de qualité supérieure. En effet, l'absence de glycérol engendre des savons de moins bonne qualité, mais qui fondent moins vite, et qui moussent beaucoup (cela explique que le savon noir soit un savon qui ne mousse presque pas). Ces savons sans glycérol sont plus agressifs et assèchent la peau, il est donc indispensable d'appliquer une crème hydratante après leur utilisation.

Des colorants, huiles essentielles et argiles peuvent ensuite être ajoutés à la préparation après sa stabilisation.



Figure 8 Savon noir marocain [14]

Le savon noir traditionnel marocain est donc un savon obtenu à partir d'huile d'olive et parfois de pâte d'olives noires, et de potasse, par un procédé de saponification à froid. Si l'huile d'olive est en excès par rapport à la soude, on retrouve donc les molécules qui la composent dans ce savon, c'est-à-dire, des triglycérides, des phénols et des dérivés du tocophérol (vitamine E). Les principaux triglycérides retrouvés dans l'huile d'olive sont l'acide oléique, l'acide palmitique, l'acide linoléique, l'acide stéarique et l'acide myristique [4].

La vitamine E confère au savon noir des propriétés anti-oxydantes et anti-inflammatoires. Les acides gras quant à eux permettent d'hydrater la peau.

Le savon noir peut présenter d'autres bienfaits, lorsque l'on y ajoute certains ingrédients, tels que de l'argile ou des huiles essentielles. Il est fréquent, par exemple, de trouver des savons noirs auxquels ont été ajoutés de l'huile essentielle de lavande, ou d'eucalyptus.

2.1.2.4 Utilisations actuelles

2.1.2.4.1 Dans le domaine de l'hygiène

Le savon noir est un produit que l'on retrouve dans tous les foyers marocains. Dans le domaine de l'hygiène, il est utilisé pour ses propriétés exfoliantes ; c'est un produit indispensable lors d'un passage au hammam. Cette utilisation du savon noir est traditionnelle.

Environ une fois par semaine, les marocains ont pour habitude d'aller au hammam. Il s'agit de bains publics, pour la plupart. Au Maroc, il en existe deux types : les hammams turcs qui sont des bains saturés en vapeur d'eau, et les hammams marocains, à chaleur sèche diffusée par le sol et les murs.

Traditionnellement, les hammams étaient conçus pour se purifier, et faire ses ablutions religieuses (figure 9).



Figure 9 Hammam traditionnel marocain [15]

Lors d'un passage au hammam, il faut prévoir 30 minutes à une heure. Au bout de quelques minutes à l'intérieur, la chaleur élevée induit un phénomène de transpiration. C'est cette sudation qui permet de préparer la peau à un nettoyage en profondeur et à un gommage, à l'aide du savon noir. On applique alors le savon noir sur tout le corps, en évitant le contour des yeux, puis on laisse agir une dizaine de minutes avant de procéder au gommage en faisant des cercles de manière énergique. Le gommage s'effectue à l'aide d'un gant en crin, « kiss » en arabe (figure 10), ou d'un gant loofah, plus doux pour la peau.

L'application du savon noir permet d'exfolier plus aisément l'épiderme, ce qui élimine les peaux mortes plus facilement lors du gommage. Attention toutefois à ne pas utiliser le gant en crin sur des zones sensibles comme le visage.



*Figure 10 Savon noir et gant en crin
[14]*

Dans les hammams, les gommages peuvent être effectués par de tierces personnes : les masseurs, dans les hammams pour hommes et les masseuses, dans les hammams pour femmes. Cela peut s'avérer avantageux de faire appel à eux. En effet, une mauvaise utilisation du gant en crin peut fortement irriter la peau, surtout les peaux sensibles. Les masseurs et masseuses, ayant l'habitude de travailler avec ce gant, pourront assurer un gommage de qualité, et éviter ce genre de désagréments. De plus, ils peuvent assurer un gommage homogène en atteignant des zones, comme le dos, que nous pouvons difficilement atteindre seuls. Les masseurs et masseuses constituent un métier à part entière, très faiblement rémunéré.

Ce rituel du hammam est tout à fait faisable chez soi.

2.1.2.4.2 Dans le domaine ménager

Il existe une différence de composition entre le savon noir cosmétique et le savon noir ménager. Le savon noir ménager (figure 11) est fabriqué à partir d'huile de lin (ou de noix) et de potasse, alors que le savon noir cosmétique est constitué d'huile d'olive et de potasse.

On l'utilise pour diverses tâches ménagères. Par exemple, il peut faire office de liquide vaisselle, de dégraissant, de détachant, de désinfectant, etc. Ces propriétés sont dues aux ions carboxylates amphiphiles, qui permettent de piéger les graisses, et en font un excellent dégraissant.

Le savon noir n'a pas d'odeur, il est donc possible d'y ajouter des huiles essentielles, qui en plus d'ajouter une odeur, pourront apporter un pouvoir bactéricide et virucide.



Figure 11 Savon noir ménager [14]

Pour nettoyer tous types de sols, il suffit de diluer un peu de savon noir dans de l'eau chaude. Pour enlever les tâches sur un vêtement, il faut appliquer ce savon directement dessus, frotter et laver le vêtement. On peut aussi l'utiliser pour lustrer l'argenterie ou nettoyer les vitres.

Ainsi, le savon noir comme produit ménager a l'avantage d'être polyvalent : avec un seul produit, il est possible d'accomplir de nombreuses tâches ménagères. C'est donc un produit économique.

Ces différents avantages, ainsi que la tendance sociétale actuelle consistant à un retour au naturel, font que le savon noir est de plus en plus présent dans les foyers occidentaux.

2.1.2.4.3 Dans d'autres domaines

Le savon noir agirait également comme un insecticide ; il a un pouvoir répulsif contre les araignées, les pucerons, les fourmis et les cochenilles (figure 12).

Pour l'utiliser dans ce domaine, il suffit de diluer un peu de savon noir dans de l'eau et de vaporiser le mélange directement sur les feuilles des plantes.



*Figure 12 Insecticide au savon noir
[15]*

2.1.3 Le savon noir sur le marché français

2.1.3.1 A l'officine

Il est presque impossible de trouver une officine qui commercialise du savon noir, et ce, même dans les pharmacies tournées vers le naturel.

Mais est-il possible d'en commander auprès des grossistes répartiteurs ?

Il est également très compliqué d'en faire parvenir via les grossistes, puisqu'ils n'ont pas en stock ce produit. La Cooper®, un laboratoire pharmaceutique, pouvait en fournir aux pharmacies, conditionné dans des pots de 1 kilogramme, mais la fabrication de ce produit a été suspendue. Il est toutefois possible de se procurer un produit contenant un mélange de savon noir et de savon de Marseille.

2.1.3.2 En dehors de l'officine

En dehors de la pharmacie, il est possible de trouver du savon noir sans grande difficulté.

Concernant le savon noir cosmétique, il existe différents moyens de s'en procurer :

- Sur internet ;
- Dans certains magasins bio ;

- Par des importateurs ;

Il est également possible de le fabriquer soit même, ce qui est un procédé simple mais très chronophage.

Pour ce qui est du savon noir ménager, il se trouve très facilement en grande surface, jardinerie, etc.

2.1.4 Avantages

Le savon noir est un savon écologique, économique et multi-usage qu'il est facile de se procurer. C'est un produit d'hygiène et également un produit ménager.

Le prix de ce savon est très abordable, que ce soit pour du savon noir d'olive, ou de lin.

Contrairement à la plupart des savons, sa méthode de fabrication artisanale en fait un savon de meilleure qualité, puisque la glycérine obtenue à l'issue de la réaction de saponification y est conservée. De plus, son obtention se fait par saponification à froid, la plupart des propriétés de l'huile d'olive sont donc conservées.

2.1.5 Inconvénients

Le savon noir reste un savon, ce qui signifie que son pH est alcalin. Cette caractéristique commune à tous les savons en font des produits pouvant irriter la peau.

Le savon noir n'est donc pas adapté à tout le monde : il est à éviter chez les personnes atteintes de dermatite atopique, puisqu'il pourrait altérer la couche lipidique de leur peau, ainsi que chez les personnes ayant la peau sèche et souffrant de xérose. Il est aussi déconseillé d'appliquer ce savon sur le visage pour les mêmes raisons, et afin d'éviter un contact avec les yeux ou les muqueuses.

2.2 Le rhassoul

2.2.1 Généralités sur les argiles

Le rhassoul ou ghassoul, est un type d'argile que l'on retrouve à un seul endroit au monde, plus précisément dans une région du Maroc, la vallée de la Moulouya, qui se situe à 200 km de Fès. Ce gisement fait 27 000 hectares (figure 13).

Le ghassoul est une argile dont la couleur naturelle se situe entre le marron et le gris.

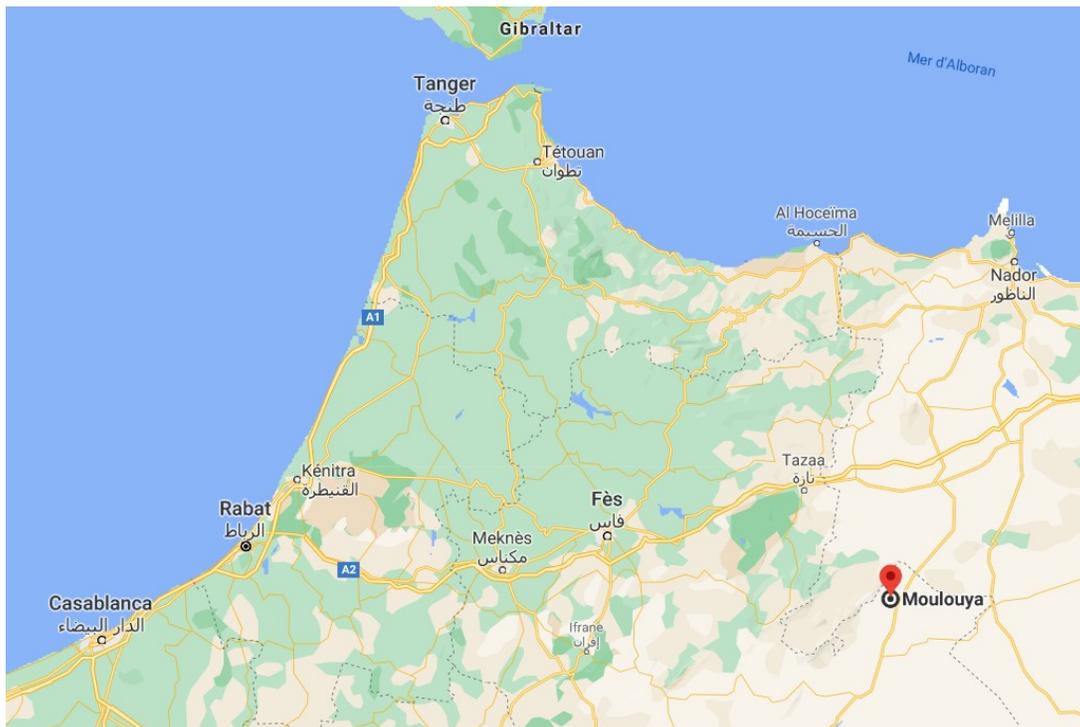


Figure 13 Localisation de la Moulouya, Maroc [16]

Il existe de nombreux types d'argiles que l'on distingue par différents critères :

- leur origine ;
- leur composition chimique et minérale ;
- leur structure cristallographique.

Nous allons, tout d'abord, faire quelques rappels généraux sur les argiles.

2.2.1.1 Qu'appelle-t-on « argiles » ?

Il existe de très nombreux types d'argiles : la kaolinite, la famille des smectites (montmorillonite, bentonite, etc.), l'illite, la chlorite, la ghassoulite, etc.



Figure 14 Différentes argiles [17]

Les argiles sont composées de particules très fines (inférieures à 0,5 micromètre). Ce sont des matières rocheuses naturelles, composées de mélanges de minéraux, appelés minéraux argileux. Les minéraux argileux sont des silicates d'aluminium hydratés dont la structure est feuilletée. Ce feuillet peut se superposer avec d'autres feuillets, composés d'eau ou de différents cations (Fe, Mg, Na, K, Mn, Ni, Ca, etc.) [18]. Les argiles se composent donc de plusieurs feuillets, le feuillet élémentaire combine le dioxyde de silicium SiO_2 , à de l'aluminium ($\text{Al}(\text{OH})_3$), reliés entre eux par une liaison forte (figure 15).

Structure « feuilletée » - Empilement de feuillets élémentaires (10^{-9} mm) constitués de deux couches :

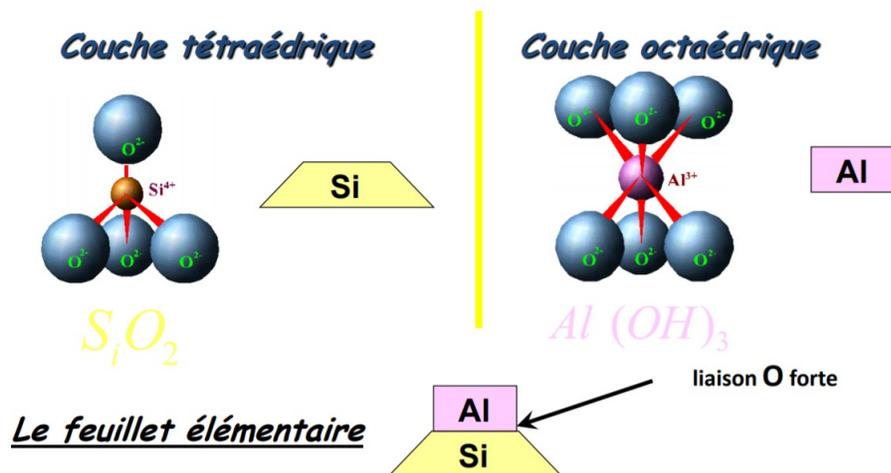


Figure 15 Structure moléculaire des feuillets d'argile [18]

L'une des méthodes de classification des différentes argiles repose sur la constitution et l'assemblage de ces feuillets. Par exemple, le kaolin est constitué de 2 feuillets élémentaires liés par une liaison hydrogène faible. Les smectites sont constituées de deux motifs similaires ($\text{SiO}_2 - \text{Al}(\text{OH})_3 - \text{SiO}_2$) liés par une liaison hydrogène [18].

Le ghassoul est une argile inter-stratifiée, considérée comme la cousine de la montmorillonite. Il aurait donc une structure minéralogique proche de celle des smectites. C'est cette structure qui lui confère ses propriétés d'absorption d'eau et de gonflement. En effet, les liaisons hydrogène reliant les motifs $\text{SiO}_2 - \text{Al}(\text{OH})_3 - \text{SiO}_2$, sont des liaisons très faibles, permettant l'insertion de molécules d'eau. Toutefois, bien que le ghassoul ait une structure minéralogique qui s'apparente à celle des smectites, sa composition chimique est différente [18].

La composition chimique des argiles est donc très variée comme le montre le tableau I.

% moyen d'oxydes/argiles	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	K_2O	TiO_2	CaO	Na_2O	MnO	P_2O_5
Kaolinite	53,72	46,28	0	0	0					
Montmorillonite	54,85	19,77	2,31	2,32	0,48					
Attapulгите	56,37	13,92	3,56	8,80	0,19					
Illite	48,52	29,98	4,44	4,75	6,73					
Vermiculite	48,52	29,98	4,44	3,87	2,48					
Chlorite	34,24	42,07	2,50	5,07	0,76					
Ghassoulite	58,38	2,21	0,89	25,75	0,67	0,17	2,21	0,53	<0,01	0,02

Tableau I Composition chimique de différents types d'argiles, exprimée en pourcentage d'oxyde [19]

Les parties grisées correspondent à une absence de données.

Comme nous pouvons le constater, les composants majoritaires du rhassoul sont les oxydes de silicium et de magnésium. Les composants minoritaires sont les oxydes de fer, potassium, calcium,

phosphore, etc. On y retrouve aussi d'autres composants tels que le quartz et certainement des provitamines.

Le ghassoul, à la différence des autres argiles, contient très peu d'oxydes d'aluminium et d'oxydes de calcium. Il est donc possible de l'utiliser sur des peaux très sensibles, et même au niveau du contour des yeux [20].

La classification des argiles peut aussi se faire sur la base de leur couleur, qui dépend de la concentration en fer (tableau II) :

Types d'argiles	Exemples	Présence de fer
Argiles vertes	Montmorillonites Illites Chlorites	— (très pauvre)
Argiles rouges	Illites	+++ (très riche)
Argiles blanches	Kaolinites	Absence
Argiles jaunes		++ (riche) (également riche en magnésie)
Rhassoul	Rhassoulite	--- (pauvre, 0,22%) (très riche en oxyde de magnésium, qui lui confère sa couleur marron)

Tableau II Classification des argiles en fonction de leur composition en fer [19]

Quant aux argiles roses, elles n'existent pas à l'état naturel, et sont constituées d'un mélange d'argile blanche et d'argile rouge [19].

2.2.1.2 Formation des argiles et méthodes d'obtention

La formation des argiles est complexe et se fait en plusieurs étapes. La première étape est appelée « héritage ». Il s'agit de la destruction de roches-mères, par érosion. Différents facteurs tels que la pluie, le vent, le gel, la chaleur ou le dégel, sont responsables de cette érosion. On obtient alors des minéraux argileux, qui, en fonction des roches-mères, seront différents. Ces minéraux peuvent se déposer à l'endroit même de la dégradation de la roche-mère ou être transportés par le vent, la pluie ou les cours d'eau.

En climat froid, les minéraux argileux sont quasiment identiques à la roche-mère, car l'altération est faible (illite, chlorite). En climat tempéré et humide, l'altération des roches-mères est modérée, on obtient alors des illites et chlorites dites « dégradées », ainsi que des vermiculites. Le ghassoul, comme les smectites, se forme en milieu confiné, par un phénomène de concentration.

La deuxième étape, la néoformation, est une réorganisation de la structure des minéraux argileux.

Enfin, l'étape de transformation est une étape d'évolution du minéral, qui lui confère un état d'équilibre avec son milieu. Ces transformations sont appelées « dégradation », lorsque des ions vont se soustraire à la structure minérale, ou « agradation », lorsque des ions vont s'y fixer. On obtient alors des roches argileuses qui pourront être extraites par différents moyens.

Ainsi, les étapes de formation des argiles permettent de comprendre l'existence de plusieurs types d'argiles. Il existe de nombreux facteurs (météorologique, topographique et géographique), qui seront décisifs pour le type d'argile obtenu [20].

2.2.1.3 *Obtention des argiles*

L'obtention des argiles dans les carrières peut se faire à ciel ouvert, ou sous terre. Elle est soit artisanale, soit industrielle. Toutes les argiles ne sont pas tout à fait extraites de la même manière, mais la plupart des extractions suivent le même fil conducteur : la première étape consiste à extraire les roches du minerai, et à les faire sécher au soleil ou dans des fours. Préalablement, il est nécessaire de trier les roches, car à l'issue de la première étape, l'argile peut être mélangée à d'autres roches. Par la suite, la récolte est à nouveau triée, puis broyée, afin d'obtenir une granulation homogène. La poudre obtenue est alors humidifiée, et prend la forme de pâte, qui sera pressée dans une toile. On obtient des amas d'argiles qui seront concassés pour aboutir à des granulés. Il en résulte l'argile que l'on connaît et qui peut alors être mise sur le marché [19].

2.2.1.4 *Principales propriétés des argiles*

2.2.1.4.1 *Absorption et adsorption*

Les principales propriétés des argiles sont leurs capacités d'absorption et d'adsorption.

L'absorption correspond au piégeage de molécules par un corps, à l'intérieur de celui-ci, alors que l'adsorption est un phénomène de surface, les molécules piégées se fixant à la surface du corps.

Le ghassoul peut absorber 1,66 fois son poids en eau (15 g de ghassoul peut donc absorber presque 25 mL d'eau). C'est l'argile dont la capacité d'absorption d'eau est la plus élevée. Cela est dû, comme cité précédemment, à la présence de liaisons hydrogènes faibles [21]. Par comparaison, l'illite peut absorber 0,25 fois son poids, l'attapulгите 0,4 et la montmorillonite seulement 0,2 (bien que les smectites, telles que les diosmectites, aient un pouvoir d'absorption habituellement plus élevé). Le kaolin a un pouvoir d'absorption très faible.

Les argiles ayant un fort pouvoir d'absorption sont déconseillées par voie orale, car elles peuvent causer de la constipation. Ce pouvoir d'absorption peut être mis à profit de différentes manières, par exemple en tant que capteur de liquide et d'odeur (litière), détachant, etc.

L'adsorption (captation de molécules en surface), peut se faire grâce à deux types de liaisons : les liaisons de Van Der Waals ou les liaisons ioniques. L'adsorption par les argiles est mesurable par la méthode CEC (capacité d'échange de cations). Par ordre croissant de capacité d'échange de cations, nous avons : le kaolin (entre 5 et 15 milliéquivalent/100g), suivi des illites et chlorites (10-40), puis de la ghassoulite (75), des smectites (80-150) et enfin, des vermiculites (100-150) [19].

Cette propriété des argiles permet d'envisager d'adsorber des toxines, virus, bactéries, gaz, mais également des poussières et des polluants de l'environnement. La diosmectite (Smecta®), grâce à une valeur de CEC élevée, permet donc d'adsorber les gaz intestinaux, les entérotoxines, les bactéries et les virus. La diosmectite possède d'autres propriétés pharmacologiques que l'on peut attribuer, entre autre, à sa structure en feuillet [22].

2.2.1.4.2 Effet thixotrope

La thixotropie est une propriété physique qui permet à l'argile de diminuer sa viscosité. Cela est dû à l'évolution de sa structure : de l'eau s'infiltré entre les feuillets qui la composent, elle gonfle et sa viscosité diminue ; le résultat s'apparente alors à un gel.

Le pouvoir couvrant des argiles résulte de ce phénomène physique. On peut l'illustrer par la diosmectite, retrouvée dans le Smecta[®], qui possède un pouvoir couvrant important au niveau de la muqueuse digestive.

Toutefois, toutes les argiles n'ont pas cet effet couvrant. En effet, l'eau doit pouvoir s'insérer entre les feuillets et cela dépend de la charge des ions qui les unissent. Ainsi, la chlorite, dont les feuillets sont unis par de fortes charges, ne permet pas à l'eau d'être captée [19].

2.2.1.5 Les principaux domaines d'utilisation de l'argile

2.2.1.5.1 Utilisations dans le domaine pharmaceutique

A l'officine, on peut retrouver différentes spécialités à base d'argile (tableau III). Par exemple :

Spécialités	Formes galéniques	Familles	Argiles
Smecta[®]	Poudre pour suspension buvable	Pansement digestif	Diosmectite
Gastropulgite[®]	Poudre pour suspension buvable	Pansement digestif et anti-acide	Attapulgite
Bedelix[®]	Poudre pour suspension buvable	Pansement digestif	Montmorillonite
Actapulgite[®]	Poudre pour suspension buvable	Pansement digestif	Attapulgite
Elusane kaolin (Naturactive)[®]	Gélules de 500 mg	Pansement digestif	Kaolinite

Tableau III Spécialités à base d'argiles à l'officine

Hormis la forme gélule, toutes les formes évoquées dans le tableau III sont appelées « eaux argileuses » lorsqu'elles sont prêtes à l'emploi. On consomme l'eau, et l'argile. Il ne faut pas les confondre avec « l'eau d'argile », qui est obtenue après décantation d'une cuillerée d'argile dans de l'eau. L'eau est bue le lendemain, sans remettre l'argile en suspension dans le liquide.

L'intérêt des argiles, et plus particulièrement des smectites au niveau de la sphère digestive est apporté par de multiples mécanismes d'action :

- dans la mesure où elles se lient au mucus, celui-ci va alors s'épaissir. Le mucus sera donc protégé et pourra à son tour protéger la paroi digestive des molécules corrosives et des radicaux libres. Les smectites peuvent traiter les pathologies gastriques induites par certaines molécules [23] ;
- la pepsine, enzyme digestive sécrétée dans l'estomac, peut être responsable d'ulcères, de gastrites, ou d'hémorragies digestives, lorsqu'elle est sécrétée en trop grande quantité. L'argile permet d'inhiber cette enzyme. Par exemple, un gramme de kaolin peut adsorber 0,20 grammes de pepsine [23] ;
- les protons, produits par la pompe à protons de l'estomac, et responsables de l'acidité gastrique, sont neutralisés par les argiles grâce à leur CEC ;
- les toxines bactériennes sont neutralisées par les argiles. Cela est possible grâce à leur structure en feuillets. Ces propriétés ont été mises à profit dans le traitement du choléra, en Allemagne, en 1906 [19]. Cette structure particulière permet également de capturer les virus responsables de diarrhées, et par conséquent, de diminuer la fréquence des selles ainsi que la durée des diarrhées [24] ;
- les argiles adsorbent les gaz intestinaux, et sont donc préconisés en cas de météorisme ;
- les argiles peuvent également être utilisées comme excipients dans la fabrication de certains médicaments utilisés par voie dermique. Ils ont alors un rôle d'épaississants, de gélifiants.
- les argiles sont utilisés, notamment par les kinésithérapeutes, sous forme de cataplasme froid ou chaud, sur des entorses, certaines fractures. Lorsque le cataplasme commence à chauffer, au bout d'une à 2 heures, il faut le retirer et renouveler si besoin ;

L'utilisation de la montmorillonite et de l'illite dans l'ulcère de Buruli donne des résultats satisfaisants. L'ulcère de Buruli est une maladie causée par une mycobactérie, qui induit une nécrose de la peau et des tissus mous, ainsi que des ulcères cutanés. Cette maladie est surtout présente en Afrique Centrale et en Afrique de l'Ouest ; le traitement principal repose sur l'excision chirurgicale et la greffe cutanée.

Des traitements à bases d'argiles ont montré leur intérêt dans la prise en charge de cette maladie. Selon une étude qui consistait à appliquer des soins locaux à base d'argiles plusieurs fois par jour, ce type de traitement permet une résorption rapide des œdèmes, une détersion non agressive de l'ulcère, avec élimination des parties nécrosées, une disparition rapide de l'odeur associée, un bourgeonnement des tissus et une cicatrisation accélérée après la greffe [25].

L'argile, du fait de sa richesse en oligoéléments, peut également être utilisée comme reminéralisant. La posologie est de une cuillère à café dans un verre d'eau non minérale, tous les matins durant trois semaines. Il est possible de réitérer la cure après une semaine d'arrêt [26]. L'utilisation de l'argile par voie orale ne présente aucune contre-indication. Toutefois, ce mode d'administration est à utiliser avec précaution chez les personnes ayant des antécédents de constipation.

Il existe de nombreux autres utilisations de l'argile dans le domaine médical : immunostimulation, prise en charge d'aphtes par des bains de bouches d'argiles, etc.

2.2.1.5.2 Utilisations dans le domaine cosmétique

Les argiles sont surtout connues pour leurs utilisations dans le domaine de la cosmétologie. Il existe divers moyens de les utiliser, et diverses indications, qui peuvent varier en fonction de l'argile utilisée.

On peut tout d'abord les utiliser en masque pour la peau (figure 16). Pour réaliser un masque, il suffit de rajouter de l'eau peu minéralisée à la poudre d'argile, jusqu'à obtenir une pâte. Il faut laisser reposer la pâte obtenue pendant plusieurs heures. Lors de la préparation, il est important de ne surtout pas utiliser d'ustensiles en acier oxydable, l'argile en perdrait ses bienfaits. On peut alors appliquer cette pâte environ 5 minutes sur le visage ou les cheveux, puis rincer (il ne faut pas attendre que l'argile sèche, car son pouvoir absorbant risquerait de déshydrater la peau).

Il est possible de laisser poser l'argile sur le visage jusqu'à 20 minutes, dans ce cas, il faut réhydrater l'argile afin qu'elle ne sèche pas complètement.



Figure 16 Masque à l'argile verte [27]

Les argiles peuvent aussi être indiquées en masque pour les cheveux gras. Le mode de préparation de la pâte est similaire à celui de la confection de masques pour le visage. Il faut appliquer cette pâte en couche épaisse sur les cheveux humides, laisser poser 10 minutes, puis rincer à l'eau. Après application d'un masque au rhassoul, il n'est pas nécessaire de se laver les cheveux avec un shampoing puisque le rhassoul a un pouvoir lavant (certaines personnes l'utilisent d'ailleurs comme shampoing). Ce type de masque peut être réalisé une fois par semaine.

Les argiles peuvent également être utilisées dans un bain, pour leurs vertus adoucissantes et purifiantes. Il suffit alors de verser 3 à 4 cuillères à soupe d'argile dans l'eau du bain.

Les argiles sont également retrouvées dans certains savons, déodorants ou dentifrices (figure 17) .



Figure 17 Dentifrice reminéralisant à l'argile blanche [28]

Le tableau IV présente pour quelques argiles, leurs indications et leurs modes d'utilisation.

Argiles		Utilisation en cosmétologie
Montmorillonite Riches en minéraux, fort pouvoir adsorbant (utilisation externe et interne)	Verte	En masque : convient à tous les types de peaux et de cheveux, mais utilisée préférentiellement pour les peaux normales, mixtes à grasses, et pour les cheveux gras. Capte les toxines et absorbe l'excès de sébum.
	Blanche ou rouge	En masque : pour les peaux sèches, sensibles à matures.
	Bleue	En masque : pour les peaux à tendances acnéiques.
Illite Bon pouvoir d'absorption, mais peu d'adsorption (utilisée en externe : soins de peaux, anti-œdème, cataplasme)	Verte	En masque : pour les peaux mixtes à grasses.
	Rouge	En masque : pour les peaux fatiguées, reminéralisante.
	Jaune	En masque : pour les peaux normales à grasses, et pour les cheveux normaux et fragiles.
Kaolinite Antibactérienne, cicatrisante, etc. On l'utilise en interne et en externe		En masque : pour les peaux grasses et pour les cheveux gras Peut être utilisée pour remplacer le talc.
Attapulgite Argiles les plus absorbantes, et les moins adsorbantes		Utilisées comme détachant, absorbant pour les mauvaises odeurs (litières), etc.
Argile rose	Kaolin + illite rouge	En masque : elle convient aux peaux grasses , ainsi qu'aux cheveux fragiles, gras et ternes. Elle peut également remplacer le talc.
Ghassoulite Utilisation externe et interne (au Maroc, elle est utilisée par voie orale pour lutter contre l'acidité gastrique)		Sur la peau : convient aux peaux grasses. Sur les cheveux : convient à tous types de cheveux sauf les cheveux très secs. Régule la production de sébum, élimine les pellicule, démêle.

Tableau IV Utilisations en cosmétologie de différentes argiles [26]

Après chaque utilisation d'argile, que ce soit en masque, en cataplasme ou autre, il ne faut évidemment pas la réutiliser.

2.2.1.5.3 Utilisations dans d'autres domaines

Les argiles peuvent être utilisées dans de nombreux domaines. Ce large panel de domaines d'utilisation est dû au fait qu'il existe de très nombreux types d'argiles.

Par exemple, certains compléments alimentaires contiennent de l'argile, c'est le cas de « l'argile verte, montmorillonite », du laboratoire Super Diet. Ce complément alimentaire jouerait un rôle bénéfique pour la digestion.

On retrouve aussi l'argile dans le domaine vétérinaire. Elle est utilisée, par exemple, comme anti-infectieux, stimulant immunitaire, purifiant intestinal, etc. [19].

L'argile, et plus particulièrement la montmorillonite, apporte aussi un intérêt dans le domaine de l'orthodontie. En effet, Zhou a démontré en 2010 que le fait d'intégrer de la montmorillonite aux vis d'implants dentaires permet une meilleure adhésion de ces implants aux os de la mâchoire [29].

Dans le domaine agroalimentaire, l'argile est ajoutée dans l'alimentation des animaux, ce qui permet d'inactiver les aflatoxines. Plus généralement, les argiles ont prouvé leur efficacité en tant qu'antipoison. En effet, les smectites adsorbent le paraquat (herbicide), et le kaolin adsorbe la strychnine (poison utilisé pour tuer notamment les taupes) [19].

L'argile est aussi très utilisée dans le traitement des eaux. Enfin, il existe de multiples domaines d'utilisation des différentes argiles non citées ici.

Après avoir donné des notions générales sur les argiles, nous allons nous intéresser plus particulièrement à un type d'argile : le ghassoul.

2.2.2 Focus sur le rhassoul

2.2.2.1 Généralités sur le rhassoul

L'origine du mot ghassoul vient du terme « Rassala », qui signifie en arabe « laver ». En effet, le ghassoul est avant tout un produit d'hygiène. On le retrouve souvent associé au savon noir dans les hammams. Son nom INCI est « Moroccan lava clay ».

Il n'existe qu'un seul gisement de ghassoul au monde ; il se situe au Maroc, dans la vallée de la Moulouya, à 200 km de Fès (figure 18).



Figure 18 Gisement de ghassoul dans la vallée de la Moulouya [30]

2.2.2.2 Formation du rhassoul

La formation du ghassoul remonterait au moins à l'âge Tertiaire (cette aire géologique s'étend de – 66 millions d'années à - 2,58 millions d'années).

La plupart des argiles proviennent de roches silicatées, telles que le granite, le gneiss, ou les schistes. Les minéraux argileux du ghassoul, quant à eux, proviennent de la transformation progressive des minéraux préexistants dans un milieu riche en magnésium et en silice. La roche-mère dont est issu le

ghassoul est de la stevensite de magnésium et de lithium [31]. Cette roche-mère aurait été néoformée dans un lac ou un bassin ; c'est pour cela que l'on dit du ghassoul qu'il est d'origine lacustre.

2.2.2.3 Aspects chimiques

Comme nous l'avons vu précédemment, les composants majoritaires du rhassoul sont les oxydes de silicium et de magnésium. Les composants minoritaires sont les oxydes de fer, potassium, calcium, phosphore, le quartz et autres oligoéléments (argent, cérium, chrome, cobalt, etc.) [19, 32]. Le ghassoul contient très peu d'oxydes d'aluminium et d'oxydes de calcium. Il est donc possible de l'utiliser sur des zones de peaux très sensibles comme le contour des yeux. Il est très riche en stévensite, un minéral argileux riche en silicate de magnésie. La stévensite est en fait la roche-mère dont découle le ghassoul. Or, comme le ghassoul se forme en milieu confiné, sa composition est semblable à celle de la roche-mère.

2.2.2.4 Utilisations traditionnelles

Les gisements de ghassoul au Maroc ne sont ouverts que depuis les années 50. Toutefois, cette argile est utilisée depuis le XII^e siècle par les populations d'Afrique du Nord [32, 33]. Le ghassoul est utilisé traditionnellement dans les hammams (bains traditionnels marocains) en tant que produit d'hygiène (figure 19).



Figure 19 Rhassoul et savon noir [14]

Le ghassoul est défini comme étant une argile saponifère, bien qu'il ne contienne aucune trace de savon. On lui attribue cette qualification du fait de ses propriétés très légèrement moussantes,

dégraissantes, détersives et nettoyantes. Ces propriétés sont dues à sa capacité d'échange de cations. À la différence des savons, il ne possède pas de propriétés tensioactives, et son pH est neutre. De ce fait, il n'agresse pas la peau et les cheveux lorsqu'il est utilisé comme gel douche ou shampooing.

Au hammam, on utilise le ghassoul une fois que les pores sont bien dilatés, grâce à la chaleur. On applique le mélange pâteux de ghassoul et d'eau en couche épaisse sur tout le corps, puis on laisse poser 15 à 20 minutes avant de se rincer.

On peut également l'utiliser comme shampooing. Il est commun de rajouter des produits à cette argile, tels que de l'eau de rose, de l'eau de fleurs d'oranger, des huiles essentielles, ou de l'huile d'argan. Pour les peaux très sèches et les cheveux très secs, on entend parfois dire qu'il est recommandé de rajouter quelques gouttes d'huile d'argan dans le ghassoul, afin de nourrir la peau ou les cheveux. Toutefois, la plupart des utilisateurs de rhassoul conseillent de l'utiliser seul.

2.2.2.5 Production et extraction du rhassoul

Le gisement dont on extrait cette argile fait 27 000 hectares. C'est un site qui emploie environ 250 personnes, toutes originaires de cette région. Afin de veiller au bien-être et au confort de ses employés, la société du ghassoul a construit une cité ouvrière dotée de multiples installations : une infirmerie, une cafétéria, des douches, un hammam, un salon de coiffure, une maison d'hôte, etc. On y trouve aussi une administration avec des responsables, des géologues et des ingénieurs. Plus de 60 % des ventes de la société se font sur les marchés étrangers.

Comme nous l'avons aussi vu précédemment, le ghassoul est une argile qui se forme en milieu confiné, son extraction est donc souterraine (figure 20).



Figure 20 Extraction souterraine du ghassoul [30]

La méthode d'extraction du rhassoul est artisanale. Afin de bénéficier de cette argile, des galeries ont été creusées selon le schéma suivant : une galerie primaire d'environ 9 mètres de périmètre est creusée. A partir de celle-ci, des galeries secondaires, qui lui sont perpendiculaires sont également creusées. A partir des galeries secondaires, les ouvriers procèdent au défilage. Le défilage permet de récupérer des mottes de ghassoul qu'on appelle « toba », il s'agit de la véritable matière première. Ces mottes sont alors acheminées 13 kilomètres plus loin, sur le site, où elles vont être lavées à l'eau dans des grands bacs, à l'air libre.

Arrive alors l'étape du séchage : le liquide obtenu à l'issue du lavage (eau de rinçage et rhassoul) est placé à la chaleur, soit dans des fours en hiver, soit à même le sol en été, exposé aux rayons du soleil. A l'issue du séchage, on obtient des sortes de plaquettes qu'on appelle « m'siek », ces plaquettes sont ensuite acheminées dans une usine de la ville de Fès, où elles subiront un nouveau lavage et séchage (figure 21). Le terme « m'siek » signifie : arrosé.



Figure 21 Le m'siek, ou plaquette d'argile [30]

Elles sont alors commercialisées telles quelles, ou broyées afin d'obtenir la poudre de rhassoul. C'est souvent la forme « m'siek » qui sert de base aux industries cosmétiques et pharmaceutiques, ainsi qu'aux productions de céramiques.

L'étape du dépilage demeure une opération délicate, en effet, il est possible que le rhassoul soit contaminé par du silex ou du calcaire. Les ouvriers doivent alors trier les roches pour n'extraire que le rhassoul. Ce tri est rendu possible grâce à sa texture et à sa couleur particulière : il est de couleur brune et son toucher est cireux et onctueux. Les mineurs peuvent alors effectuer une extraction très sélective de cette argile pour obtenir du rhassoul brut. Cependant, il arrive que le rhassoul soit associé à des argiles stériles vertes ou rouges ; dans ce cas, la séparation manuelle est très difficile et les échantillons ne répondent pas aux exigences des tests de pureté minéralogiques et chimiques. Il existe donc plusieurs catégories de rhassoul : celle du rhassoul brut et celle du rhassoul détritique. Il est alors nécessaire de vérifier les étiquettes, car les teneurs en rhassoul peuvent être différentes [34].



Figure 22 Ghassoul en poudre [30]

2.2.2.6 Propriétés

Le rhassoul possède de nombreuses propriétés, qui font de lui un produit intéressant dans plusieurs domaines. Il a des propriétés saponifères, et peut donc être utilisé comme un produit d'hygiène. Il a un pouvoir absorbant très élevé, il a donc un intérêt pour les soins des peaux et cheveux gras. Il a un fort pouvoir d'adsorption, ce qui lui permet de capter les toxines et de purifier. Il est adoucissant et antiseptique. Comme les autres argiles ayant une structure en feuillet, il a un effet couvrant qui peut être mis à profit pour une utilisation interne. Toutefois, de part ses propriétés absorbantes importantes, il convient d'être vigilant quant à son utilisation par voie orale, notamment chez les personnes dont le transit est ralenti.

2.2.2.7 Utilisations actuelles

L'utilisation traditionnelle du rhassoul pour les soins du corps et comme produit d'hygiène dans les hammams est toujours d'actualité. De nombreux centres de thalassothérapie se sont inspirés de cette utilisation traditionnelle, où des bains de boues au rhassoul sont proposés.

Il existe d'autres applications courantes que l'on a vues précédemment, et qu'il est facile de réaliser chez soi. On peut alors utiliser le rhassoul à l'état de poudre ou de pâte pour faire des masques, des shampoings, des bains purifiants, etc.



Figure 23 Pâte de rhassoul [35]

Les avantages à utiliser le ghassoul comme produit cosmétiques sont nombreux. Sur la peau, il permet un nettoyage en profondeur sans attaquer le film lipidique (contrairement aux savons classiques), il est donc adapté aux peaux sensibles, réactives, et allergiques.

De plus, il a des vertus intéressantes pour les peaux grasses : il est astringent, régénérant et gommant. Sur les cheveux, il dégraisse, assainit et régule la production de sébum. De plus, il aide à éliminer les pellicules [36].

Voici quelques recettes de cosmétiques à base de Rhassoul (tableau V) :

Recettes à base de ghassoul	Mélanges à réaliser	Mode d'emploi
Masques nettoyants pour le visage et le corps	50g de ghassoul – 10 mL de miel – 10 mL de jus de citron – quelques gouttes d'huile d'amande douce. Mélanger ces ingrédients jusqu'à obtenir une pâte homogène et onctueuse.	Appliquer sur le visage et le corps, laisser quelques minutes et rincer abondamment.
Pâte démaquillante spéciale peaux grasses	2 c.à.s de ghassoul en poudre – 1 c.à.c d'huile de noisette – 2 gouttes d'huile essentielle de citron – de l'eau florale de thym. Mélanger les ingrédients jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène. Laisser reposer une dizaine de minutes.	Utiliser cette pâte en massage sur le visage, pendant 5 minutes. Rincer à l'eau tiède.
Masque pour les cheveux secs, fins et dévitalisés	4 c.à.s de ghassoul – 1 c.à.s d'huile d'argan – de l'eau de fleur d'oranger. Mélanger les ingrédients jusqu'à obtenir une pâte homogène.	Appliquer en couche épaisse sur le cuir chevelu, laisser poser 15 à 20 minutes, puis rincer abondamment.
Masque pour les cheveux gras avec des pellicules	4 c.à.s de ghassoul – 1 c.à.c de sel marin fin à délayer dans 2 c.à.s d'eau tiède – 10 gouttes d'huile essentielle de romarin. Mélanger jusqu'à obtenir une pâte homogène.	Appliquer en couche épaisse sur le cuir chevelu pendant 15 à 20 minutes, puis rincer abondamment à l'eau.

Tableau V Recettes à base de rhassoul [36]

Le rhassoul est utilisé aussi comme excipient pour certaines crèmes antiacnéiques. On le retrouve aussi dans certains shampoings, gels douche, déodorants, dentifrices, savons et même fonds de teint (notamment dans ceux de la marque Urban Decay) [37], etc.

Au Maroc, le rhassoul est communément utilisé par voie orale par les femmes enceintes pour lutter contre l'acidité gastrique. Toutefois, cette utilisation me paraît risquée : le rhassoul (tout comme la diosmectite) a un pouvoir d'absorption très élevé, et peut donc entraîner un phénomène de constipation par voie orale. Or la constipation est un mal courant chez la femme enceinte.

Enfin, le rhassoul est très utilisé dans l'industrie de la céramique, où il sert de matière première.

2.2.2.8 Les précautions d'emplois et contre-indications

Il n'existe presque aucune restriction à l'utilisation du rhassoul.

Par voie externe (masque, cataplasme, gommage), il peut être utilisé sur tous les types de peaux et même sur les contours des yeux. Toutefois, il est possible d'y ajouter de l'huile d'argan (ou une autre huile) pour les peaux très sèches et les cheveux très secs.

Par voie interne, il est parfois utilisé pour lutter contre les problèmes d'acidité gastrique, mais il est préférable de ne pas en prendre en cas d'antécédents de constipation ou de ralentissement du transit intestinal.

2.2.2.9 Le rhassoul sur le marché français

2.2.2.9.1 A l'officine

Il est possible de trouver du rhassoul dans certaines officines lorsque celles-ci collaborent avec certains laboratoires comme « Argiletz » ou « My cosmetik ». Ces laboratoires proposent du rhassoul sous forme de poudre, et sous forme de pâte prête à l'emploi pour Argiletz.

Par le biais des grossistes répartiteurs, il n'est pas possible de s'en procurer.

2.2.2.9.2 Hors officine

En dehors de l'officine, les moyens de se procurer du ghassoul sont les mêmes que pour le henné. On en trouve facilement sur le net, et par certains importateurs.

2.2.2.10 Avantages

Pour s'assurer que le ghassoul ne contient ni micro-organismes, ni parasites, des contrôles sont régulièrement effectués, et permettent d'assurer la conformité de la matière première. Les normes à respecter ont été établies par le gouvernement marocain, et sont publiées au journal officiel.

Les certifications dont dispose le rhassoul sont : les normes ECOCERT et CTFA.

Comme vu précédemment, le ghassoul possède de nombreuses propriétés intéressantes.

De plus, il peut être utilisé par tous (femmes enceintes, allaitantes, nourrissons) et peut s'obtenir à prix très abordable.

2.2.2.11 Inconvénients

Le ghassoul, comme les autres argiles, n'est pas toujours utilisé correctement, notamment lorsqu'il s'agit de l'appliquer en masque. Souvent, les personnes laissent poser le masque sur leur visage jusqu'à ce qu'il sèche, ce qui a tendance à déshydrater la peau.

De plus, de part son pouvoir absorbant élevé, le ghassoul peut également absorber certains microbes ou polluants de l'air ambiant, il faut donc stocker cette argile dans un emballage hermétique.

Il est important d'utiliser du ghassoul de bonne qualité, et non mélangé à d'autres minéraux.

Enfin, il est très difficile de trouver du ghassoul sur le marché , en dehors du web.

2.3 Le bois d'Araq

Le bois d'Araq, aussi appelé « Arak », « Siwak » ou « Miswak », est une brosse à dent végétale, ou un bâtonnet frotte-dents, très utilisée dans les pays musulmans, notamment au Maroc. Il existe de nombreux types de bâtonnets frotte-dents, issus de diverses plantes. En effet, ces bâtonnets peuvent être issus de 182 plantes différentes, mais le plus commun est le Siwak (figure 24), issu de *Salvadora persica* [38]. Cette plante, de part ses propriétés antibactériennes et antifongiques, est utilisée dans l'hygiène bucco-dentaire depuis des millénaires.

Cet instrument, bien que méconnu en France, est très utilisé dans les pays musulmans, à travers le monde. C'est un accessoire d'hygiène quotidienne qui mérite d'être connu, d'autant plus que son utilisation est recommandée par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé).



Figure 24 Siwak [38]

Au Maroc, ce même terme « Siwak » est utilisé pour désigner un tout autre bois, ayant pour but de donner un effet de blancheur aux dents. Ce bois est issu du noyer, *Juglans regia*, très répandu au Maroc (figure 25). Il donne une couleur rouge orangée aux gencives et aux lèvres, ce qui donne l'impression que les dents ont blanchi. Il ne faut donc pas faire de confusion entre ces deux bâtonnets, qui ont des utilisations tout à fait différentes.



Figure 25 Bâtonnets issu de *Juglans regia* [38]

2.3.1 Aspects historiques

2.3.1.1 *La notion d'hygiène bucco-dentaire et son évolution au cours du temps*

L'hygiène bucco-dentaire est une notion très ancienne. On suppose que nos ancêtres de l'ère préhistorique connaissaient déjà cette notion. En effet, la présence d'abrasions décrites sur les dents du « crâne de Broken Hill » indiquerait l'existence d'un instrument d'hygiène bucco-dentaire (figure 26). Cependant, faute de preuve archéologique, il n'est pas possible de l'affirmer. On soupçonne donc que cet instrument anciennement utilisé dans l'hygiène bucco-dentaire était en matière biodégradable, et plus précisément en bois. Le bâtonnet frotte-dent sembleraient donc être l'instrument d'hygiène dentaire le plus ancien. Le « crâne de Broken Hill », ou « l'homme de Kabwe » est un crâne humain ayant été trouvé en 1921 en Zambie. Il daterait de 300 000 à 125 000 ans avant J.-C. [38, 39].



Figure 26 Le crâne de Broken Hill [38]

Ce n'est qu'à partir de l'Antiquité qu'apparaissent des preuves de l'hygiène bucco-dentaire. En effet, la première découverte a lieu en Égypte, en 3000 avant J.C. ; il s'agit de branches d'arbres dont les extrémités ont été effilochées et permettaient de se brosser les dents. De plus, certains papyrus médicaux confirment l'existence de ces instruments [38, 39].

La Grèce antique a un rôle majeur dans la transmission des connaissances sur l'hygiène bucco-dentaire, en effet, des personnalités comme Galien (131 - 201), Hippocrate (460 – 377 avant J.-C.) ou Aristote (384 – 322 avant J.-C.) permettent l'expansion de ces connaissances vers l'Occident. Plus tard, on retrouvera donc chez les Romains des cure-dents en bronze ou en bois. Il existait déjà, en Mésopotamie, des cure-dents en métal.

Le Moyen-âge en Occident marque un arrêt du développement des connaissances sur l'hygiène bucco-dentaire. Ce sont les médecins arabes qui vont propager leurs connaissances dans ce domaine. Les principaux savants arabes ayant permis cet essor sont Rhazes (860-923), Abulcasis (936-1013) et Avicenne (980-1037) qui, en accord avec la religion musulmane, préconisent une hygiène bucco-dentaire rigoureuse. Ces transmissions de connaissances ont notamment été facilitées par les Croisades [37, 38].

Bien que le Moyen-âge en Occident soit une période difficile en terme d'avancée scientifique, on constate toutefois l'apparition d'une nouvelle profession, celles des « charlatans » ou « arracheurs de dents ». Il s'agit des ancêtres des dentistes.

Par la suite, la Renaissance marque un retour à la science. Le progrès scientifique ainsi que sa diffusion sont en parti possible grâce à l'invention de l'imprimerie par Gutenberg au XV^e siècle.

A partir du XVIII^e siècle en Occident, les découvertes scientifiques s'accélérent et se propagent rapidement. Par exemple, c'est à la fin du XVIII^e siècle que l'on voit apparaître en France, la brosse à dent. Cependant, son invention remonte à l'année 1498, en Chine. Elle était alors fabriquée à partir de poils de sanglier et de manches en ivoire.

Du XVIII^e siècle jusqu'à aujourd'hui, le domaine de la santé et de l'hygiène bucco-dentaire n'a cessé d'évoluer. De nouvelles découvertes, telles que les liens entre la santé générale et la santé buccale, la

relation entre l'alimentation et les dents, les micro-organismes de la cavité buccale, ont été faites et développées [38, 39].

2.3.1.2 Origines et essor du bâtonnet frotte-dents

Comme vu précédemment, l'hygiène bucco-dentaire est une notion ancienne, et le bâtonnet frotte-dents semble être à l'origine de cette notion. L'apparition du bâtonnet frotte-dents daterait de la préhistoire, mais ce n'est qu'en 3000 avant J.-C., en Égypte ancienne, que l'existence de cet instrument d'hygiène dentaire est prouvée : des branches d'arbres dont les extrémités ont été effilochées comme des brosses à dents, ont été trouvés. Cette description correspond au Miswak ou Siwak encore utilisé aujourd'hui dans de nombreux pays. Le bâtonnet frotte-dents doit son essor aux religions, et plus particulièrement à la religion musulmane. C'est au VI^e siècle, à l'avènement de l'Islam, que l'usage du Miswak va se répandre et se démocratiser.

La propreté en Islam est une notion fondamentale. Il est donc préconisé pour le musulman de pratiquer ses ablutions de manière quotidienne, afin de se purifier, et d'être apte à prier. Ce rituel consiste à se laver les mains jusqu'aux poignets, la bouche, le nez, le visage, les bras, la tête, les oreilles, le cou et les pieds. Dans ce contexte de propreté, l'usage du bâtonnet frotte-dents prend tout son sens, en permettant de compléter la purification du croyant.

Le prophète Mohammed, a préconisé à plusieurs reprises l'utilisation du Siwak :

- « Le Siwak purifie la bouche et satisfait le Seigneur » ;

- « Si je ne craignais pas de trop charger ma communauté je leur ordonnerais le Siwak avec les ablutions ».

Entre 500 et 1500, ce sont donc les grands médecins musulmans, en accord avec les préceptes religieux dictés par le prophète Mohammed, qui vont démocratiser le Siwak. À cette époque, les Arabes occupent une place de premier plan dans les domaines des sciences et des arts. Les principaux auteurs ayant permis l'essor de ces connaissances sont Abulcasis (936-1013), Avicenne (980-1037) et Rhazes (860-923). Ce dernier, médecin Perse ayant étudié à Bagdad, accordait une grande importance à l'hygiène bucco-dentaire. Il conseille, après chaque repas, l'utilisation du Siwak ; en revanche, il

déconseille la consommation de sucre, d'acide, de boissons trop chaudes ou trop froides. Abulcasis, quant à lui, fut le premier à décrire la chirurgie dentaire en détail, dans l'un de ses ouvrages : « Al-Tasrif », qui comprend 30 volumes [38].

Aujourd'hui, le siwak peut se trouver dans de nombreux pays à travers le monde. La plupart de ces pays sont à majorité musulmane. On le retrouve au Moyen Orient, en Afrique, en Asie Centrale, de l'Est et du Sud-est, et au Mexique.

2.3.2 Aspects botaniques

Salvadora persica est un arbuste de la famille des Salvadoracées, pouvant mesurer jusqu'à 7 mètres de hauteur (figure 27). Son tronc, qui présente des courbes irrégulières, est fin, et laisse s'échapper une multitude de branches qui retombent dans tous les sens. Son écorce, lorsqu'elle est jeune, est lisse et verte puis elle brunit et se craquelle avec le temps [38].



Figure 27 *Salvadora persica* [40]

Ses nombreuses feuilles, de forme elliptique et de couleur verte, forment un feuillage très dense. Cet arbuste donne des petits fruits rouges qui sont, comme les feuilles, comestibles (figure 28) [41].



Figure 28 Fruits de *Salvadora persica* [41]

Salvadora persica se développe dans des zones semi-arides, préférant les endroits où l'eau reste disponible, mais il demeure très résistant à la sécheresse puisqu'il est capable de survivre dans un environnement où les précipitations annuelles sont inférieures à 22 mm. On peut le retrouver dans des vallées, des dunes, dans certains massifs montagneux. On peut trouver cet arbuste partout sur le continent africain, et dans certains pays de l'Asie du sud.

La reproduction de *Salvadora persica* est permise par les animaux et les hommes qui disséminent les graines des fruits après les avoir consommées.

Le Siwak utilisé pour se brosser les dents peut provenir des branches ou des racines de cet arbuste. La plupart du temps, le Siwak provient des racines, qui sont plus concentrées en substances actives. Au Sénégal, le Siwak a donc deux appellations, en fonction de la partie de la plante de laquelle il provient : « Ngaw » correspond à la branche, alors que « Abatou Sawda » est beaucoup plus épais et est issue de la racine [42].

2.3.3 Utilisations et propriétés du bois d'Araq

2.3.3.1 Les domaines d'applications de *Salvadora persica*

Salvadora persica n'est pas uniquement utilisé dans le domaine de l'hygiène bucco-dentaire. Dans certains pays d'Asie, du Moyen-Orient et d'Afrique, ses différentes parties sont utilisées, traditionnellement, à des fins médicales. Par exemple, les graines sont utilisées pour soigner les troubles articulaires, les feuilles en infusion, de part leurs propriétés diurétiques, permettant la prise en charge des infections urinaires, les fruits sont utilisés dans les troubles digestifs, etc. [38].

2.3.3.2 L'utilisation du Siwak dans le domaine bucco-dentaire

À partir d'un morceau de racine ou de branche de *Salvadora persica*, il est très facile d'obtenir un bâtonnet frotte-dents. Les différentes étapes à suivre sont les suivantes :

- on commence par ôter l'écorce à l'une des extrémités, sur une longueur d'environ 1,5 centimètres ;
- à l'aide d'un outil tranchant comme un couteau ou un cutter, on fait des entailles dans le sens de la longueur, à l'extrémité où l'on a ôté l'écorce ;
- il ne reste plus qu'à tremper l'extrémité effilée du bâtonnet dans de l'eau, afin de le rendre plus souple. Il ne faut pas le laisser tremper plus d'une journée, pour ne pas perdre les substances actives de *S. persica*, quelques heures suffisent ;
- le Siwak est prêt à être utilisé.



Figure 29 Bâtonnet frotte-dents issu de *Salvadora persica* [38]

Avant de se servir du Siwak, il est préférable de le passer sous l'eau. Il n'est pas nécessaire d'utiliser du dentifrice, le Siwak étant déjà riche en substances actives luttant contre les caries dentaires.

Le Siwak nécessite une prise en main différente que celle que l'on a avec une brosse à dent. Il y a deux types de prises possibles :

- la prise en main à 5 doigts, ou prise à pleine main (figure 30). Il faut prendre le bâtonnet dans le creux de la main, avec l'extrémité effilochée au niveau de l'index. Le pouce est situé sur le côté opposé, et dirige le mouvement ;



Figure 30 La prise en main à 5 doigts [43]

- la technique à trois doigts, ou prise en stylo (figure 31). Comme son nom l'indique, il suffit de tenir le bâtonnet comme un stylo.

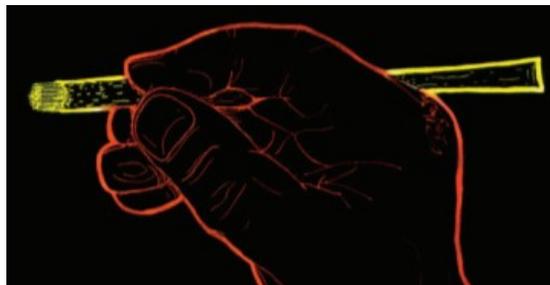


Figure 31 La technique à trois doigts [43]

La prise à pleine main est plus efficace que la prise stylo, elle permet de mettre en jeu des forces de plus grande intensité. Il existe différentes techniques de brossage, que l'on met en application par trois types de mouvements : vertical, horizontal, ou en arc de cercle. Leur intérêt est de pouvoir accéder à tous les endroits de la cavité buccale. Comme avec une brosse à dent classique, le brossage doit se faire de la gencive vers la dent, sur les faces vestibulaires (en contact avec les lèvres ou les joues) et linguales (en contact avec la langue), en suivant un mouvement vertical. Pour le brossage des faces

occlusales (correspondant à la surface de mastication), le mouvement à suivre est antéro-postérieure, c'est-à-dire, horizontal. Le mouvement en arc de cercle est utilisé sur les faces distales des dents postérieures.

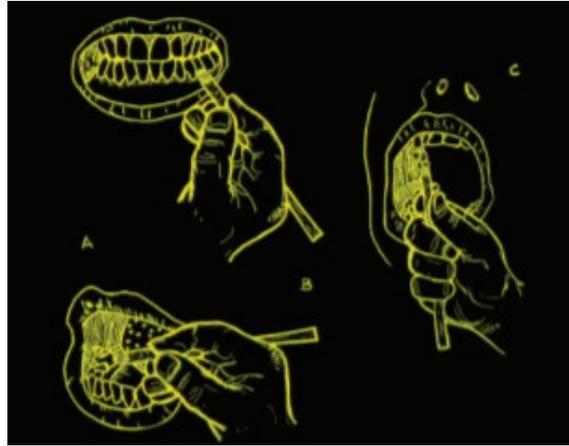


Figure 32 Brossage de dents avec un bâtonnet frotte-dents [43]

Il est aussi possible d'effectuer des mouvements longitudinaux sur la langue, afin d'éliminer la saburre (enduit blanchâtre) présente sur la langue. Pour ce faire, le Siwak peut être taillé tel un racloir à son autre extrémité, afin de pouvoir se racler la langue. L'utilisation du Siwak nécessite un réel apprentissage. En effet, il est primordial de savoir utiliser correctement cet outil, afin d'éviter tout mésusage. Concernant la bonne utilisation du Siwak :

- le brossage de dents est une activité à part entière, et nécessite de la concentration. Beaucoup de personnes utilisent le bâtonnet frotte-dents tout le long de leur journée, pendant leurs activités quotidiennes, n'accordant donc que très peu d'attention au brossage de dents. Le risque est de léser involontairement les tissus, et d'oublier de brosser certaines surfaces dentaires. Afin d'aboutir à un nettoyage correct de la cavité buccale, il est donc préconisé, pour un brossage, d'utiliser le Siwak pendant 5 minutes ;
- au cours de la journée, il est conseillé d'effectuer 5 brossages avec le Siwak ;
- il est impératif de bien préparer le Siwak, les brins doivent être coupés au même niveau, de façon régulière ;

- il faut laisser tremper le Siwak dans l'eau après sa préparation, afin d'avoir des brins assouplis, non rigides et donc non douloureux ;
- enfin, il est parfois conseillé de se brosser les dents avec le Siwak avant de manger, afin d'éliminer les bactéries responsables de la production d'acide ;
- les personnes ayant des bagues ou un traitement parodontique peuvent utiliser le Siwak sans problème.



Figure 33 Brossage de dents au Siwak par la prise 3 doigts [43]

2.3.3.3 Composition chimique du Siwak et propriétés thérapeutiques

Selon Portères en 1974, un bâtonnet végétal nécessite sept critères fondamentaux afin de constituer un bâtonnet frotte-dents : « il doit éliminer le tartre, blanchir les dents, inhiber ou stabiliser les caries, éliminer les débris alimentaires, affermir la gencive, avoir une action médicamenteuse sur la cavité buccale et éliminer la fétidité de l'haleine » [44].

Par la suite, nous pourrions constater que le Siwak possède en effet les différentes propriétés citées ci-dessus, qui lui sont conférées grâce à sa composition chimique complexe. Pour chaque propriété, les différents composants qui en sont à l'origine seront détaillés.

- Activité antibiotique

- *Les ions thiocyanates et le benzyl isothiocyanates (BIT) contenus dans l'huile essentielle issue des racines de *Salvadora persica* :*

Les huiles essentielles sont des extraits de plantes obtenues par distillation à la vapeur d'eau. Lors de ce procédé d'extraction, des poches à essence libèrent leur contenu qui est alors entraîné par la vapeur d'eau. On obtient alors deux phases non miscibles : l'hydrolat et l'huile essentielle.

Dans l'huile essentielle des racines de *Salvadora persica*, on retrouve des ions thiocyanates et du benzyl isothiocyanate (BIT), qui sont de puissants bactéricides lorsqu'ils ciblent les bactéries Gram négatives, responsables des maladies parodontales. En revanche, contre les bactéries Gram positives, l'effet n'est que bactériostatique, voire nul. Par exemple, la croissance et la production d'acide de *Streptococcus mutans* (bactéries Gram positives souvent responsables de caries dentaires) sont inhibées en présence de BIT [38].

De plus, le benzyl isothiocyanate possède une activité virucide contre le virus HSV1, lorsque sa concentration est de 133,3 mg/mL. (Reham A. Al-Babtain, 2018) [39].

Les huiles essentielles présentent d'autres propriétés, elles sont antiseptiques, confèrent une odeur agréable au Siwak ainsi qu'à l'utilisateur (luttant ainsi contre l'halitose), et elles stimulent la sécrétion salivaire.

- *Le fluor :*

Le fluor est un composant indispensable dans les dentifrices, il aide à la reminéralisation des dents en contribuant à la formation de cristaux d'hydroxyapatites fluorés et il rend l'environnement buccal défavorable à la prolifération bactérienne.

L'efficacité du fluor est potentialisée par la résine présente dans le bâtonnet frotte-dents, en effet, sa capacité à diffuser dans les zones favorables au développement des caries telles que les fissures ou les zones interdentaires, est augmentée par la présence de la résine. Celle-ci sera plus largement présente dans le Siwak fraîchement coupé.

Bien que la proportion en fluor dans le Siwak soit faible (1 microgramme/gramme), il joue un rôle important pour lutter contre les caries dentaires [38, 39].

➤ *Le soufre :*

Il s'agit d'un composé bactéricide. De plus, c'est cet élément qui procure au Siwak son goût acre. Il y a 4,73% de soufre dans les cendres de *Salvadora Persica* (Ezmirly et co, 1978) [39].

➤ *Les alcaloïdes :*

Ce sont des substances organiques basiques et azotées, aux effets pharmacologiques souvent marquées, même quand ils sont présents en faible quantité. On retrouve dans le Siwak, de la salvadorine, qui possède des propriétés bactéricides, mais aussi insecticides, antiseptiques, diurétiques, anti-inflammatoires, ténifuges et antitussives. De plus, son effet prolifératif permet une bonne stimulation des gencives (Malik et al, 1987) [39].

➤ *Les benzylamides :*

Il s'agit de petites molécules comportant un cycle aromatique et une fonction amide. Ces molécules ont une action antibactérienne modérée, et inhiberait l'agrégation plaquettaire [45].

- Activité antifongique

➤ *Les tanins :*

Ce sont des molécules d'origine naturelle, pouvant être hydrolysables ou condensées. Elles sont surtout utilisées pour leurs propriétés astringentes (capacité à resserrer les tissus). A l'officine, on les utilise donc dans les cas suivants : anti-diarrhéiques, vasoconstricteurs, hémostatiques, hémorroïdes, varices, etc. Cependant, les tanins présentes d'autres propriétés non négligeables : ils sont antifongiques, antibactériens, antiviraux, antioxydants, vitaminiques P, hémostatiques, etc. (Sahraoui, 2001) [39].

Les propriétés antifongiques des tanins leur permettent de diminuer le taux de *Candida albicans* dans la cavité buccale. et ayant la propriété de rendre la peau imputrescible. Les propriétés hémostatiques s'avèrent utiles dans le traitement des gingivites.

- Activité anti-inflammatoire

➤ *Les alcaloïdes :*

Comme vu précédemment avec les propriétés antibactériennes, les alcaloïdes contenus dans le Siwak ont des propriétés anti-inflammatoires.

➤ *Les flavonoïdes :*

Ce sont des polyphénols antioxydants retrouvés en grande quantité chez les végétaux, ils sont responsables de la couleur des fleurs, fruits, et parfois des feuilles. Leur rôle dans le règne végétal est d'attirer les insectes pollinisateurs et de les protéger des rayons solaires.

Leurs propriétés principales sont : antioxydantes, anti-inflammatoires et vitaminiques P. Ils sont donc, à l'instar des tanins, utilisés à l'officine dans les cas suivants : varices, hémorroïdes, etc.

Le flavonoïde retrouvé dans *Salvadora persica* est le kaempferol.

Dans le domaine bucco-dentaire, ces molécules confèrent au Siwak les propriétés permettant la prise en charge des gingivorragies et les stomatites [38].

- Activité abrasive

➤ *Le bicarbonate de sodium :*

C'est un composé chimique abrasif, se présentant sous forme de poudre blanche, que l'on retrouve dans certains dentifrices. Il est utilisé pour blanchir les dents et lutter contre les tâches.

➤ *La silice :*

Tout comme le bicarbonate de sodium, la silice permet de blanchir les dents et d'éliminer les tâches. On peut trouver certains dentifrices contenant de la silice.

➤ *Les ions chlorures :*

Ces ions permettent de lutter contre la formation du tartre ainsi que les tâches. Ces propriétés sont dues à la nature abrasive de ces ions [39].

- Activité antiseptique

- Certains composants cités précédemment possèdent des propriétés antiseptiques : il s'agit des huiles essentielles et des alcaloïdes présents dans le Siwak.

- Autres activités et composants :

- *Les saponosides :*

Ce sont des hétérosides qui peuvent être stéroïdiques ou triterpéniques. Ils sont tensioactifs, hémolytiques et ont un pouvoir moussant. De plus, ils sont anti-inflammatoires et anti-oedémateux.

- *Les résines :*

Ce sont des substances sécrétées par de nombreux végétaux, qui leur confèrent un rôle de cicatrisation en cas de blessures et de lutte contre les attaques de parasites. Elles sont constituées de plusieurs molécules : isoprènes, composés phénoliques, terpènes. À la surface des dents, elles forment une couche superficielle, les rendant plus résistantes. Enfin, comme vu précédemment, elles permettent d'augmenter la capacité de diffusion du fluor [38].

- *La vitamine C :*

Il s'agit d'une vitamine hydrosoluble, antioxydante et cicatrisante. Elle joue un rôle dans la synthèse du collagène, et le maintien d'un parodonte sain, ce qui permet de maintenir les gencives en bonne santé. En cas de carence en vitamine C, on peut observer un saignement des gencives, une baisse de l'immunité, voire une résorption osseuse (Duhamel, 2016) [39].

- *Les phytostérols :*

Ce sont des lipides issus des végétaux, permettant une diminution du LDL plasmatique.

- *Les amylases :*

Ce sont des enzymes, appelées hydrolases, permettant d'hydrolyser les liaisons osidiques de l'amidon. Elles sont très présentes dans la salive et apportent une aide à la digestion. Dans le Siwak, on retrouve 5 types d'amylases [38].

- *Les acides gras* : acide oléique, linoléique, stéarique et m-anisique [38].
- *Les composés glycosidiques, du gypse, d'autres ions (potassium, phosphore, sulfate, nitrate, calcium)* [38].

2.3.3.4 Les études scientifiques menées sur le bois d'Araq

Depuis plusieurs dizaines d'années, de nombreuses études sont réalisées afin d'étudier le bois d'Araq et de prouver son efficacité. Ci-dessous sont listées brièvement les différentes études réalisées, ainsi que leurs résultats.

2.3.3.4.1 Études sur les propriétés anti-bactériennes du Siwak

Un bain de bouche composé d'extraits de bois d'Araq permet de réduire de 84 % l'adhérence de *Streptococcus Mutans* aux cellules de l'épithélium de la cavité buccale [46].

Une étude similaire a été menée et a apporté les mêmes conclusions sur l'efficacité des bains de bouches dérivés du Siwak. De plus, l'étude démontre que les colorations dentaires et les modifications du goût (effets indésirables fréquents suite à l'utilisation de bain de bouche à la chlorhexidine) sont considérablement réduits lors de l'utilisation du bain de bouche au Siwak. Par rapport à l'utilisation d'un bain de bouche à la chlorhexidine : les patients se plaignent de colorations dentaires et de modifications du goût dans 13 et 40 % des cas pour le bains de bouche au Siwak, et de 86 et 73 % des cas pour celui à la chlorhexidine. Cependant, l'activité anti-bactérienne du bain de bouche à la chlorhexidine s'avère supérieure qu'à celle du bain de bouche au Siwak (Salehi, Danaie, 2006) [39].

Selon une étude de 1995, les bâtonnets frotte-dents du Moyen-Orient ont la capacité d'inhiber la croissance de *Staphylococcus aureus* (Al-Lafi et Ababneh, 1995) [39].

Al-Sohaibani et Murugan ont démontré en 2012 l'activité anti-biofilm du Siwak sur *Streptococcus mutans*. Cette propriété permet d'inhiber la croissance de ces bactéries cariogènes. Le biofilm est constitué d'un ensemble de micro-organismes adhérant entre eux et à une surface, et sécrétant une

matrice collante et protectrice. Il est difficile de détruire un biofilm. Les facteurs essentiels à son développement sont : un milieu aqueux (tel que la muqueuse buccale), des nutriments (résidus alimentaires), et une surface d'adhérence (dent). Lutter contre les biofilms de la cavité buccale est donc important pour limiter l'apparition de caries [39].

Une étude a révélé un effet antibactérien significatif du bois d'Araq sur *Streptococcus mutans*, mais un effet moindre sur *Lactobacillus*. De plus, cette étude met en avant le lien entre les proportions de Siwak utilisées (dans un bain de bouche, par exemple) et l'effet antibactérien observé. En effet, 50 % d'extraits de *Salvadora persica* induisent un effet bactéricide, 25 % un effet bactériostatique et pour des concentrations de 10 % ou moins, aucun effet sur les micro-organismes (Almas, Zeid, 2004) [39].

Les propriétés anti-bactériennes du Siwak sont très étendues, elles permettent de lutter contre les bactéries suivantes : *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* et *Haemophilus influenza* [47].

Une étude sur l'activité antibactérienne du Siwak ciblant 7 pathogènes de la cavité buccale a démontré une inhibition de tous ces pathogènes. Ces micro-organismes sont : *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Candida albicans*. De plus, on apprend que les extraits aqueux de *Salvadora persica* sont plus efficaces que les extraits alcooliques (Al-Bayati, Sulaiman 2008) [39].

2.3.3.4.2 Études des propriétés antifongiques du bois d'Araq

Comme vu précédemment, le Siwak possède des propriétés antifongiques. D'autres études viennent appuyer ce fait.

L'effet antifongique ne cible pas uniquement le genre *Candida*, il s'étend au genre *Aspergillus*. Les différents champignons ciblés sont : *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavu*, *Aspergillus xylinium*, *Aspergillus fumigatus*, *Candida albicans* [38, 39].

Al Bagieh et ses collaborateurs ont mené une étude démontrant l'effet fongistatique du Siwak sur *Candida albicans* lorsque ses concentrations sont d'au moins 15 %. Cet effet fongistatique dure jusqu'à 36 heures, et serait dû au sulfate présent dans la plante [38].

2.3.3.4.3 Études sur la plaque dentaire, le pH de la cavité buccale et la composition salivaire

Il est tout d'abord nécessaire de définir certains termes, ainsi que d'établir les liens entre la plaque dentaire, les caries dentaires et le pH de la cavité buccale.

La plaque dentaire est un dépôt constitué d'un ensemble de micro-organismes qui se développent à la surface des dents, et qui sont enrobés dans une matrice collante et incolore. La plaque dentaire peut être à l'origine de caries, ou de gingivites. En effet, les sucres qui constituent certains aliments et certaines boissons que l'on ingère, au contact de la plaque bactérienne, libèrent des acides qui attaquent et fragilisent l'émail. Par la suite, cela induit la formation de caries.

Le pH de la cavité buccale est normalement compris entre 6,7 et 7,3. Or, suite à l'ingestion de sucres, une diminution du pH de la cavité buccale est rapidement observée, atteignant alors la valeur de 5,5. A partir de cette valeur de pH, l'émail se fragilise et la déminéralisation commence.

Plus le pH de la cavité buccale reste bas, plus la déminéralisation dure. Le rôle de la salive prend alors tout son sens, son pouvoir tampon (qui provient du système bicarbonate/acide carbonique) permettant une augmentation du pH. La salive, en plus de neutraliser et de diluer les acides, lutte contre la déminéralisation de l'émail par l'apport de calcium et de phosphate à la surface des dents, reminéralise l'émail par l'apport de calcium, de phosphate et de fluorures.

Différentes études portant sur ces notions ont été menées :

- chez les patients souffrant de gingivite modérée, la mastication de gommages constituées de bois d'Araq induisent une diminution significative de l'indice de plaque, de l'indice gingival et de saignement gingival (Amoian et al, 2010) [39] ;
- une étude démontre qu'après une semaine d'utilisation de bain de bouche aux extraits de *Salvadora persica*, la formation de plaque dentaire est réduite de 75% (Mustafa et al, 1987) [39] ;

- une des études réalisées sur la plaque dentaire consistait à mesurer le pH de celle-ci à la suite de différentes situations. Dans la première situation, il s'agissait de calculer le pH lorsqu'une attaque acide était suivie d'un rinçage à l'eau ou avec une solution aqueuse d'extraits de *Salvadora persica*. Le rinçage au Siwak a induit une augmentation du pH significativement plus rapide, et plus durable (même après 30 minutes, le pH mesuré était significativement supérieur pour le cas où le rinçage était réalisé avec la solution au Siwak). La solution aqueuse de *Salvadora persica* stimule les sécrétions salivaires, et induit donc une augmentation plus rapide du pH de la cavité buccale. Cette propriété permet une bonne protection contre les caries [47].

2.3.3.4.4 Études des propriétés cicatrisantes du Siwak

Al-Sultan et al (2006) ont démontré les propriétés cicatrisantes du Siwak. Leur étude ciblait des patients ayant subi une extraction chirurgicale d'une molaire. Elle consistait à évaluer et comparer les propriétés de cicatrisation du Siwak (solution aqueuse à 10%) et de la propolis, en utilisant comme témoin négatif de l'eau distillée. Une amélioration significative de la cicatrisation et de l'évolution post-chirurgicale a été constaté à j+3 suite à l'utilisation de la propolis et du Siwak. Il a donc été conclu que les extraits aqueux de *Salvadora persica* et de propolis utilisés par voie locale avaient des propriétés cicatrisantes, et permettaient une réduction du risque de complications post-chirurgicales [48].

2.3.3.4.5 Études de la cytotoxicité du Siwak

Une seule étude évaluant la toxicité du Siwak a été menée, en 1983, par Mohammad et Turner. Selon eux, des toxines pourraient apparaître sur le bâtonnet 24h après l'avoir coupé. Ils préconisent donc de couper quelques millimètres de l'extrémité permettant le brossage après chaque utilisation. Toutefois, aucune information complémentaires concernant la nature de ces toxines n'a été diffusée. Il serait intéressant de mener une nouvelle étude afin d'obtenir plus d'informations quant à la toxicité du Siwak [49].

2.3.3.4.6 Études comparatives entre le Siwak et la brosse à dents manuelle associée à du dentifrice

De nombreuses études comparatives entre le bâtonnet frotte-dents issu de *Salvadora persica* et la brosse à dents ont été réalisées. Cependant, seront citées ci-dessous seules quelques études dans lesquelles les patients, au préalable, ont été éduqués à la santé bucco-dentaire et auxquels ont été données des instructions sur la bonne utilisation du Siwak. En effet, l'utilisation du Siwak nécessite un apprentissage indispensable et une assiduité au moment du brossage.

2.3.3.4.6.1 Les études comparant les indices parodontaux

Les indices parodontaux correspondent aux indices de saignement, à l'indice gingival, à l'indice de plaque, à la mesure de la profondeur de poche et à la mesure de la perte d'attache. L'indice de saignement permet d'évaluer l'état de santé de la gencive en quantifiant le saignement gingival, l'indice gingival permet d'apprécier la sévérité de l'inflammation de la gencive, et l'indice de plaque détermine la quantité de plaque dentaire.

Les mesures de la profondeur de poche et de la perte d'attache permettent d'évaluer la présence d'une maladie parodontale, ces mesures ne seront pas abordées par la suite.

Selon différentes études, les indices parodontaux sont davantage diminués avec l'utilisation du Siwak, plutôt qu'avec l'utilisation d'une brosse à dents (Darout, 2009), (Danielsen, 1989) (Amoian, 2009) [38]. D'autres études démontrent qu'il n'y a pas de différences significatives entre l'utilisation de ces deux méthodes (Olsson, 1978) (Zakariyyah Aumeeruddy, 2018) [38].

Patel et al ont étudié en 2012 l'efficacité du Siwak utilisé en complément du brossage de dents classique. Ils ont comparé les indices de plaques, les indices gingivaux et des photographies buccales de 3 groupes (un groupe brosse à dents seule, un groupe brosse à dents et Siwak, et un groupe Siwak seul). Le groupe qui se brossait les dents avec le Siwak en complément du brossage classique présentait un indice de plaque et un indice gingival significativement diminués, par rapport aux autres groupes. On en conclut qu'un brossage de dents avec ces 2 méthodes permet une amélioration significative de l'hygiène bucco-dentaire [38].

Aucune étude n'affirme que le bâtonnet frotte-dents issu de *Salvadora persica* est moins efficace que la brosse à dent. On peut donc conclure que le Siwak est au moins aussi efficace que la brosse à dents.

2.3.3.4.6.2 Les indices comparant l'incidence carieuse

Basharahil démontre en 1989, grâce à une étude menée sur 124 écoliers, que l'incidence des caries était plus faible (23%) dans le groupe qui utilisait le Siwak, que dans le groupe qui utilisait une brosse à dents classique (45%) [39].

Jeaidi a mené une étude en 2016 sur 240 patients, parmi lesquels la moitié se brossaient les dents avec un Miswak, et l'autre moitié, avec une brosse à dents classique. La conclusion de cette étude était que l'incidence carieuse du groupe utilisant le Miswak est significativement inférieure à celle du second groupe [38].

Enfin, Ezoddini en 2010 démontre que le risque carieux est 9,35 fois supérieur chez les personnes utilisant une brosse à dents classique, par rapport aux personnes utilisant un Siwak [38].

Ces nombreuses études mettent en avant l'efficacité du Siwak. Nous pouvons conclure que sur le plan parodontal, le Siwak est au moins aussi efficace que la brosse à dents classique. Cependant, sur le plan carieux, le Siwak est plus efficace que le brossage de dents classique. Cela serait dû à sa composition chimique.

Il serait intéressant de mener des études comparatives avec de nouveaux facteurs tels que : l'usage de brosse à dents électriques, de différents dentifrices, etc.

2.3.4 Le bois d'Araq sur le marché français

2.3.4.1 À l'officine

Le Siwak n'a pas encore conquis le marché de l'officine, il est donc impossible d'en trouver à la pharmacie. De part ses nombreux avantages, il pourrait être envisageable d'en trouver dans nos pharmacies dans quelques années.

2.3.4.2 *Hors officine*

Il est également difficile de trouver du Siwak en dehors des officines. Qu'il soit sous forme de bâtonnet, ou dans des produits dérivés comme des dentifrices ou des bains de bouche, il faut vraiment savoir où chercher afin de s'en procurer. Il existe certains magasins bio et épicerie orientale qui en commercialisent sous forme de dentifrice (figure 34).



Figure 34 Dentifrice au Siwak

Le Siwak sous forme de bâtonnet (figure 35) peut se trouver facilement sur internet, ou dans certaines épicerie orientale. Sur internet, on trouve également assez aisément tout type de produits dérivés contenant des extraits de *Salvadora persica*.



Figure 35 Bâtonnet frotte-dent issu de *Salvadora persica*

2.3.5 **Avantages**

Nous avons pu constater que le Siwak possède de nombreux avantages :

- c'est un outil écologique, puisqu'il provient d'un arbuste, *Salvadora persica*, que l'on retrouve en nombre dans plusieurs pays du monde. Il s'agit donc d'un matériau naturel, dont la production est locale, et n'entraîne ni déchet, ni pollution ;
- il est économique : son prix est extrêmement faible. Au Maroc, le bâtonnet coûte environ 3 dirhams (20 centimes d'euros). En France, il n'est pas facile d'en trouver ailleurs que sur internet, où son prix se

situe entre 1 et 2 euros. De plus, il est possible de l'utiliser pour une longue durée : lorsque les poils distaux permettant le brossage sont usés, il suffit de couper le bout et de préparer à nouveau son bâtonnet. Enfin, il n'est pas nécessaire d'associer au Siwak un dentifrice, du fait de sa composition chimique très complète et très riche ;

- il a prouvé son efficacité : il permet à son utilisateur d'avoir une bonne hygiène bucco-dentaire ;
- il est hygiénique : les fibres distales sont régulièrement coupées ;
- il peut être utilisé, comme le bâton de réglisse, dans l'aide au sevrage tabagique.

2.3.6 Inconvénients

Les inconvénients du Siwak sont les suivants :

- il est important de se former sur l'utilisation du Siwak, il existe des méthodes de préparation et d'utilisation à respecter afin de s'en servir au mieux. De plus, il n'est pas instinctif, dans les pays occidentaux, d'utiliser un bâtonnet pour se brosser les dents. Il faut donc s'imprégner de la méthode pour pouvoir se brosser les dents correctement (atteinte de toutes les dents) ;
- il faut veiller à ce que les fibres ne soient pas trop dures, et donc qu'elles n'abîment ni l'émail, ni les gencives. Ce qui pourrait entraîner des lésions des tissus mous ;
- il n'est pas facile de se procurer un Siwak en France.

3 Applications dans le domaine du soin

3.1 L'huile d'argan

L'huile d'argan provient d'un arbre épineux, l'arganier ou *Argania spinosa*, aussi appelé « arbre de vie » ou « arbre de fer ». C'est un arbre que l'on retrouve presque exclusivement au Maroc. En effet, il y a des arganiers dans d'autres pays tels que la Tunisie ou le Mexique, toutefois, la seule arganeraie au monde se situe au Maroc.

L'huile d'argan est aussi bien utilisée dans le domaine cosmétique que culinaire. Cette huile est aujourd'hui exportée dans le monde entier, et est très prisée pour ses nombreux bienfaits.

En 1999, l'Unesco a classé l'arganier comme patrimoine mondial de l'humanité.

3.1.1 Aspects historiques

L'arganier est un arbre dont l'existence est connue depuis des siècles. En effet, dès le X^e siècle, ses usages ont été décrits par des savantes arabes [50]. Cet arbre pousse presque exclusivement dans le Sud-Ouest marocain (figure 36) depuis 80 millions d'années [51].

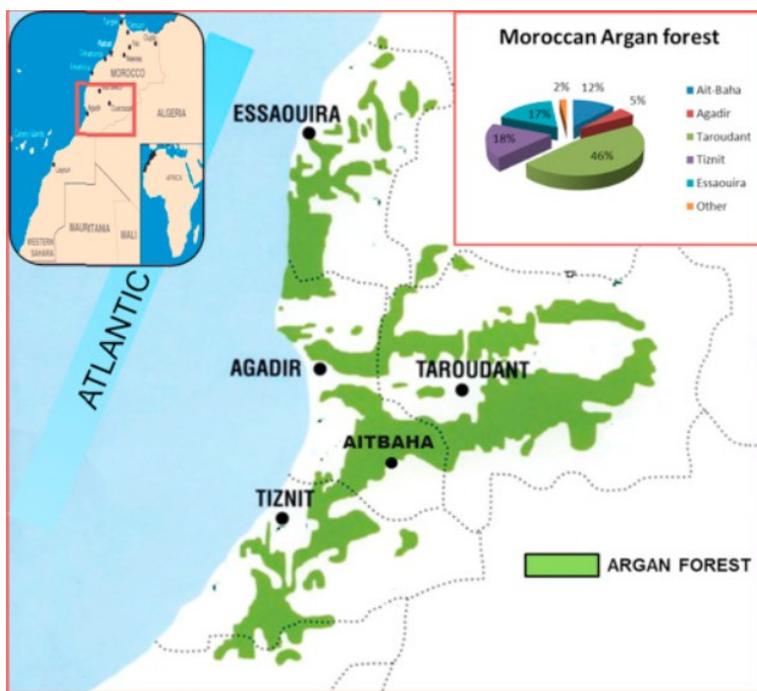


Figure 36 Localisation des arganiers au Maroc [52]

Il est exploité depuis de nombreuses années par les populations berbères de l'Atlas pour ses nombreux bénéfices.

3.1.2 Aspects botaniques

L'arganier est un arbre épineux de la famille des sapotacées, pouvant atteindre jusqu'à 10 mètres de hauteur (figure 37). Les branches et le tronc de l'arganier sont tortueux.



Figure 37 Arganier [53]

Ses feuilles sont petites, oblongues et lancéolées. Elles ressemblent à celles de l'olivier, mais sont plus allongées. L'arganier ne perd ses feuilles que très rarement, en cas de sécheresse intense.



Figure 38 Feuilles et amandons de l'arganier [54]

Les fruits de l'arganier sont des baies de forme ovale, ressemblant à des olives, et dont la couleur varie du beige au brun (figure 39). A l'intérieur de ces fruits, on trouve une, deux ou trois graines qu'on appelle « amandons ». Ces amandons atteignent la maturité en été, vers le mois de juillet, c'est donc à ce moment là qu'il faut les ramasser, une fois tombés au sol.



Figure 39 Les amandons de l'arganier [55]

L'arganier, une fois planté, donne des fruits après 5 ans, et atteint un rendement optimal après 20 ans [56]. Les fruits sont très prisés par l'homme, mais aussi par certains animaux comme les chèvres et les chameaux, qui en raffolent (figure 40).



Figure 40 Arganiers mangés par des chèvres [57]

Il résiste à des conditions de chaleurs extrêmes, pouvant atteindre jusqu'à 50 degrés. De plus, ses longues racines lui permettent de puiser l'eau en profondeur, et sont un moyen de lutte contre la désertification. Les pousses d'arganier consomment seulement 30 tonnes d'eau à l'année.

L'arganier peut vivre jusqu'à 200 ans [56].

3.1.3 De la culture de l'arganier à l'huile d'argan

3.1.3.1 Localisation des arganiers

Comme nous l'avons vu, l'arganier est un arbre que l'on trouve principalement au Maroc. L'arganeraie, couvrant plus de 800 000 hectares, et comptant environ 21 millions d'arbres, se situe dans l'Anti-Atlas, à 1200 mètres d'altitude. Elle s'étend sur environ 300 kilomètres, sur différentes régions : Souss-Massa, Draâ-Tafilalet, Marrakech-Safi [56].

Les populations de l'Anti-Atlas, majoritairement berbères, étaient à l'époque très pauvres, les hommes migraient souvent dans les grandes villes marocaines afin d'y trouver un travail. Aujourd'hui, et en grande partie grâce à l'huile d'argan, ces populations peuvent désormais subvenir à leurs besoins bien plus aisément qu'autrefois.

Ce sont souvent les coopératives de l'huile d'argan qui permettent de faire travailler les femmes de ces villages, le plus souvent comme concasseuses, et de faire vivre ces régions.

De plus, certains Berbères possèdent des arganiers sur leurs terres, qu'il est difficile de rentabiliser seuls, les coopératives permettent alors de s'associer et de partager les bénéfices.

3.1.3.2 Des fruits de l'arganier à l'amandon

L'huile d'argan provient des amandons, situés dans les fruits de l'arganier. La récolte des fruits mûrs se fait le plus souvent en été, entre juin et août. Les femmes berbères récoltent les fruits directement sur les arbres, et ramassent également ceux tombés sur le sol, puis les mettent à sécher plusieurs semaines au soleil. En moyenne, un arganier produit un kilogramme de fruits par an [56].

Les étapes suivantes, de dépulpage et de concassage, consistent à ouvrir et à casser la noix entre 2 pierres afin d'en extraire les amandons. La coque de ces noix est très dure (environ 16 fois plus que celle des noisettes), donc l'extraction des amandons n'est pas toujours simple à réaliser.

Les femmes savent parfaitement comment casser la coque sans écraser l'amandon qui s'y trouve, ce qui est une tâche très difficile. Aujourd'hui, aucune machine n'est capable d'ouvrir les noix de manière aussi précise que ces femmes. Ce savoir-faire est donc très important, puisqu'il garantit un travail durable, ne pouvant être remplacé par des machines pour le moment.

A la fin d'une journée de travail, une femme extrait entre 1 et 1,5 kg d'amandons (figure 41) [56].



Figure 41 Femmes marocaines qui concassent les noix de l'arganier [56]

Il existe des concasseurs semi-automatiques, mais qui ne sont quasiment pas utilisés, puisque leur efficacité et leur rentabilité est bien inférieure à celle des femmes concasseuses.

3.1.3.3 De l'amandon à l'huile d'argan

3.1.3.3.1 L'extraction traditionnelle

L'extraction de l'huile à partir des amandons peut se faire de manière traditionnelle, ou de manière semi-automatique. La méthode d'extraction diffère en fonction des coopératives, mais la plupart d'entre elles procèdent à une extraction semi-automatique.

La première étape de l'extraction traditionnelle est le meulage (figure 42). Elle consiste à placer les amandons dans une meule à pierre traditionnelle et à faire fonctionner celle-ci manuellement. On obtient alors une pâte marron, de laquelle sera extraite l'huile.



Figure 42 Meule en pierre manuelle [58]

L'étape suivante consiste au malaxage manuel de la pâte obtenue. Les femmes malaxent la pâte, comme si elles pétrissaient la pâte à pain, pendant une demi heure à une heure. Petit à petit, l'huile commence à s'en extraire, et la pâte devient alors de plus en plus compacte (figure 43). Lors de cette étape, il est possible d'ajouter de l'eau pour faciliter le malaxage et l'extraction.



Figure 43 Malaxage manuel de la pâte d'argan [59]

Après un certain temps, on ne peut plus extraire d'huile de la pâte. L'extraction de l'huile d'argan, ou « or liquide », est terminée, on peut donc l'isoler en la versant dans un récipient. Une fois l'huile isolée, une dernière étape de décantation est nécessaire afin d'obtenir une huile de meilleure qualité. On peut alors la filtrer et la mettre en bouteille (figure 44).



Figure 44 Huile d'argan culinaire [59]

Il s'agit donc d'une extraction mécanique à froid, ou pression à froid, qui a l'avantage de ne pas altérer les qualités et les propriétés de l'huile extraite [56].

L'extraction traditionnelle tend à disparaître, pour plusieurs raisons :

- premièrement, l'eau ajoutée dans la pâte, permettant de faciliter l'extraction de l'huile d'argan n'est pas stérile, ce qui peut induire sur le long terme une prolifération de micro-organismes ;
- deuxièmement, le malaxage à la main n'est pas non plus très recommandée pour les mêmes raisons.

Pour les consommations personnelles, l'extraction traditionnelle est la plus souvent utilisée. En effet, l'huile extraite est consommée rapidement (quelques mois) et à des fins personnelles.

Si l'huile est destinée à l'exportation, il est préférable d'opter pour une extraction semi-automatique, qui diminue les risques de contaminations microbiennes. En effet, l'huile exportée doit garantir une durée d'utilisation d'au moins deux ans.

L'huile obtenue est une huile d'argan qui peut être soit culinaire, soit cosmétique. La seule différence entre ces huiles est la suivante : afin d'obtenir une huile culinaire, il est nécessaire de torréfier les amandons avant de les mouliner dans la meuleuse. Cette étape de torréfaction consiste simplement à griller les amandons placés dans un récipient, au-dessus d'un feu vif, pendant une dizaine de minutes. Cette étape permet d'obtenir une huile plus brune, et dont le goût de noisette est plus prononcé que l'huile cosmétique. Toutefois, il faut se méfier des huiles culinaires qui sont trop torréfiées (souvent reconnaissables à leur couleur marron, et leur goût très prononcé), pouvant dissimuler une moindre qualité de l'huile. En effet, certaines arnaques consistent à torréfier des amandons pas frais, datant de la récolte de l'année précédente, ou alors à torréfier les amandons plus longtemps, afin d'avoir un meilleur rendement. L'huile d'argan (culinaire ou cosmétique) est de couleur jaune dorée. L'huile culinaire est légèrement plus foncée que l'huile cosmétique. Il existe des effets de la torréfaction sur la composition chimique des amandons, que nous détaillerons plus loin.

Il est donc tout à fait possible d'utiliser l'huile d'argan culinaire à des fins cosmétiques, mais on préfère l'huile cosmétique, dont l'arôme de noisette est beaucoup plus léger. A l'inverse, l'huile cosmétique peut également être consommée sans crainte, bien que le goût agréable que l'on retrouve avec l'huile culinaire, ne soit pas présent [56].

3.1.3.3.2 L'extraction semi-automatisée

L'extraction semi-automatique est donc plus répandue que l'extraction traditionnelle. Ce type d'extraction est également une extraction à froid, n'altérant pas les propriétés de l'huile. Les amandons, une fois retirés de leur coque, sont mis dans une machine qui va alors les presser et en extraire d'une part l'huile d'argan, et d'autre part les tourteaux. Les tourteaux correspondent aux résidus solides de l'extraction des huiles, ils sont destinés à l'alimentation du bétail. Ensuite, on laisse l'huile décanter, puis on la met en bouteille.

Concernant le rendement, 40 kilogrammes de fruits mûrs donnent environ 3 kilogrammes d'amandons, qui donnent à leur tour 1 litre d'huile d'argan. Ce faible rendement, ainsi que la main d'œuvre et le savoir-faire nécessaire à l'obtention de l'huile d'argan, expliquent son coût élevé [56].

3.1.3.4 Les coopératives

En principe, les coopératives sont des entreprises centrées sur les personnes, guidées par des valeurs et non par le profit, permettant à leurs membres de travailler dans une entreprise durable et prospère. Pour cela, de nombreux projets sont mis en œuvre par les coopératives, permettant d'améliorer la qualité de vie et le confort de ses membres. Bien évidemment, il ne s'agit ici que de la théorie, en réalité, de nombreuses coopératives ont été conçues dans le seul but de faire du profit, parfois au dépend des populations.

Au Maroc, certaines coopératives de l'huile d'argan ont investi dans de nombreux projets tels que la construction de puits, d'écoles, ainsi que la lutte contre la disparition de l'arganeraie. En effet, dans les années 2000, 20 000 hectares de forêt ont disparu pour approvisionner en chauffage les grandes villes comme Casablanca, Safi ou Marrakech. Aujourd'hui, ne subsistent que 21 millions d'arganiers sur 800 000 hectares. Les Marocains ont pris conscience de la richesse que représente l'arganier pour leur pays, et luttent aujourd'hui contre la disparition de cet arbre. De nombreuses coopératives et associations organisent donc des projets de plantation d'arganiers [60].

3.1.4 Aspects chimiques

3.1.4.1 La composition chimique de l'huile d'argan

L'huile d'argan est constituée de deux fractions, une fraction glycéridique et une fraction insaponifiable. La fraction composée de glycérides constituent entre 95 et 99 % de l'huile d'argan, alors que la partie insaponifiable représente seulement 1 à 5 %. La plus grande partie de l'huile d'argan est donc composée de lipides.

Il peut y avoir des variations dans la composition des huiles d'argan. Les principaux facteurs responsables de ces différences sont l'origine de l'arganier, et le climat [61]. De plus, il existe également une différence de composition entre l'huile d'argan culinaire et cosmétique, qui est due à la torréfaction des amandons. La torréfaction, qui se déroule en 3 étapes (la caramélisation, l'auto-oxydation et la réaction de Maillard), permet entre autres la formation de composés volatiles responsables de l'odeur et de l'arôme de l'huile d'argan culinaire. De plus, l'huile d'argan alimentaire contient plus de phénols et moins de caroténoïdes, thermolabiles, que l'huile cosmétique [62]. Les vitamines E sont peu sensibles à la chaleur. Ainsi, elles sont également présentes dans l'huile d'argan culinaire.

3.1.4.1.1 La fraction glycéridique

La fraction glycéridique est constituée de triglycérides à 97,30 %. Les 2,70 % restant correspondent à des monoglycérides, des diglycérides et des acides gras libres. Les triglycérides sont des esters d'acides gras et de glycérol. En effet, il est possible de greffer jusqu'à 3 acides gras sur une molécule de glycérol. Les monoglycérides et les diglycérides sont des molécules de glycérol ayant été estérifiés respectivement une et deux fois par des acides gras.

Les principaux acides gras retrouvés dans l'huile d'argan sont présentés dans le tableau suivant :

Acides gras	Pourcentage
Acide oléique (ω 9)	45 %
Acide linoléique (ω 6)	35 %
Acide palmitique (acide gras saturé)	12 %
Acide stéarique (acide gras saturé)	5 %

Tableau VI Les principaux acides gras de l'huile d'argan

On en retrouve d'autres à l'état de traces, comme l'acide palmitoléique, arachidique, béhénique et myristique [62]. Les différents acides gras constituant l'huile d'argan sont de conformation cis, et ne posent donc aucun problème de digestion [61].

L'acide oléique est un acide gras monoinsaturé de la famille des ω 9. On le retrouve dans de nombreuses huiles végétales, notamment l'huile d'olive, de noisette, de colza, ou d'arachide. L'acide oléique contribuerait à la diminution du risque de maladies cardiovasculaires, à la réduction du taux de LDL cholestérol et à l'augmentation du HDL cholestérol. Ce n'est pas un acide gras essentiel, puisqu'il peut être synthétisé par l'organisme [63].

L'acide linoléique est un acide gras polyinsaturé de la famille des ω 6. Les ω 3 et ω 6 sont des acides gras essentiels, non synthétisés par l'organisme. Leur apport par l'alimentation est donc indispensable. On retrouve les ω 6 dans beaucoup d'huiles, et les ω 3 principalement dans le poisson, l'huile de colza ou de coco.

Nous devrions consommer 5 fois plus d' ω 6 que d' ω 3, or aujourd'hui, on en consomme 15 fois plus, à cause d'une alimentation trop riche en produits carnés.

Les ω 6 ont de multiples bienfaits : ils réduiraient les symptômes de la polyarthrite et de l'arthrose, à une certaine dose journalière, ils maintiennent un taux de cholestérol sanguin normal, sont nécessaire à la croissance et au développement normal des enfants, et permettent de diminuer les risques cardio-vasculaires de 30 à 35 % [64].

Le ω 3, quant à eux, ont un effet anti-inflammatoire, en effet, un enrichissement des membranes en acide gras polyinsaturés ω 3 (DHA, EPA), réduit la proportion d'acide arachidonique, entraînant une diminution de la production de PGE-2 pro-inflammatoire.

L'acide palmitique et l'acide stéarique, à l'inverse des acides gras que nous venons de voir, ne possèdent pas d'insaturation, ce sont des acides gras saturés. Les acides gras saturés, ou AGS, sont souvent diabolisés, puisque consommés en excès, ils facilitent la survenue de maladies cardiovasculaires. Ils sont donc à consommer avec modération. Ils sont préférentiellement utilisés comme source d'énergie par le corps, puisqu'ils sont rapidement catabolisés [65].

Dans l'huile d'argan, le rapport AGPI/AGS varie entre 1,2 et 2,8, et est proche du rapport recommandé par les nutritionnistes, qui est de 1,25 à 1,50 [61].

3.1.4.1.2 La fraction insaponifiable

La fraction insaponifiable des huiles correspond à une fraction résiduelle insoluble dans l'eau. Elle représente une très faible proportion mais possède tout de même des propriétés pharmacologiques non négligeables. La partie insaponifiable est constituée de différentes molécules, qui sont pour la plupart des composés terpéniques, parmi lesquels on retrouve des stérols, des méthylstérols, des alcools triterpéniques, des vitamines E, ou encore des caroténoïdes. Elle est également constituée de polyphénols.

- Les tocophérols (famille de vitamine E)

La vitamine E est une vitamine liposoluble. On distingue les tocophérols (alpha, bêta, gamma ou delta), et les tocotriénols. L'huile d'argan contient 600 à 900 mg/kg de tocophérols totaux. En moyenne, elle contient 3 fois plus de vitamines E que les autres huiles végétales. Les tocophérols constituant cette huile sont, dans l'ordre croissant, les γ -tocophérols à plus de 80 %, les δ -tocophérols à environ 6 %, les α -tocophérols à 3 %, et les β -tocophérols à moins de 1 %.

Les vitamines E sont de très bons antioxydants, qui neutralisent les radicaux libres, et qui facilitent également la cicatrisation [62]. De plus, la richesse de l'huile d'argan en vitamine E, notamment en γ -tocophérols, lui confère une grande stabilité [61].

- Les caroténoïdes

Parmi ces caroténoïdes on retrouve des xanthophylles et des hydrocarbures : les carotènes. Ce sont des molécules pigmentées possédant 40 atomes de carbones. Ce sont les xanthophylles, présentes à hauteur de 500 mg/kg, qui donnent à l'huile d'argan sa couleur dorée [61].

Les caroténoïdes de l'huile d'argan ont diverses propriétés : ils sont anti-oxydants, et pro-vitaminiques A (ce sont des précurseurs de la vitamine A qui préviennent la dégénérescence maculaire liée à l'âge). Ils colorent également en jaune-orangé.

- Les phytostérols

La fraction insaponifiable de l'huile d'argan est constituée d'environ 20 % de phytostérols, on peut donc y retrouver jusqu'à 220 mg de stérols totaux. Les phytostérols ou stérols végétaux sont des lipides ayant une structure voisine de celle du cholestérol endogène. Cette analogie structurale induit une compétition entre les phytostérols et le cholestérol, et limite donc l'absorption du cholestérol en favorisant son élimination.

Parmi ces stérols, on trouve majoritairement le schotténol et le spinastérol, représentant à eux deux 88 % de la fraction stérolique. On y trouve également des stérols présents dans de très faibles proportions comme le delta-7-avenastérol, le stigmasta-diène, et le cholestérol présent à moins de 0,4 %.

Ces différents phytostérols confèrent de multiples propriétés à l'huile d'argan. Par exemple, les delta-7 stérols inhibent la 5-alpha réductase, et permettent donc, comme le finastéride ou le dutastéride, de limiter la progression de l'hypertrophie bénigne de la prostate [61].

- Autres composants

Les méthylstérols et les alcools triterpéniques représentent 20 % de la fraction insaponifiable. Ils dérivent, à l'instar des phytostérols, de triterpènes, et ont également une structure stéroïdique. Parmi les méthylstérols, on trouve le citrostadienol et le citroeucalénol. Les alcools triterpéniques sont au nombre de 5, on y trouve entre autre le butyrospermol, la bêta-amyrine et le turicallol [61]. Les alcools triterpéniques auraient des propriétés anti-inflammatoires et anti-infectieuses.

- Les polyphénols

On retrouve de nombreux composés phénoliques dans l'huile d'argan : l'acide vanillique, l'acide ferulique, l'acide syringique, l'acide p-hydroxybenzoïque, le tyrosol, le résorcinol, l'épicatéchine, la vaniline, etc.

Les composés phénoliques sont des métabolites secondaires synthétisés par les végétaux et leur permettant, par exemple, de lutter contre les pathogènes ou les rayonnements UV. Les polyphénols confèrent également aux végétaux leurs qualités organoleptiques (arôme, amertume, couleur).

Ce sont des antioxydants et protègent les cellules des radicaux libres. Ils préviennent également l'athérosclérose et les maladies dégénératives, ils sont également antibactériens, anti-inflammatoires, etc.

La concentration des phénols dans l'huile d'argan alimentaire est très faible, et l'est encore plus dans l'huile d'argan cosmétique. Les phénols sont des molécules très répandues dans le monde végétal. Ils sont principalement anti-inflammatoires, antiseptiques et antioxydants. La torréfaction éliminent une grande partie des phénols des amandons de l'arganier. On retrouve toutefois les effets des phénols dans les deux huiles [61].

3.1.5 Les bienfaits de l'huile d'argan et les utilisations qui en découlent

Comme vu précédemment, l'huile d'argan cosmétique et culinaire possède de nombreux bienfaits pour l'organisme.

3.1.5.1 L'huile d'argan culinaire ingérée par voie orale

Nous allons brièvement énumérer certains bienfaits de l'huile d'argan sur l'organisme, lorsqu'elle est ingérée.

Tout d'abord, de part sa composition en acide oléique, linoléique et en anti-oxydants, on lui attribue un rôle de prévention des maladies cardiovasculaires. En effet, Derouiche et al. ont démontré en 2005 que l'ingestion quotidienne de 25 mL d'huile d'argan permet d'augmenter le HDL cholestérol et de diminuer les triglycérides [66]. De plus, l'huile d'argan inhibe l'agrégation plaquettaire, sans induire un saignement plus long. Comme expliqué plus haut, l'huile d'argan a également un rôle hypocholestérolémiant et permet une baisse du LDL cholestérol chez les sujets qui en consomment régulièrement. Cet effet a été démontré par Derouiche et al. en 2005 [66].

Des études ont également démontré l'effet antioxydant de l'huile d'argan. Les principaux composants responsables de cet effet sont la vitamine E et les polyphénols.

L'huile d'argan possède de nombreux autres bénéfices, cités précédemment, comme la prévention de la dégénérescence maculaire liée à l'âge, la prévention de l'hypertrophie bénigne de la prostate, de l'athérosclérose, etc.

3.1.5.2 L'huile d'argan cosmétique appliquée par voie locale

L'huile d'argan appliquée sur la peau possède divers bienfaits. Sa faible viscosité lui confère un avantage non négligeable dans le domaine de la cosmétologie : elle pénètre rapidement dans le derme et ne laisse pas d'effet gras sur la peau.

L'eau représente 60 à 70 % de notre masse corporelle, et la peau renferme 10 % de cette eau. C'est donc un organe qui nécessite beaucoup d'eau et qu'il est important d'hydrater. Sur le marché, il est possible de trouver d'innombrables types de produits hydratants, constitués de deux types d'agents : les agents anti-déshydratants et les agents hydratants.

L'huile d'argan est un agent anti-déshydratant, ayant des propriétés occlusives et filmogènes. Ces propriétés lui sont conférées par les acides gras qu'elle contient. Par la suite, nous utiliserons indifféremment les termes « hydratants » et « anti-déshydratants ».

L'acide linoléique permet d'hydrater et de nourrir la peau en s'introduisant entre les phospholipides membranaires. L'acide oléique permet également d'hydrater et d'assouplir la peau. L'huile d'argan est très recommandée pour les peaux sèches, mais peut s'utiliser sur tout type de peau. De par son effet restructurant, l'acide linoléique permet également de retarder l'apparition des rides, en luttant contre le dessèchement et la perte d'élasticité de la peau.

Les caroténoïdes sont utilisés en cosmétique afin de colorer légèrement la peau en orange, de retarder ou d'atténuer les coups de soleil. Dans l'huile d'argan, la teneur en caroténoïde n'est pas assez élevée pour induire une coloration de la peau. De plus, à haute dose, ces molécules peuvent être responsables de taxidermie (coloration aléatoire de la peau).

Les polyphénols et les vitamines E que l'on retrouve dans l'huile d'argan ont des propriétés antioxydantes, ils protègent donc les cellules des radicaux libres en les neutralisant, et sont donc antirides.

Ainsi, l'huile d'argan prévient l'apparition des rides, régénère et apaise les peaux sèches et desquamées. Elle nourrit également les cheveux cassants et empêche leur chute.

3.1.6 Utilisations traditionnelles et recettes de l'huile d'argan cosmétique

Au Maroc, l'utilisation de l'huile d'argan cosmétique est très fréquente. Les Marocains l'utilisent aussi bien pour la peau, les ongles ou les cheveux. La plupart du temps, elle est utilisée pure, et on peut parfois la mélanger avec d'autres produits cosmétiques.

3.1.6.1 *Sur la peau*

L'huile d'argan peut être appliquée sur tous les types de peaux. Elle est utilisée pure sur le corps ou le visage.

Les marocains l'utilisent afin d'hydrater et d'adoucir leur peau, de lutter contre le vieillissement cutané et de redonner de l'éclat aux peaux ternes. Les femmes qui malaxent manuellement la pâte d'argan afin d'en extraire l'huile sont connues pour avoir les mains très douces. Sur le visage, l'huile d'argan est souvent appliquée avant de dormir, afin de profiter pleinement de ses bienfaits, et d'éviter un aspect « peau grasse ». Toutefois, les personnes ayant la peau sèche peuvent l'appliquer le matin sans que cet effet ne soit visible. Les femmes enceintes ont pour habitude de l'utiliser afin d'éviter l'apparition des vergetures pendant la grossesse.

Au Maroc, l'huile d'argan est parfois utilisée sur des coups de soleil, quelques jours après l'apparition de la brûlure, et permettrait de cicatriser et de guérir plus rapidement.

Enfin, l'huile d'argan peut également être mélangé à de l'argile, afin d'en faire un masque hydratant pour le visage.

3.1.6.2 *Sur les ongles*

L'huile d'argan est très appréciée pour réparer les ongles cassants et dédoublés. Pour cet usage, il suffit de se frictionner les mains avec quelques gouttes d'huile d'argan, avant de dormir. Il est également possible d'en appliquer sur les pieds, avant d'enfiler des chaussettes.

3.1.6.3 *Sur les cheveux*

Sur les cheveux, l'huile d'argan est le plus fréquemment utilisé comme masque. Elle peut être appliquée seul, ou associée avec d'autres cosmétiques.

Utilisée seul, on l'applique en masque sur cheveux propres et secs, on peut ensuite envelopper les cheveux dans une serviette. On laisse agir quelques minutes, puis, au choix, on se rince les cheveux, ou on les laisse tels quels, ce qui peut donner un aspect « cheveux gras ». Ce masque s'utilise pour tous types de cheveux, mais surtout sur les cheveux secs, cassants et fragiles.

On peut associer l'huile d'argan avec du ghassoul ou tout autre type d'argile, afin d'en faire un masque. Ce masque répare les cheveux, et les protège également de la pollution extérieure.

Lorsque l'on met du henné sur ses cheveux, il est également possible de mélanger à la pâte de henné quelques gouttes d'huile d'argan. Cela empêche le henné de dessécher le cheveu.

L'huile d'argan peut s'utiliser au niveau des pointes et des fourches, pour cela, il suffit d'en appliquer quelques gouttes. Ce soin ne nécessite pas de rinçage.

L'huile d'argan convient à tous les types de cheveux : secs, fragiles, décolorés, etc.

3.1.7 L'huile d'argan cosmétique sur le marché français

3.1.7.1 A l'officine

L'huile d'argan cosmétique peut se trouver sans trop de difficultés dans certaines officines. Des gammes, telles que « Le comptoir du pharmacien[®] », « Phytosun aroms[®] », « Natessance[®] » ou encore « Pranarôm[®] » (figure 45) en proposent. Si une pharmacie ne collabore pas avec ces différentes gammes, il reste possible de s'en procurer, en passant par les grossistes répartiteurs qui en stockent. Les prix de cette huile sont toutefois assez élevés (pour 50 mL, on peut s'attendre à un prix d'achat hors taxe d'une dizaine d'euros).



Figure 45 Huile d'argan de chez Pranarôm (67)

3.1.7.2 Hors officine

En dehors de l'officine, il est également possible sans difficulté, de trouver de l'huile d'argan cosmétique. On peut s'en procurer dans de nombreux magasins bio, ou sur internet (il convient toutefois d'être prudent face aux fraudes qui existent).

3.1.8 Avantages de l'huile d'argan

L'huile d'argan cosmétique a de nombreux avantages : c'est une huile polyvalente ayant de nombreux bienfaits et pouvant être utilisée sur tous les types de cheveux ou de peaux. Elle convient à tous les âges, et également aux femmes enceintes.

L'huile d'argan culinaire possède aussi de nombreux avantages sur le plan cardiovasculaire, elle peut être consommée pure ou sous d'autres formes, si on n'apprécie pas l'huile d'argan pure. La pâte d'amlou est une pâte à tartiner très répandue au Maroc, elle est constituée d'amandes écrasées, de miel et d'huile d'argan (figure 46).



Figure 46 Amlou [68]

L'huile d'argan, de part sa richesse en vitamine E, peut se conserver au moins 18 mois. Il faut toutefois la préserver de la chaleur et de la lumière, qui pourraient induire une oxydation prématurée de celle-ci.

3.1.9 Inconvénients

L'huile d'argan est une huile onéreuse, cela s'explique par la difficulté de son obtention, et par la rareté des arganiers. Au Maroc, il est possible d'acheter directement chez les producteurs d'huile d'argan, le prix peut alors avoisiner les 30 à 40 euros par litre (à condition de négocier). De plus, le prix sera plus abordable si l'achat est fait en septembre ou octobre, peu après la récolte.

De plus, il convient de se méfier de certaines arnaques :

- certaines huiles d'argan peuvent être coupées avec d'autres huiles végétales, il est donc important de bien connaître la couleur de l'huile d'argan, et son goût, pour ce qui est de l'huile d'argan culinaire ;

- il faut aussi se méfier de certaines coopératives, qui n'en sont pas, et dont l'unique but est le profit ;

- les industriels incluent parfois l'huile d'argan dans leur produits, afin de prôner les effets bénéfiques de l'huile d'argan. Toutefois, on la retrouve souvent à des proportions des faibles (moins de 3%), or à ces concentrations, l'huile d'argan ne procure pas de véritable effet ;

- enfin, comme dit précédemment, les huiles d'argan culinaires trop brunes ou dont le goût est très prononcée sont des huiles qui ont été torréfiées de façon excessive, or ce procédé est souvent utilisé afin de masquer le goût rance des récoltes non fraîches.

Enfin, l'huile d'argan n'est pas une huile de cuisson, puisqu'elle s'oxyde à la chaleur. Il convient de l'utiliser comme condiment, pure.

4 Le henné : application dans le domaine de la teinture capillaire et du tatouage

Le henné, *Lawsonia inermis*, est un arbuste épineux originaire du Moyen-Orient. Aujourd'hui, le mot « henné » est aussi bien utilisé pour définir cet arbuste, que pour parler du colorant qu'il contient, la lawsone. Le henné est principalement connu pour ses propriétés colorantes. Son nom INCI est *Lawsonia inermis*.

On peut aussi entendre parler de henné neutre ou de henné noir, qui proviennent de plantes complètement différentes.

Concernant le henné neutre, il provient de la plante *Cassia obovata*, de la famille des Fabacées. Il est appelé « neutre » car il ne colore pas, à la différence du henné pur, ou naturel.

Le véritable henné noir provient de l'indigotier, *Indigofera tinctoria*. Il s'agit d'un arbuste de la famille des Fabacées, utilisé pour préparer la teinture d'indigo, par les teinturiers. Il ne faut pas le confondre avec le henné noir non naturel, qui fait l'objet de nombreuses polémiques, et utilisé pour les tatouages cutanés et les colorations capillaires. En effet, ce henné noir, responsable de nombreuses allergies et brûlures cutanées, correspond en fait à un mélange de henné neutre ou naturel et de PPD (paraphénylènediamine). L'utilisation du Henné noir non naturel n'est donc pas recommandé.

Par la suite, on ne parlera que du henné naturel, issu de *Lawsonia inermis* qu'on retrouve le plus fréquemment au Maroc, et qui est le véritable henné.

4.1 Aspects historiques

4.1.1 Origines et expansion du henné

Le henné est une plante connue depuis l'antiquité (-4000 avant J.-C.), et trouve son origine à Babylone, en Mésopotamie (Irak actuelle). A cette époque, le henné est utilisé pour se colorer les mains, les

pieds et même le visage, ainsi que pour ses propriétés thérapeutiques. Petit à petit, le henné s'est répandu vers l'Est (Inde, Pakistan), puis vers l'Ouest (Syrie, Palestine, Égypte) [69].

En Égypte, le henné est utilisé comme teinture, comme plante médicinale (cicatrisant, désinfectant, etc.) et comme parfum. En effet, les fleurs de *Lawsonia inermis* dégagent une odeur très caractéristique, permettant de se parfumer. Les fleurs étaient utilisées fraîches, ou après macération dans un corps gras comme l'huile ou la graisse.

En Égypte, le henné est appelé « pouker ». Il semblerait que son utilisation ne concernait que les hommes puissants, les pharaons ainsi que les défunts, puisque le henné était utilisé dans les rituels de momification [69].

Le henné a ensuite suivi son expansion vers plusieurs autres peuples : les Hébreux, les Grecs, les Romains, les Byzantins, etc.

L'apparition du henné en Afrique du Nord ne s'est faite que beaucoup plus tardivement. En effet, il n'y a été retrouvé aucune trace de henné avant l'arrivée de l'Islam (en 622 après J.-C.). On se pose toutefois la question d'une arrivée du henné antérieure à l'Islam, qui serait restée au niveau du Sahara. Cette supposition se base sur l'existence de relations commerciales développées entre l'Égypte et ces régions [69].

C'est sûrement suite à l'arrivée de l'Islam, au VII^e siècle, que le henné s'est implanté en Afrique du Nord, puis du Sud.

4.1.2 L'essor du henné au Maghreb

Dans les traditions maghrébines, le henné occupe une place très importante. C'est sans doute grâce à la religion musulmane, et aux nombreuses références au henné qu'elle contient, que celui-ci a pris une place si volumineuse dans la vie des habitants du Maghreb. En effet, de nombreux hadiths relatent l'usage de *Lawsonia inermis* :

- « Le Prophète Mohammed ne souffrait jamais d'une blessure ou d'une épine sans appliquer du henné dessus », rapporté par Oum Salamah [At-Tirmidhi, al Bayhaqi]

- « Et concernant la teinture avec le henné, sans aucun doute, j'ai vu le Prophète teindre ses cheveux avec (...) », rapporté par 'Oubaid Ibn Juraij) [Mousslim]

De plus, d'après les croyances populaires, le henné parfumerait le paradis. Certains Maghrébins pensent aussi que le henné protège du mauvais œil. Cette croyance, qui n'a rien à voir avec l'Islam, est toutefois plus ancrée chez les populations berbères que dans le reste de la population marocaine.

Toutes ces références, ainsi que le fait que le Prophète Mohammed lui-même appliquait du henné sur ses cheveux, ont fait de *Lawsonia inermis* une plante très importante dans la vie des Maghrébins. Traditionnellement, les Marocains utilisaient le henné pour se teindre les cheveux, les mains, les ongles et les pieds. Selon eux, le henné sur les cheveux leur permettait aussi de les renforcer, et de faire fuir les poux. Aujourd'hui, ces teintures au henné concernent principalement les femmes, mais à l'époque, elles concernaient aussi bien les femmes que les hommes.

Les principales occasions qui justifiaient l'utilisation du henné étaient les fêtes religieuses (Achoura, Mouloud, Aid el Fitr, Aid el Kebir) et les grands événements de la vie [69].

Parmi ces grands événements, nous pouvons citer :

- la naissance : à l'époque, l'un des rituels des naissances en lien avec le henné était d'enduire le nouveau-né d'un mélange à base de henné et d'huile ;
- la circoncision ;
- le mariage.

Aujourd'hui, l'utilisation du henné n'a plus forcément de rapport avec un des événements cités précédemment.

4.2 Aspects botaniques

4.2.1 Généralités

Le henné est un arbuste de la famille des Lythracées, pouvant atteindre 6 à 7 mètres de hauteur (figure 47).



Figure 47 *Lawsonia inermis* [70]

Ses feuilles sont opposées, simples et entières. Leur surface est lisse et brillante (figure 48).



Figure 48 Feuilles de *Lawsonia inermis* [71]

Ses fleurs sont en grappe, et sont composées de 4 pétales, 8 étamines et un pistil. Leur couleur varie du blanc au rouge (figure 49).



Figure 49 Fleurs de *Lawsonia inermis* var *alba* [72]

Une confusion est possible entre le henné et le troène, qui lui ressemble légèrement (figure 50).



Figure 50 Troène, *Ligustrum ovalifolium* [73]

On peut retrouver du henné avec ou sans épines. Pendant longtemps, on a pensé que le henné jeune ne présentait pas d'épine, à l'inverse du henné plus âgé. En réalité, il semblerait qu'il existe plusieurs variétés de la plante *Lawsonia inermis*. Cette supposition sur l'existence de diverses variétés de henné expliquerait les différences que l'on peut retrouver entre un henné et un autre. Ces différences peuvent être : la couleur des fleurs, la présence d'épines et surtout la taille des feuilles.

Ainsi, au Maroc, les marchands de henné ont pour coutume de dire que le henné de meilleure qualité est celui à petites feuilles, appelé « henna filalia » et « henna touatia ». On peut alors constater qu'il existe sûrement plusieurs variétés de *Lawsonia inermis*, non reconnues par la communauté scientifique, mais reconnues par la taxinomie populaire [69]. Il serait intéressant de confirmer cette théorie sur l'existence de multiples variétés de henné par des études botaniques.

On suppose aussi que ces différences peuvent être dues à la qualité de la terre et à sa composition.

Aujourd'hui, les seules variétés de *Lawsonia* reconnues scientifiquement sont la variété *alba* (à fleurs blanches) et la variété *purpurea* (à fleurs roses) (figure 51).



Figure 51 *Lawsonia inermis*,
var *purpurea* [74]

Cette plante, native du Proche-Orient, peut pousser, à l'état sauvage, dans de multiples habitats : les déserts, les terres humides, les sols rocaillieux, mais surtout dans les zones tropicales. Toutefois, c'est une plante qui craint le froid, et qui nécessite de longue période de chaleur, et beaucoup d'eau afin de se développer [69]. Le henné issu des cultures possède des qualités tinctoriales supérieures au henné sauvage.

Le henné peut être récolté à tout moment lorsqu'il atteint la maturité, après la floraison. Le séchage doit avoir lieu rapidement après la récolte afin d'obtenir un produit de meilleure qualité. Après cette étape de séchage, les feuilles peuvent être vendues telles quelles (figure 52), ou broyées en fine poudre.



Figure 52 Feuilles de henné en vrac [74]

4.2.2 Culture du henné au Maroc

Comme vu précédemment, la culture du henné s'est propagée à partir de la Mésopotamie dans de nombreux pays. Les pays dans lesquels on retrouve cette plante cultivée sont principalement : l'Inde, l'Égypte, l'Iran, la Libye, le Yémen, la Tunisie, l'Algérie et le Maroc.

Au Maroc, on retrouve *Lawsonia inermis* principalement dans deux régions : Draâ-Tafilalet et Souss-Massa (figure 53). Ces régions où le climat est désertique et chaud, sont situées au Centre-Est du Maroc, environ 200 km après Marrakech.

Dans la région Draâ-Tafilalet, le henné est retrouvé dans les province de Ouarzazate et Zagora, et dans la ville de Tazarine. Plus au Sud, dans la région Souss-Massa, le henné est retrouvé dans la ville de Foug-Zguid [74].



Figure 53 Régions du Maroc où l'on retrouve du henné

Au Maroc, la culture du henné se fait habituellement comme suit : un arbuste est planté tous les deux mètres. Après 2 ou 3 ans, lorsqu'ils atteignent un mètre de hauteur, toutes les branches sont coupées au ras du sol. Ce qu'il reste de la plante pourra pousser à nouveau et émettre de nouvelles branches, qui seront à leur tour cultivées quelques mois plus tard. Un même arbuste peut être exploité pendant 20 à 30 ans [75].

Les feuilles de henné récoltées sont alors mises à sécher au soleil, puis mises sur le marché, avant ou après broyage (figure 54).



Figure 54 Poudre de henné [74]

La qualité du henné est due à son pouvoir tinctorial et aux nuances obtenues sur le cheveu après coloration. Au Maroc, la récolte du henné a souvent lieu 2 fois par an, une première fois en été, et une seconde fois au printemps. Les feuilles récoltées en été sont de meilleure qualité, cela est dû à un séchage beaucoup plus rapide des feuilles, qui vont alors restées vertes. Lorsque le séchage est plus lent, les feuilles prennent une teinte marron.

4.3 Aspects chimiques

Le détail de la composition chimique du henné ne concerne que les feuilles, qui représentent la partie la plus utilisée de la plante.

4.3.1 Composé quinonique : la lawsone

En 1920, Cortesi et Tommasi analysent la composition chimique des feuilles de henné et réussissent à extraire le composé responsable de la coloration : la lawsone ou 2-hydroxy-1,4-naphtoquinone (figure 55) [76].

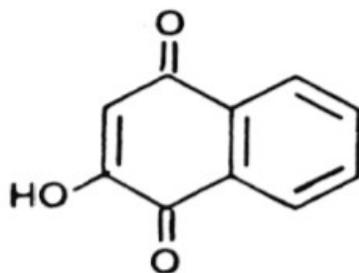


Figure 55 La molécule lawsone [76]

Il s'agit d'un composé phénolique et plus exactement une quinone. C'est donc un composé issu d'une biosynthèse mixte : la voie du shikimate et la voie des polyacétates. Les quinones sont des molécules peu stables électroniquement, qui peuvent, si elles captent un électron libre, prendre une forme semi-quinonique et être responsables de stress oxydant. Ce sont des composés oxydants, et cytotoxiques.

La lawsone est donc le seul composant du henné responsable de son pouvoir tinctorial. On en retrouve de 1 à 2 % dans les feuilles de henné. Son action est due à une réaction chimique entre sa fonction quinonique et les groupements thiols des cystéines qui composent la kératine du cheveu (figure 56). Plus il y a d'interactions entre la lawsone et la kératine, plus la couleur obtenue est foncée.

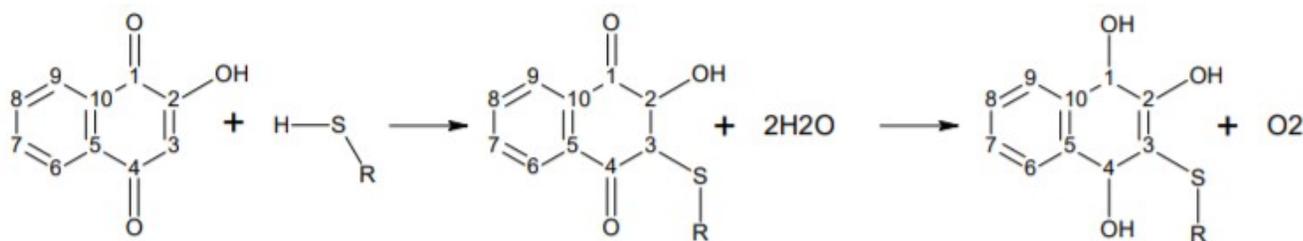


Figure 56 Réaction chimique entre la lawsone et une fonction thiol [74]

4.3.2 Composé phénolique : l'acide gallique

Dans les feuilles de henné, on retrouve aussi de l'acide gallique, à une concentration qui avoisine les 2 %. Sa concentration peut varier en fonction du moment de la récolte [74]. Ce composé est issu de la voie du shikimate. Il s'agit d'un phénol de la classe des C6-C1. L'acide gallique est très répandu dans le monde végétal (figure 57).

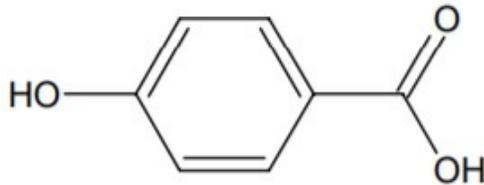


Figure 57 L'acide gallique [74]

4.3.3 Les mucilages

Les mucilages sont des molécules issues de certaines plantes, constituées de polysaccharides, et qui ont un pouvoir d'absorption d'eau très important. De ce fait, elles gonflent et forment une substance visqueuse au contact de l'eau. Ils sont présents à environ 10 % dans les feuilles de henné. Ils permettent à l'emplâtre de henné d'avoir une consistance qui adhère bien aux cheveux. De plus, ils permettraient de favoriser la pénétration de la lawsone dans les cheveux [76].

4.3.4 Autres composés

Dans les feuilles de henné, on retrouve d'autres composés phénoliques tels que :

- des xanthones (1%) ;
- des coumarines (0,5%) : 5-allyloxy-7-hydroxycoumarine. Les coumarines ont des propriétés antiprolifératives, et stimulent la mélanogénèse ;
- des flavonoïdes (0,5%) : ce sont des molécules antioxydantes, ayant de nombreuses propriétés pharmacologiques, dont la plus connue est sa propriété anti-vitaminique P [74].

On retrouve de nombreuses autres substances : des sucres, des lipides, du mannitol, des oligoéléments (Cu, Ni, Fe, etc.) et autres. Dans la poudre de henné, nous ne devrions pas retrouver de tanins, puisque les feuilles en sont exemptes. Si des traces de tanins sont retrouvées, cela signifie que la poudre contient également des tiges de henné. De la poudre de henné sans tanin est donc gage de qualité.

4.4 Les propriétés du henné

Contrairement à ce que l'on peut croire, le henné n'est pas utilisé que dans le domaine de la cosmétologie. On lui attribue différentes propriétés, lui permettant d'être utilisé dans la sphère médicale. Par exemple, le henné est susceptible d'agir sur le système cardio-vasculaire, sur différentes composantes :

- le henné, et plus précisément la lawsone qu'elle contient, possède une action bradycardisante et hypotensive [77] ;
- le henné, de part sa structure chimique ressemblant à celle de la vitamine K, possède une action antihémorragique [78] ;

Lawsonia inermis possède d'autres propriétés telles que :

- une propriété diurétique, permise grâce à la présence de mannitol et de polyols dans les feuilles de henné [79] ;
- une action anti-diarrhéique, permise par la lawsone qui diminuerait le tonus et l'amplitude des contractions de l'intestin [79] ;
- des propriétés anti-bactériennes, qui sont parfois mises à profit pour lutter contre les mauvaises odeurs dues à la transpiration. En effet, la lawsone permet de limiter la fixation des bactéries sur la

peau. De plus, l'acide gallique présent dans les feuilles de henné présente aussi des propriétés antiseptiques [79] ;

- des propriétés antifongiques : les feuilles de *Lawsonia inermis* ont une activité marquée contre les teignes (*Microsporum* et *Trichophyton*) [79]. Au Maroc, le henné est utilisé pour traiter les mycoses des pieds.

Enfin, le henné posséderait des propriétés photo protectrices [80].

4.5 Utilisations du henné

4.5.1 Obtention de la poudre de henné

Que ce soit au Maroc ou dans les autres pays, le henné est plus communément utilisé sous forme de poudre. Les Marocains l'acquièrent soit directement sous forme de poudre, soit en feuilles entières séchées. S'ils achètent les feuilles entières, il faut alors les pulvériser à l'aide d'un pilon et d'un mortier en cuivre (figure 58). La poudre de henné est de couleur vert foncé.



Figure 58 Broyage traditionnel de feuilles de henné [81]

L'avantage d'acheter les feuilles entières de henné est de contourner tout risque de fraude. En effet, certaines poudres peuvent parfois être mélangées à des feuilles de lauriers, de figuiers ou d'oliviers broyées. Au Maroc, il est très facile de trouver du henné. On en trouve dans n'importe quel marché ou épicerie (figure 59). Tous les Marocains en ont toujours dans leur foyer.



Figure 59 Marché Marocain [81]

4.5.2 Comment préparer la pâte de henné ?

Les utilisations les plus courantes du henné nécessitent de préparer une pâte, constituée de poudre de henné et d'eau chaude (figure 60). Il n'y a pas de quantité précise d'eau ou de poudre à respecter pour obtenir cette pâte. Il suffit de verser de l'eau chaude sur la poudre, tout en remuant, jusqu'à obtenir une sorte de bouillie verte foncée, assez consistante.



Figure 60 Poudre et pâte de henné [81]

On utilise de préférence des ustensiles en verre ou inox, mais pas de récipient en métal, qui dégraderait le principe actif. En fonction de l'utilisation que l'on fera du henné, il est possible de rajouter des ingrédients afin de parfaire le mélange. Par exemple, dans le mélange pâteux utilisé pour se colorer les cheveux, on peut rajouter, en fonction des attentes, différents ingrédients :

- si nous voulons que la coloration tende vers le rouge-acajou, il est possible de réaliser le mélange avec de l'eau dans laquelle de l'hibiscus a infusé, nous pouvons aussi rajouter de la poudre de Aker Fassi (de la poudre de coquelicots) ;

- si nous avons les cheveux secs, nous pouvons ajouter de l'huile à la pâte (de l'huile d'argan, ou n'importe quelle huile végétale).

La pâte utilisée pour les tatouages est souvent utilisée telle quelle, sans rien y ajouter. Toutefois, on peut parfois y ajouter du thé, ce qui rendrait la couleur plus intense. Une fois que la pâte de henné est prête, il faut la laisser reposer quelques temps (une demi-heure suffit), avant de la poser sur les cheveux ou de l'appliquer sur les mains, afin que la lawsone soit plus disponible au moment de l'application.

4.5.3 Utilisations traditionnelles du henné au Maroc

A l'époque, l'utilisation du henné consistait à se colorer entièrement les mains, les pieds et les cheveux, avec la pâte de henné. Il n'y avait aucun dessin représenté, hormis un gros rond que l'on pouvait voir apparaître dans le creux des mains.

De nos jours, il n'y a plus besoin de prétextes pour se mettre du henné, il est possible de s'en mettre à chaque fois que l'envie nous prend. Toutefois, le henné est toujours aussi présent dans certaines cérémonies, comme les mariages, les baptêmes, les circoncisions, etc.

Par exemple, la veille d'un mariage, une petite fête entre femmes est organisée en l'honneur de la mariée. Lors de cette fête, une hennaya, a pour mission d'appliquer des motifs au henné sur les mains et les pieds de la mariée, et des invitées qui souhaitent en mettre (figure 61).

Le terme « hennaya » désigne les femmes dont le métier est d'appliquer des motifs de henné sur les personnes qui le souhaitent. Il n'existe pas d'équivalent en français.



Figure 61 Application de henné par une Hennaya [82]

Au Maroc, il n'y a pas de formation officielle permettant de devenir hennaya, il s'agit, la plupart du temps d'une transmission de savoir-faire qui se fait de mère en fille, ou par compagnonnage. Pour pratiquer ce métier artistique, il est indispensable d'être minutieuse, délicate, imaginative et d'être douée en dessin. Le revenu, non fixe, d'une hennaya peut énormément varier, en moyenne, elles font payer 10 à 20 dirhams par main, et environ 30 dirhams par pied. Les prix dépendent du modèle.

Il est possible de profiter du talent d'une hennaya de différentes manières. On peut soit les trouver, à tout moment, dans certains marchés et certaines places, soit faire appel à elles, afin qu'elles se déplacent à domicile.

4.5.4 Les tatouages au henné

Les tatouages au henné sont le plus souvent réalisés sur les mains ou les pieds. Toutefois, il est possible d'en faire sur tout le corps, par exemple, il est coutume d'en appliquer sur le ventre des femmes enceintes (figure 62).



Figure 62 Application de henné sur le ventre d'une femme enceinte [83]

Les tatouages sont éphémères, ils s'estompent petit à petit, pour disparaître complètement en environ 2 semaines. Il faut commencer par préparer la pâte de henné, afin de l'appliquer en emplâtre sur la peau. Comme nous l'avons décrit précédemment, il est possible de rajouter dans la pâte des ingrédients comme : des huiles végétales pour l'hydratation, du thé pour limiter le pouvoir tinctorial de la lawsone, des huiles essentielles, etc.

Certaines personnes diluent à la pâte de henné du white spirit (appelé « doulio » en arabe), afin d'obtenir une couleur plus foncée. Cette pratique n'est évidemment pas recommandée.

Les dessins, réalisés par des hennayat (pluriel de hennaya), ou par n'importe qui ayant des talents en calligraphie, sont appliqués par différents moyens :

- les seringues : elles sont remplies de pâte de henné, et permettent, grâce à l'aiguille, sertie à la seringue, d'obtenir un travail de précision. Le travail se fait à main levée, et demande une grande dextérité (figure 63) ;



Figure 63 Seringue de henné [83]

- le cône, ou le tube prêt à l'emploi : ils sont beaucoup plus simple à utiliser. Il suffit de couper l'embout du cône ou du tube, et de dessiner (figure 64) ;



Figure 64 Cônes de henné [83]

- les sacs et douilles ;

- les aiguilles : il s'agit d'une technique ancienne, qui n'est quasiment plus utilisée aujourd'hui (figure 65) ;



Figure 65 Application de henné à l'aiguille [83]

- les pochoirs : ils sont destinés aux personnes ne sachant pas dessiner, il suffit d'appliquer la pâte du henné en suivant les motifs du pochoir (figure 66).



Figure 66 Pochoirs pour application de henné [83]

Une fois que le dessin en pâte de henné est appliqué sur la peau et qu'il commence à sécher, les Marocaines y appliquent un coton imbibé d'un mélange spécial, afin de mieux faire ressortir la couleur du tatouage. Le henné commence à sécher au bout d'une dizaine de minutes, la pâte commence alors à craqueler. C'est à ce moment que l'on applique le mélange, constitué de sucre, de citron, d'eau, et parfois d'huile. Il suffit de tapoter le dessin avec le coton imbibé, à plusieurs reprises. Plus on souhaite que le motif ressorte, et soit foncé, plus on garde le henné longtemps. Souvent, les femmes le gardent toute la journée, et dorment même avec. Pour retirer la pâte de henné, il suffit de se rincer avec de l'eau.

Il existe différents types de motifs, provenant de différents endroits. Les plus fréquents sont :

- le motif indien : ce sont des motifs floraux, avec des courbures très arrondies (figure 67) ;



Figure 67 Motifs indiens au henné [82]

- le motif « Fassi », de Fès : les motifs sont très carrés et géométriques (figure 68).



Figure 68 Motifs « Fassi » au henné [82]

Chez les Berbères, on retrouve des dessins et motifs différents de ceux-ci (figure 69). Il ne faut pas confondre les traditions et croyances berbères avec celles des Marocains. On voit souvent des femmes et hommes berbères avec des tatouages sur le visage, le cou et les mains, qui peuvent faire penser à

du henné. Ces tatouages, souvent permanents, sont en fait des symbolisations pré-islamiques, de protection contre le mauvais œil et contre les démons. Cela n'a rien à voir avec la religion musulmane. Bien que, comme dit précédemment, certains Marocains croient que le henné protège du mauvais œil.



*Figure 69 Motifs berbères au henné
[84]*

4.5.5 Les colorations capillaires au henné

4.5.5.1 Rappels sur la structure du cheveu

La partie visible du cheveu, appelée la tige, est constituée de 3 zones concentriques (figure 70). De l'extérieur vers l'intérieur, nous avons :

- la cuticule : elle est formée de cellules cornées, constituant les écailles du cheveu. L'esthétique et la brillance du cheveu dépendent de cette zone ;
- le cortex : il s'agit d'une zone vivante qui contient la mélanine, et qui est donc responsable de la couleur du cheveu. Il est aussi constitué de kératine, qui permet de donner au cheveu sa force et son élasticité ;

- la moelle : il s'agit de la partie centrale, anuclée.

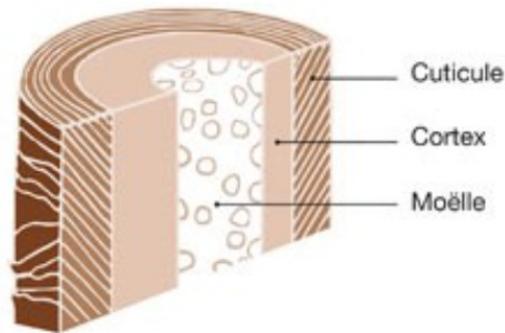


Figure 70 Schéma de la structure d'un cheveu
[85]

4.5.5.2 Le mécanisme de la coloration capillaire par la lawsone

Comme nous l'avons vu précédemment, la lawsone réagit avec la kératine des cheveux, et plus précisément, avec les groupements thiols ou les acides aminés soufrés libres qui la composent. La lawsone diffuse dans tout le follicule pileux, jusqu'à saturer progressivement les sites de fixation disponibles. Le henné finit alors par recouvrir le cheveu, et former une gaine autour de celui-ci.

Des études de la masse du cheveu avant et après une teinture au henné, démontrent que le henné diffuse progressivement dans le cheveu, puis finit par recouvrir le follicule pileux, plutôt que de l'imprégner. Après s'être coloré les cheveux au henné, nous avons effectivement la sensation que la chevelure est plus lourde et volumineuse [74].

Ce mécanisme d'action du henné sur le cheveu permet de comprendre que ce moyen de coloration n'abîme en aucun cas les cheveux, et qu'à l'inverse, il les protège et les fortifie. On comprend aussi pourquoi le henné ne reste dans les cheveux que 2 à 3 mois.

Son mécanisme d'action est différent de celui des colorations permanentes non naturelles retrouvées sur le marché, qui sont très agressives pour les cheveux. On y retrouve différents composants délétères. En effet, l'ammoniac (ou tout autre composant basique) permet d'ouvrir les écailles de la couche externe du cheveu, le peroxyde d'hydrogène décolore les cheveux en altérant les mélanocytes du cortex, la PPD (paraphénylènediamine) et le résorcinol permettent de donner au cheveu sa couleur définitive. Ces 4 molécules, que l'on retrouve dans la plupart des colorations non naturelles présentes

sur le marché, ont un profil toxicologique peu rassurant. Par exemple, comme nous l'avons vu dans l'introduction, la PPD est un produit très allergisant.

Il convient d'être vigilant face aux produits « sans ammoniac » ou « sans peroxyde », qui restent agressifs pour les cheveux, puisqu'ils sont souvent remplacés par des composants similaires.

Il est important de noter qu'il ne faut surtout pas mettre de henné sur des cheveux colorés, ce qui risquerait de les abîmer. On préconise donc d'attendre environ 2 mois entre une coloration non naturelle et la pose de henné. Il convient aussi, dans ces cas-là, de réaliser une « détoxination » des cheveux, afin d'éliminer un maximum de résidus chimiques présents dans les cheveux. Cette « détoxination » peut se faire à l'aide de masques au ghassoul, à appliquer une fois par semaine pendant 4 à 5 semaines.

On conseille aussi, à l'inverse, d'attendre quelques semaines entre la pose de henné et l'application d'une coloration non naturelle, la prise du henné pouvant alors être imprévisible et non homogène. Il en est de même pour les différents soins et changements que l'on peut imposer à nos cheveux, tels que les lissages brésiliens, japonais, etc.

4.5.5.3 *Comment se teindre les cheveux au henné ?*

L'application de henné dans les cheveux est très facile, et peut se faire à la maison, par toute personne, même débutante. La première étape consiste à préparer la pâte de henné. Il est possible d'y ajouter des ingrédients comme le Aker Fassi ou l'hibiscus. On préconise aussi d'y verser un peu d'huile végétale, pour balancer l'effet asséchant du henné. Une fois que la pâte a reposé et est prête à l'emploi, il suffit de l'appliquer sur toute la chevelure, mèche par mèche, avec les mains. Pour cela, il est nécessaire de suivre quelques directives et conseils :

- le port de gants est fortement conseillé, et permet d'éviter d'avoir les mains oranges à la fin de la manipulation ;
- il est plus pratique d'appliquer le henné au-dessus d'une baignoire, ou dans la douche. En effet, il est très facile de répandre du henné partout, lorsque l'on en applique ;

- cela peut aussi être plus pratique de faire appel à une tierce personne, qui peut nous aider à appliquer le henné sur les cheveux, et surtout sur les zones difficiles d'accès ;
- il faut éviter de mettre du henné sur le front ou les oreilles, pour éviter de se retrouver avec des tâches oranges.

Une fois la pâte de henné appliquée en quantité généreuse sur les cheveux, il faut alors enrober toute la chevelure dans du film transparent, et attendre que la chimie opère. Le temps d'attente dépend du type de cheveu sur lequel on applique le henné, et du résultat espéré par l'utilisatrice de henné.

En effet, le henné diffuse différemment en fonction des cheveux : sur les cheveux décolorés ou châains clairs, la diffusion est rapide, et le temps d'attente doit être réduit à environ une heure. Sur les cheveux foncés et noirs, la diffusion est lente, et la couleur ressort moins rapidement, on peut donc laisser le henné poser pendant plusieurs heures, voire même dormir avec. Concernant les cheveux blonds, la couleur obtenue est orange vive, et n'est pas toujours appréciée par les personnes blondes ayant essayé le henné. Afin d'éviter toute déception, il est préconisé de tester la coloration au henné sur une mèche de cheveu, avant d'appliquer la pâte sur toute sa chevelure.

Pour enlever le henné après le temps de pose, il suffit de se rincer les cheveux abondamment, sous la douche. Il faut s'armer de patience et effectuer au moins deux shampoings afin de réussir à enlever tous les résidus de henné.

Au Maroc, on entend souvent dire que les reflets oranges, sur cheveux châains foncés et noirs, n'apparaissent pas directement après la coloration. Il faudrait attendre que les cheveux soient exposés au soleil, afin que le henné s'oxyde, et que les reflets apparaissent.

Il n'a été retrouvé aucune preuve scientifique de cette croyance populaire, toutefois, il est vrai que lorsque j'applique du henné dans mes cheveux, la couleur ressort beaucoup plus après 2 à 3 jours.



Figure 71 Application de henné sur cheveux décolorés, avant/après

4.5.5.4 Les bienfaits du henné sur le cheveu

Le henné possède de nombreux bienfaits sur les cheveux et le cuir chevelu, en effet, il permet de stimuler la croissance des cheveux, de limiter leur chute, et de les fortifier. Il agit aussi comme anti-poux et antipelliculaire. De plus, comme nous l'avons vu précédemment, son action fongicide permet de lutter contre les teignes du cuir chevelu [79].

La capacité du henné à former une gaine autour du cheveu lui confère son pouvoir de protection et de fortification. Les cheveux sont alors protégés des agressions extérieures pour une durée qui peut atteindre 4 à 6 mois. En effet, bien que la coloration de la teinture au henné disparaisse en 2 à 3 mois, ses bienfaits durent beaucoup plus longtemps. Si une personne souhaite obtenir les mêmes bienfaits du henné, mais sans coloration des cheveux, il faut utiliser la plante *Cassia obovata*, ou henné neutre. Il faut toutefois éviter de trop utiliser le henné sur les cheveux secs, puisque le henné les asséchera davantage. Chez les personnes ayant les cheveux secs, il est conseillé de rajouter à la pâte de henné de l'huile végétale. Le henné est donc une bonne solution pour lutter contre les cheveux gras.

4.5.6 Autres utilisations fréquentes du henné au Maroc

Au Maroc, le henné est principalement utilisé pour les colorations capillaires et les tatouages. Toutefois, il existe d'autres utilisations du henné, moins courantes, mais tout aussi connues par les

Marocains. Certains de ces usages font uniquement l'objet d'une validation empirique, et non scientifique.

Ainsi, il est possible d'utiliser le henné dans les cas suivants :

- dans les hammams : le henné accompagne souvent le savon noir. Les femmes l'appliquent sur tout le corps, sous forme de pâte, et le laisse agir une dizaine de minutes avant de le rincer. Il ne faut pas le laisser plus longtemps sur le corps, pour ne pas risquer de devenir orange. Le henné servirait alors d'exfoliant et d'adoucissant ;

- dans le domaine de la teinture : le henné est utilisé pour teindre la laine et quelques tissus ;

- en tant que masques pour le visage : le henné est souvent mélangé à d'autres ingrédients, et appliqué sur le visage pendant une dizaine de minutes. Lorsqu'il est mélangé à du citron, il est utilisé sur les peaux acnéiques, et permettrait de lutter contre l'excès de sébum. Il est aussi possible de rajouter à ce mélange du ghassoul, qui permet de détoxifier la peau, et du savon noir, ce qui limiterait le pouvoir tinctorial du henné, et donc empêcherait d'avoir le teint orangé après le retrait du masque. Enfin, lorsque le masque est constitué du mélange henné - eau de rose, le but est d'adoucir la peau ;

- en tant que fortifiant pour les ongles : beaucoup de femmes âgées s'enduisent le bout des doigts de henné, afin de fortifier leurs ongles ;

- en tant que cicatrisant et réparateur cutané : ce sont souvent les ouvriers et artisans travaillant dans le bâtiment qui profitent de cette propriété du henné. En effet, appliquer de la pâte de henné mélangée à de l'huile sur des mains abîmées permettrait de les réparer et de les adoucir. Les personnes ayant de la corne aux pieds et des crevasses aux talons utilisent aussi le henné pour ses propriétés réparatrices.

4.6 Le henné sur le marché français

4.6.1 A l'officine

On peut trouver facilement du henné dans les officines. La marque Vitaflor® (figure 72) est très souvent référencée dans les pharmacies. Toutefois, même si une officine ne référence pas de henné, il est très facile de s'en procurer par le biais des grossistes répartiteurs. La gamme Vitaflor® propose des conditionnements de 200g de henné, pour un prix avoisinant les 10 euros HT. Ce prix reste très élevée, si on compare avec le prix d'achat au Maroc.

On peut également trouver du henné neutre très facilement à l'officine. Il convient donc de bien distinguer la différence entre le henné neutre et le henné naturel, afin de conseiller au mieux les personnes qui en réclament. Le henné neutre peut être proposé à un prix plus abordable que le henné naturel, d'environ 4 euros HT.

On trouve donc du henné sous forme de poudre très aisément au sein des officines. Pour ce qui est des autres formes (pâte), il n'est pas possible de s'en procurer à l'officine. Il convient de préparer sa pâte de henné soi-même.



Figure 72 Henné Vitaflor
[86]

4.6.2 Hors officine

En dehors des officines, il est possible d'obtenir du henné de différentes manières :

- par le biais d'internet ;
- par des importateurs (Asmabio) ;
- dans certains magasins bio.

Il est alors possible d'en trouver sous toutes les formes.

4.7 Avantages

Le henné présente de nombreux avantages. Tout d'abord, c'est une plante très peu onéreuse. Au Maroc, il est possible d'obtenir un kilo de henné à moins de 5 euros. En France, le prix est bien plus élevé, et avoisine les 15-20 euros, pour 200g de henné.

De plus, il est facile de se procurer de la poudre de henné, on peut par exemple, en trouver ou en commander dans n'importe quelle pharmacie.

En tant que produit capillaire, le henné apporte de nombreux bienfaits : il fortifie les cheveux, les protège des agressions extérieures, etc. Il est bien largement préférable aux teintures chimiques non naturelles.

4.8 Inconvénients

Bien que le henné possède de nombreux avantages, on peut aussi lui attribuer certains inconvénients.

En ce qui concerne les teintures capillaires au henné, il faut bien penser à utiliser des gants, et appliquer le henné avec minutie, sous risque de se tâcher le visage, le cou, ou les mains. De plus, il n'y a pas beaucoup de choix concernant la couleur, elle tend toujours vers l'orange, voire vers l'acajou.

Sur le marché, il est possible de trouver du henné blond, henné châtain, henné brun, ou henné noir. La plupart de ces produits sont des mélanges de henné naturel et d'autres poudres végétales tinctoriales (camomille, indigo, lilas, noyer, etc.), toutefois, il convient de rester vigilant et de vérifier les étiquettes, afin de s'assurer qu'aucun produit agressif ou toxique n'ait été rajouté. Par exemple, le henné noir ne doit pas contenir de PPD.

Concernant les tatouages au henné sur les mains, lorsque la teinture commence à s'estomper et à disparaître, le rendu est très peu satisfaisant. Le motif n'est plus aussi net, et laisse place à des tâches disgracieuses sur les mains. Heureusement, cela ne dure que quelques jours.

Chez la femme enceinte, il convient de ne pas boire de henné, en effet, Latour, en 1978, a constaté que la Lawsonie induit des contractions utérines [79].

Il y a eu quelques cas d'allergies au henné, se caractérisant par des prurits, des sensations de brûlures ou encore par de l'asthme allergique. Ces phénomènes allergiques au henné sont extrêmement rares, et nécessitent une éviction totale de l'allergène [79].

Il serait intéressant de conseiller aux personnes de faire le test du pli du coude avant de s'appliquer du henné sur les mains ou les cheveux, pour la première fois.

Par voie locale, hormis les rares cas d'allergies décrits précédemment, la toxicité de *Lawsonia inermis* est nulle. Par voie orale, le risque de s'intoxiquer au henné est quasiment nul. Latour, en 1978, a effectué différents essais de toxicité du henné sur des souris. Les résultats obtenus ont été extrapolés à l'homme : la dose toxique ingérée par un adulte de 50 kilogrammes, serait de 2 kilogrammes de feuilles sèches de henné par jour.

Chez l'enfant, la conclusion n'est pas la même que chez l'adulte. En effet, il y a eu des cas rapportés d'hématotoxicité chez les jeunes enfants. Ces rares cas ont été recensés chez les populations appliquant du henné sur des nouveaux-nés. L'absorption per cutanée du henné chez les enfants serait supérieure à celle de l'adulte. Face à ces constatations, il est conseillé, par précaution, d'éviter d'appliquer du henné chez les nouveaux nés et les jeunes enfants [87].

5 Eau de rose : utilisation comme parfum

5.1 Généralités

L'eau florale de rose, ou hydrolat de rose, est un produit très répandu et utilisé au Maroc. Elle provient de la distillation des pétales de roses de Damas, *Rosa damascena*, et est très appréciée pour ses vertus et son odeur. C'est une eau transparente, dont l'odeur est très caractéristique. La rose de Damas est réputée pour ses effluves souvent plus prononcés que ceux des autres types de roses. L'eau de rose que l'on retrouve dans les foyers marocains, porte le nom INCI *Rosa damascena* flower water. En arabe, on l'appelle « maward ». Elle est largement utilisée dans le domaine cosmétique par les Marocains, mais aussi dans le domaine alimentaire.

5.2 Aspects historiques

5.2.1 Bref historique sur les roses

Il existe de très nombreux types de roses, mais à l'origine de chacun d'entre eux, il y a les rosiers sauvages ou rosiers botaniques, plus communément connus sous le nom d'églantier (figure 73) [88].



Figure 73 Rosa canina ou églantier [89]

Les rosiers cultivés aujourd'hui sont le résultat de multiples transformations et hybridations dans le temps, depuis des milliers d'années. Aujourd'hui, on ne décompte pas moins de 3000 cultivars différents. Parmi tous ces cultivars, on distingue deux catégories de roses : les roses anciennes et les roses modernes. Les roses anciennes sont des cultivars antérieurs à 1867, on y retrouve des roses réputées pour leur bonne odeur, comme les roses galliques (*Rosa gallica*), les roses cent-feuilles (*Rosa*

centifolia) ou encore les roses de Damas (*Rosa damascena*). Les roses modernes sont appelées « hybrides de thés » ou « roses à grandes fleurs ». On peut alors se demander à quand remonte cet intérêt pour la rose, ainsi que sa domestication.

Dès l'Antiquité, vers 3000 avant J.-C. la rose était déjà très appréciée des Grecs, des Chinois, des habitants de l'Asie Centrale et des Hébreux. Par la suite, les Égyptiens et les Perses l'utilisaient pour certaines cérémonies, et la cultivaient. Il en a d'ailleurs été trouvé dans certains tombeaux égyptiens, ce qui confirme l'importance de cette fleur dans les coutumes égyptiennes. Ensuite, et grâce au commerce provenant d'Égypte et de Perse, les Romains découvrent la rose et y vouent alors un culte. Au début, les Romains utilisaient les roses provenant du commerce, puis ils les ont alors cultivé et répandu à leur tour dans différents pays. On suppose que ces roses, répandues par les romains et provenant d'Égypte et de Perse, sont des roses de Damas.

Au Moyen âge, la culture des roses et la création d'hybrides continuent dans de nombreuses régions. A la fin du XVIII^e, on comptait une trentaine d'espèces de roses. La phase de domestication des roses continue alors, et une multitude de nouvelles espèces voient le jour, et sont exportées à travers le monde [88].

5.2.2 La rose de Damas

La rose de Damas, *Rosa damascena*, fait partie de la catégorie des roses anciennes (figure 74). Il s'agit d'un hybride, connu depuis l'Antiquité, provenant soit de *Rosa gallica* et de *Rosa phoenicia*, soit de *Rosa gallica* et de *Rosa moschata*. On suppose que ce cultivar a été réalisé pour la première fois en Anatolie et probablement en Bulgarie il y a des milliers d'années. C'est à partir de cette région du monde que la rose de Damas se serait alors répandue, notamment en Grèce et en Perse. Comme nous l'avons vu plus haut, les roses de Damas ont alors suivi leur chemin jusqu'à Rome, puis à travers de nombreuses régions du monde, notamment suite aux Croisades [90].



Figure 74 *Rosa damascena* [91]

On peut subdiviser la rose de Damas en plusieurs variétés :

- *Rosa damascena* nothovar *damascena* : il s'agirait d'un hybride issu de *Rosa gallica* et de *Rosa phoenicia* ;

- *Rosa damascena* nothovar *semperflorens* : on suppose que cette rose est issu de *Rosa gallica* et de *Rosa moschata*.

En pratique, le seul moyen de distinguer ces variétés est d'observer leur période de floraison. Celle de *Damas nothovar semperflorens* serait plus longue, et se poursuivrait jusqu'en automne. Il existerait aussi la variété « *Trigintipetala* », et « *Bifera* », que l'on peut difficilement différencier. Les conditions climatiques et les lieux géographiques où sont cultivées ces roses conditionnent aussi l'apparition de nouvelles variétés [90].

Le nom de cette plante se réfère à la ville de Damas, bien qu'elle n'en soit pas originaire. Elle porte ce nom puisque la rose de Damas est très présente en Syrie depuis des milliers d'années [92]. La rose de Damas est aujourd'hui cultivée dans de nombreux pays : l'Iran, la Turquie, le Maroc, la France, ainsi que la Bulgarie. En Bulgarie tout comme au Maroc, la région cultivatrice du rosier de Damas est appelée « Vallée des roses ». La rose de Damas, dont les effluves sont très agréables et très prononcés, est principalement utilisée dans l'industrie du parfum [92].

5.2.3 Les roses de Damas au Maroc

La rose de Damas aurait été introduite au Maroc par des pèlerins, revenant de la Mecque, au X^e siècle. Elle y a alors été cultivée au pied du M'goun (figure 75), le deuxième plus haut sommet du Maroc, à 1500 mètres d'altitude, pour une consommation locale, puis pour l'exportation [93].



Figure 75 Kelaât M'goun, Maroc [94]

5.2.4 L'hydrolat de rose

Ce n'est qu'à partir du IX^e ou du X^e siècle que le véritable hydrolat de rose est décrit pour la première fois [95]. Il aurait été inventé par les Arabes en distillant des fleurs de roses, et qui l'utilisaient alors pour se parfumer. En plus d'être utilisée pour se parfumer, l'eau de rose servait également de rince-doigts [90]. Il est certain que les eaux parfumées à la rose existaient bien avant le IX^e siècle, puisqu'elles étaient très prisées par certaines civilisations, notamment les Romains. Ces eaux parfumées n'étaient pas issues d'un procédé de distillation comme de nos jours, puisque les véritables alambics n'avaient pas encore vu le jour. Il semblerait qu'elles proviennent simplement d'une infusion ou macération de pétales de roses dans de l'eau [96]. L'alambic, quant à lui, a une date d'apparition qui demeure assez floue. Des appareils ressemblant à des alambics auraient existés dès 1200 avant J.-C. Toutefois, l'alambic tel qu'on le connaît aujourd'hui daterait du VIII^e siècle, et fût inventé par les

Arabes. Par la suite, ce seront les Croisés qui introduiront les eaux florales issues de la distillation en Europe [96].

5.3 Aspects botaniques

5.3.1 Descriptions botaniques

Les rosiers sont des arbustes, cultivés ou sauvages, appartenant à la famille des Rosacées, et au genre *Rosa*. Comme vu précédemment, il existe au moins 3000 cultivars différents. Il est donc impossible de décrire chaque type de rosier, qui se différencie par différents moyens : la taille ou la couleur des fleurs, la hauteur de l'arbuste, pouvant atteindre jusqu'à 15 mètres, etc.

Toutefois, il est possible de faire une description générale :

- les tiges aériennes comportent pour la plupart des aiguillons, aussi appelés « épines » (figure 76) ;



Figure 76 Rosier épineux [97]

- les feuilles sont alternes, caduques ou persistantes, et composées (figure 77). Les feuilles se composent de 7 à 10 folioles ;



Figure 77 Feuilles de rosiers [97]

- les fleurs peuvent être de couleur rose, rouge, jaune, blanche (figure 78), etc. Elles sont groupées en corymbe.



Figure 78 Roses de différentes couleurs [97]

- à maturité, les roses donnent un faux fruit charnu appelé « cynorrhodon » (figure 79). Les cynorrhodons des églantiers (*Rosa canina*) sont très riches en vitamine C, et sont donc utilisés en phytothérapie.



Figure 79 Le cynorrhodon [97]

La rose de Damas peut atteindre 2,2 mètres de hauteur. Elle possède des fleurs terminales de 5 à 8 centimètres de diamètre, qui sont de couleur rose. Chaque rose a de nombreux larges pétales, dissimulant des étamines jaunes (figure 80) [90].



Figure 80 Rose de Damas [98]

5.3.2 Culture de la rose

Les rosiers de Damas sont des arbustes très résistants, ce qui facilite leur culture. En effet, ce sont des plantes rustiques, pouvant résister à des températures allant de -15°C à $+50^{\circ}\text{C}$. Elles aiment la lumière. Leurs systèmes racinaires très profonds leur permettent de puiser l'eau du sol. Les rosiers ne nécessitent donc pas de grande quantité d'eau, hormis au début des plantations, au moment où les racines se développent.

5.3.3 Culture des roses de Damas au Maroc

Au Maroc, la rose de Damas est cultivée dans la Vallée des roses, aussi appelée Vallée de l'Oued Dadès (figure 81). Elle est située dans le Sud-Est du Maroc, à environ 300 km de Marrakech, et 100 km de Ouarzazate dans la région de Draâ Tafilalet. On y trouve quelques petits villages, avec des maisons traditionnelles en terre, dont les habitants sont pour la plupart berbères.



Figure 81 La Vallée de la rose, Maroc [93]

La Vallée des Roses porte ce nom puisqu'on y trouve de nombreux rosiers, dont l'odeur se propage dans tout le village lors de la floraison. La rose de Damas ayant besoin d'altitude pour pousser, la Vallée de la Rose, à 1500 mètres d'altitude, est donc un milieu propice à son développement. Les roses de la Vallée sont cultivées sans pesticides. Chaque année, la récolte a lieu entre avril et mai, le matin, lorsque l'essence des roses est à son plus haut niveau. La teneur en essence des pétales est plus élevée du lever du jour jusqu'à 9 heures, lorsque les meilleures conditions de température, d'humidité, et de lumière sont réunies. Un plan d'une dizaine d'années peut produire plusieurs milliers de roses [90]. Ce sont principalement les femmes berbères de Kelâat M'gouna, qui, organisées en associations, cueillent les fleurs de roses, une par une, à la main. Ces associations leur permettent de subvenir à leurs besoins (figure 82).



Figure 82 La récolte des roses [99]

Annuellement, 3000 à 4000 tonnes de roses sont récoltées. À la fin de la récolte, qui dure environ une semaine, a lieu le fameux festival de la rose, qui rassemble des milliers de visiteurs, et qui est très important pour l'économie de la région (figure 83).



Figure 83 Le moussem ou festival des roses, Maroc [99]

L'eau de rose est ensuite fabriquée sur place, dans cette même région, à partir des pétales récoltés. La proximité des distilleries avec les lieux de récoltes permet de distiller les pétales de roses le plus rapidement possible après la récolte. Le taux d'essence des pétales s'affaiblit d'heure en heure après la récolte, il est donc important de procéder à la distillation rapidement après la cueillette des fleurs [90].

En 2018, le Maroc s'est placé au troisième rang des producteurs mondiaux d'eau de rose de Damas, derrière la Bulgarie et la Turquie. Sa production moyenne, pour cette même année, était de 3200 tonnes de roses fraîches. Ces rendements élevés permettent au Maroc une autosuffisante, et d'exporter les roses de Damas et les produits qui en sont issus [100].

5.4 Obtention de l'eau de rose et de l'huile essentielle de rose

L'eau de rose s'obtient par un procédé d'extraction appelé « distillation à la vapeur d'eau ». L'appareil utilisé permettant cette distillation est un alambic. Il existe plusieurs types d'alambic, par exemple, l'alambic à foyer séparé (l'eau et les pétales se situent dans des cuves différentes), ou à feu nu (l'eau et les pétales sont situés dans des cuves identiques, mais pas en contact direct) (figure 84).

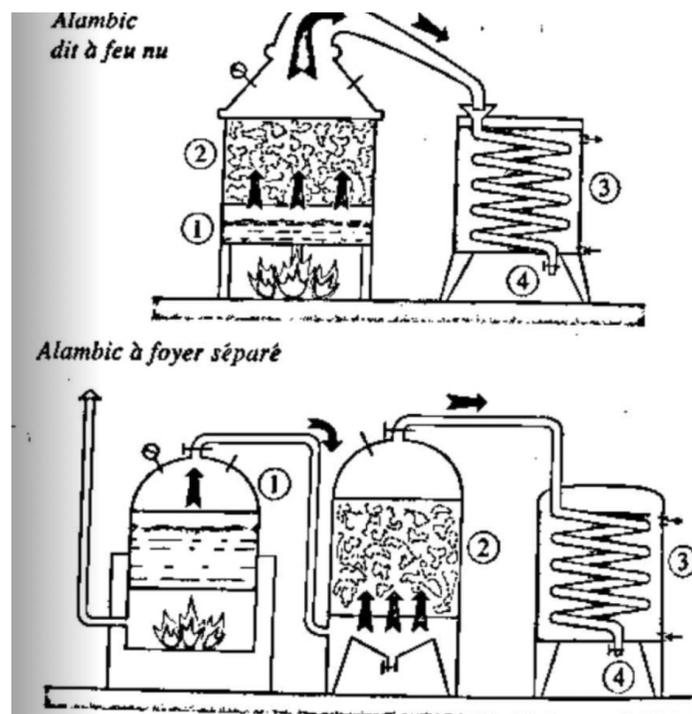


Figure 84 Distillation dans un alambic [90]

Le temps de distillation dépend des plantes aromatiques que l'on distille, il dure entre une heure et 3 heures. La température de ce procédé ne doit pas dépasser 100°C, afin de ne pas dénaturer les molécules aromatiques des plantes distillées. Le fonctionnement d'un alambic se fait selon les étapes suivantes :

- la vapeur générée par l'eau en ébullition traverse la matière végétale, vaporise les molécules aromatiques, et les entraîne avec elle vers le réfrigérant ;
- le réfrigérant, comme son nom l'indique, refroidit la vapeur d'eau et les essences fraîchement extraites, et permet leur condensation ;
- à la sortie du réfrigérant, le produit de la distillation se divise habituellement en deux produits distincts : l'hydrolat aromatique ou eau florale, et l'huile essentielle, qui surnage la partie aqueuse.

La séparation peut ensuite se faire à l'aide d'une ampoule à décanter ou d'un vase florentin. Pour ce qui est de la rose de Damas, son huile essentielle est très hydrophile, et ne peut donc être intégralement extraite qu'après avoir effectué une seconde distillation de l'hydrolat. Après la première distillation à la vapeur d'eau des roses, le rendement de l'huile essentielle est très faible. Cette huile est appelée « essence directe ». L'huile essentielle récupérée à l'issue de la seconde distillation, ou « essence indirecte », a une composition voisine de celle issue de la première distillation [90]. Toutefois, il faut savoir que l'huile essentielle de rose est passée longtemps inaperçue, cela est sûrement dû au fait que son rendement (0,02%) est extrêmement faible. En effet, l'extraction d'un kilogramme d'huile essentielle de rose de Damas nécessite de distiller entre 4 et 10 tonnes de pétales de roses. On comprend alors pourquoi l'huile essentielle de rose de Damas est si chère, et peut atteindre un prix de 200 euros pour 5 millilitres (40 euros le millilitre).

Pendant longtemps, on ne gardait donc que l'hydrolat de rose, sans en extraire l'huile essentielle et sans le séparer de l'essence directe. Ceci peut en partie expliquer pourquoi l'huile essentielle de rose est très peu utilisée au Maroc : son usage n'a pas été ancré dans les traditions, à l'inverse de l'eau de rose, qui y est utilisée depuis des centaines d'années. Aujourd'hui, certaines coopératives ont gardé

cette habitude de ne pas séparer l'hydrolat de l'huile essentielle, et proposent donc des eaux de roses riches en huiles essentielles. C'est le cas de la société Rosargane®.

L'huile essentielle lorsqu'elle est extraite, nécessite un temps de repos avant d'être utilisée, ce qui lui permet de se stabiliser, puisqu'il y a un réajustement interne de certaines molécules après l'extraction [90]. Concernant l'hydrolat de rose, il est bien entendu conservé, puisqu'il contient les mêmes molécules aromatiques que l'huile essentielle, mais en moindre quantité [90].

Au Maroc, la distillation industrielle a été développée en 1937, en respectant le savoir-faire artisanal (figure 85) [90].



Figure 85 Zone de production d'une distillerie [101]

5.5 Aspects chimiques

5.5.1 Généralités

La grande majorité des huiles essentielles a une composition chimique très complexe. En effet, la plupart de ces huiles sont constituées de centaines de molécules chimiques différentes.

Les hydrolats sont composés des mêmes molécules aromatiques que celles des huiles essentielles correspondantes, mais dont les proportions peuvent varier.

Les compositions des huiles essentielles et de l'hydrolat de roses de Damas peuvent légèrement varier en fonction de nombreux critères tels que : temps d'attente entre la cueillette et la distillation, durée de la distillation, température, etc. [96].

5.5.2 L'huile essentielle de *Rosa damascena*

La composition de l'huile essentielle de *Rosa damascena* est principalement centrée sur trois alcools monoterpéniques, représentant à eux seuls 60 % de cette huile :

- le β -citronellol ou rhodinol (28 à 35 % de l'huile essentielle) ;
- le géraniol (15 à 20%) ;
- le nérol (7 à 10%) ;

On y retrouve d'autres monoterpénols en quantité très réduite : le linalol, l' α -terpinéol, etc [90].

L'huile essentielle contient aussi des alcools, dont le principal est le 2-phényléthanol (2 à 4%). Là encore, des alcools secondaires comme l'hexanol, l'isoamylole, ou le 3-hexène-1-ol sont retrouvés en très faible quantité. Des hydrocarbures en C₁₅, provenant semblablement d'une décarboxylation d'acides gras, entrent dans la constitution de cette huile essentielle. Parmi ces hydrocarbures qui constituent 10 à 20 % de l'huile essentielle, on retrouve :

- des paraffines : nonadécane (8 à 10%) et hénicosane (2 à 3%). Ces composés, très lipophiles, sont totalement absents de l'hydrolat ;
- des oléfines.

L'activité thérapeutique de cette fraction de la composition, appelée « stéaroptène », se rapproche de celle des sesquiterpènes et des diterpènes. Les stéaroptènes sont responsables de la cristallisation de l'huile essentielle lorsque la température est en dessous de 10°C. Toutes les molécules cités précédemment composent 80 % de l'huile essentielle [90].

On retrouve d'autres molécules dans l'huile essentielle, citées dans le tableau récapitulatif suivant :

Constituants de l'huile essentielle de rose de Damas	Quantité (en pourcentage)	Exemples
Monoterpénols	60 %	β -citronellol ou rhodinol, géraniol, nérol, linalol, α -terpinéol
Alcools		2-phényléthanol, hexanol, isoamylol, 3-hexèn-1-ol
Hydrocarbures	10 – 20 %	Paraffines, oléfines
Aldéhydes	1 %	Géranial
Esters		Acétate de géranyle, acétate de citronellyle, acétate de 2-phényléthyle
Oxydes	1 %	Eugénol
Ethers	2 %	Méthyl eugénol
Sesquiterpénols		Farnésol
Cétones	Traces	β -damascénone, β -damascone

Tableau VII Les principaux constituants de l'huile essentielle de *Rosa damascena*

Il est difficile de citer les 275 composants de cette huile, dont seulement 15 constituent 90 % de celle-ci.

5.5.3 L'hydrolat de *Rosa damascena*

Dans l'eau de rose, nous retrouvons les mêmes molécules aromatiques que dans l'huile essentielle, mais dans des proportions différentes pour certaines de ces molécules. Les principaux composés

chimiques que l'on retrouve dans l'hydrolat de rose de Damas sont : le 2-phényléthanol, l'eugéno, le néro, le citronello et le géranio.

Les principales différences que l'on peut noter entre l'hydrolat et l'huile essentielle résident dans le fait que le 2-phénoxyéthanol et l'eugéno, qui sont très hydrosolubles, sont retrouvés en plus grande proportions dans l'hydrolat. Le citronello et le géranio de part leur caractère lipophile, sont présents en plus grande quantité dans l'huile essentielle. Le néro, quant à lui, est tout aussi présent dans l'eau florale que dans l'huile. [96].

5.5.4 Propriétés des composants de l'eau de rose

Les principaux composants de l'eau de rose sont donc :

- le 2-phényléthanol : il s'agit d'un alcool à moins de 10 carbones, que l'on retrouve surtout dans les hydrolats car il est hydrosoluble. Il ne présente pas de toxicité. Il a des propriétés anti-infectieuses et immunostimulantes.
- le néro, le citronello et le géranio sont des monoterpénols. Ce sont des alcools monoterpéniques acycliques. Leurs propriétés sont similaires à celles des phénols (anti-infectieux, immunostimulants et neurotoniques), mais sans leur toxicité (dermatotoxicité et hépatotoxicité) [90]. Le citronello et le géranio ont également des propriétés astringentes, hémostatiques, anti-inflammatoires, antalgiques et apaisantes au niveau cutané [102].
- l'eugéno : c'est un phéno du groupe des phényl propanes, il est fortement anti-infectieux, immunostimulant, analgésique. Tonique à faible dose, il est excitant à dose plus élevée. Les phénols doivent être utilisés avec précaution par voie orale, puisqu'à forte dose et de manière répétée, ils sont hépatotoxiques. Sur la peau, il convient d'être prudent à cause de leur dermocausticité. De part son hydrophilie, ce composé est présent en plus grande quantité dans l'hydrolat que dans l'huile essentielle. Il reste toutefois le composé le plus faiblement présent, comparé à ceux qui ont été cités précédemment. Présent en très faible concentration dans l'eau de rose, il est possible d'utiliser celle-ci pure, sans craindre pour sa peau [90].

Comme vu précédemment, l'eau de rose peut contenir de nombreuses autres molécules, présentes en très faible quantité.

5.5.5 Précautions d'emplois

Le géraniol, le citronellol et l'eugénol font parties de la liste des 26 substances potentiellement allergisantes, il convient donc d'être prudent face à une primo-utilisation.

Le géraniol et le citronellol sont déconseillés lors des 3 premiers mois de grossesse [102].

La voie cutanée ainsi que la voie olfactive, par diffusion, sont à préconiser pour tout le monde. Par voie locale, l'huile essentielle et l'hydrolat de rose peuvent être utilisés purs, bien qu'ils contiennent de l'eugénol, puisque sa concentration est très faible (la toxicité des phénols apparaît lorsqu'ils sont présents en grande quantité, par exemple dans l'huile essentielle de giroflier).

Il n'y a pas de coumarines dans l'hydrolat de *Rosa damascena*, l'exposition au soleil après son utilisation n'est donc pas à craindre.

Enfin, l'analyse de la composition chimique de l'eau de rose nous confirme qu'il ne s'agit d'un produit ni dangereux, ni toxique, ni agressif. En cosmétologie, il peut donc être utilisé sur tous les types de peaux : sensibles, fragiles, réactives, acnéiques, etc. Il convient même de l'utiliser au niveau du contour des yeux.

5.6 Utilisations actuelles de l'eau de rose au Maroc

5.6.1 Utilisations sur la peau

Comme nous venons de le voir, l'hydrolat de rose convient à tous types de peaux : réactives, acnéiques, en manque d'éclat, sensibles, normales, grasses, sèches, etc. L'eau de rose est utilisée afin de tonifier la peau, grâce à son pouvoir astringent (elle resserre les tissus). Cette aptitude lui est

conférée par le géraniol et le citronellol. Grâce à cette propriété, elle est également utilisée comme antirides. Elle permet également d'apaiser et rafraîchir la peau, encore une fois grâce au citronellol et au géraniol.

L'eau florale de rose est également très utilisée pour lutter contre l'acné, grâce à ses propriétés régulatrices de sébum, cicatrisantes et anti-inflammatoires [102]. De plus, elle permet de nettoyer sa peau en profondeur, et même de se démaquiller.

Sur la peau, l'eau de rose peut s'utiliser de différentes manières :

- on imprègne un coton de l'eau florale, que l'on passe sur le visage ;
- on vaporise directement le produit sur le visage, grâce à des flacons spray.

L'une des utilisations les plus communes au Maroc consiste à s'appliquer un coton imbibé d'eau de rose sur chaque œil, et de laisser le coton une vingtaine de minutes. L'eau de rose permet alors de diminuer les cernes et les poches. Pour un effet frais, il est conseillé d'utiliser de l'eau de rose fraîchement sortie du réfrigérateur [102]. Plus simplement, l'eau de rose est également utilisée pour se parfumer. Enfin, elle serait aussi hydratante et redonnerait de l'éclat aux peaux ternes.

En cas d'acné, il est possible de profiter des bienfaits astringents de l'eau de rose, combinés à ceux du ghassoul, en faisant un masque. Pour cela, il faut mélanger de la poudre de ghassoul à l'eau de rose, et d'appliquer cette pâte sur le visage quelques minutes. Avant que le masque ne sèche entièrement, il faut rincer abondamment à l'eau.

5.6.2 Utilisations sur les cheveux

Sur les cheveux, l'hydrolat de rose est utilisé pour réguler le sébum. Il est donc préconisé pour les cheveux gras. On peut toutefois l'utiliser sur tous types de cheveux, pour tonifier les cheveux, leur redonner de l'éclat, limiter certaines inflammations du cuir chevelu, etc. Sur les cheveux, l'eau de rose s'utilise le plus souvent en spray. On peut également pulvériser de l'eau de rose sur les cheveux afin de les parfumer.

5.6.3 Utilisations dans le domaine culinaire

Au Maroc, l'eau de rose, à l'instar de l'eau de fleurs d'oranger, est très utilisée dans le domaine culinaire, notamment pour aromatiser de nombreux gâteaux orientaux. On peut en retrouver dans des ghribas, ou encore dans les chebbakias. Pendant le Ramadan, l'une des boissons qui accompagne le Ftour à la rupture du jeûne, est un mélange de lait frais, d'eau de rose, et éventuellement de sucre. Le Geddid correspond à de la viande séchée. Dans certaines régions du Maroc, il se prépare en plongeant de la viande dans un mélange d'eau de rose, de clous de girofles et diverses épices. Au bout de quelques jours, la viande peut être mise à sécher, afin d'être consommée.

5.6.4 Autres utilisations au Maroc

Au Maroc, l'une des utilisations principales de l'eau de rose est le traitement de la migraine ou des maux de tête. Lorsque quelqu'un souffre de céphalées, il est coutume de lui appliquer un gant de toilette imbibé d'eau de rose sur le front, jusqu'à ce que les douleurs s'estompent.

Pour la réalisation de masques, l'hydrolat de rose est fréquemment utilisé. On le retrouve par exemple mélangé à du ghassoul en poudre, lors de la réalisation de masques pour le visage. Au hammam, on peut également l'utiliser afin de dissoudre du henné en poudre, et d'obtenir une pâte.

Enfin, certains Marocains boivent de l'hydrolat de rose pour lutter contre la constipation.

5.7 Autres utilisations de l'eau de rose en dehors du Maroc

Il existe d'autres utilisations de l'eau de rose qui ne sont pas très répandues au Maroc. L'eau de rose et l'huile essentielle de rose ayant des propriétés relaxantes, il est possible d'en verser dans le bain, afin de se détendre. L'hydrolat peut également être utilisé en bain d'yeux en cas de conjonctivite [104]. Après s'être maquillé, le fait de pulvériser de l'eau de rose sur son visage permettrait de fixer le maquillage. L'eau de rose devient de plus en plus prisée dans le marché, en pleine expansion, du cosmétique fait maison. Enfin, l'eau de rose est utilisée dans de nombreux pays pour aromatiser certaines recettes comme : les loukoums (figure 86), les lassis, etc.



Figure 86 Loukoums à la rose [105]

5.8 Quelques utilisations de l'huile essentielle de rose

L'huile essentielle de rose peut agir sur diverses sphères :

Sphères d'action	Actions
Sphère neurologique	Antidépressive, relaxante, sédative
Sphère cutanée	Cicatrisante et tonique cutanée
Sphère digestive	Anti-spasmodique
Sphère circulatoire	Stimulante veineuse et lymphatique
Autres	Anti-infectieuse, anti-fongique, anti-bactérienne, anti-virale, anti-inflammatoire, etc.

Tableau VIII Les différentes sphères d'action de l'huile essentielle de rose

Très utile en cas d'anxiété et d'insomnie ou de tensions nerveuses, c'est une huile essentielle qui aide au lâcher prise, par exemple en cas de deuil ou de choc émotionnel. Pour ces indications, l'huile essentielle est appliquée pure ou diluée au niveau des poignets.

Elle serait également utilisée en cas de douleurs cardiaques d'origines psychiques, de surmenage, de stress, de troubles comportementaux comme l'anorexie mentale, la boulimie, ou encore la toxicomanie.

Sur la peau, et dans le but de lutter contre les rides, l'huile essentielle est souvent mélangée à la crème de nuit, puis appliquée sur le visage. On la préconise également en cas d'aphtes, d'affections des voies respiratoires, voire d'angines. L'huile essentielle de rose est alors utilisée par voie orale, à une posologie de une goutte par jour [103, 104].

5.9 Avantages

L'eau de rose est un produit économique, écologique, et multusage. Au Maroc, les 200 mL coûtent environ 40 dirhams (4 euros), c'est donc un produit très abordable, à l'inverse de l'huile essentielle de rose de Damas. On le retrouve donc dans tous les foyers marocains. Après ouverture, l'hydrolat se conserve 6 mois, de préférence au réfrigérateur. Avant ouverture, il se conserve 1 an et demi.

Comme nous l'avons vu, l'hydrolat de rose peut être utilisé sur tout type de peau. Il n'existe presque aucune précaution d'emploi.

Il existe différents types de conditionnement : des bouteilles en verre, en plastique, des flacons spray, etc.

Enfin, les rosiers de Damas sont cultivés sans pesticides.

5.10 Inconvénients

Il existe très peu d'inconvénient propre à l'eau de rose. Il convient de se méfier des risques d'hypersensibilités dûs à la présence de certains allergènes comme l'eugénol, le citronellol et le géraniol.

De plus, l'eau de rose est déconseillée chez les femmes enceintes, lors des 3 premiers mois de grossesse. Chez l'enfant, on déconseille son utilisation par voie orale.

Enfin, il faut se méfier des fausses « eaux de rose » et bien lire les étiquettes afin de ne pas se faire avoir. Les vrais hydrolats de rose ne contiennent qu'un seul ingrédient, issu de la distillation des pétales de roses, dont le nom INCI est « *Rosa damascena* flower water ». On peut souvent trouver des produits appelés « eau florale de rose » dont le premier ingrédient est de l'eau, à laquelle on mélange de l'hydrolat de rose. On peut aussi trouver sur le marché des produits composés d'eau et d'arômes de rose. Ces produits présentent aussi généralement des conservateurs et d'autres excipients qui ne sont pas toujours appréciés dans le domaine cosmétique.

5.11 L'eau de rose et l'huile essentielle de rose sur le marché français

5.11.1 A l'officine

A l'officine, il n'est pas toujours facile de trouver de l'eau de rose. De plus, certaines eaux de roses proposées par les laboratoires peuvent être coupées à l'eau (dans ce cas, l'eau de rose n'est plus l'ingrédient principal du produit), c'est le cas des produits Gifrer®.

Il est possible de commander de l'eau de rose via les grossistes répartiteurs. Par exemple, Sanoflore® propose 200 mL d'eau de rose à 9,50€ hors taxe.

D'autres laboratoires tels que Mycosmetik® en proposent à prix plus raisonnable.

5.11.2 Hors officine

A l'extérieur de l'officine, il est possible de trouver de l'eau de rose de différentes manières : sur internet, dans certains magasins bio, ou par le biais de certains importateurs.

CONCLUSION

Les produits présentés dans cette thèse sont utilisés de manière fréquente par les marocains. Certains d'entre eux, tels que l'huile d'argan ou le henné, peuvent se trouver facilement à l'officine. D'autres, comme le savon noir ou le siwak, sont plus difficiles à obtenir en pharmacie. On peut se demander si ces produits méritent une place à l'officine.

L'huile d'argan et l'eau de rose sont des cosmétiques marocains bien connus en France, qui ont déjà trouvé leur place à l'officine, et qu'il est facile de se procurer. Le savon noir, le henné et le ghassoul sont, pour la plupart des gens, uniquement connu « de nom », on en trouve plus difficilement dans les officines. Quant au Siwak, il est encore méconnu de la plupart des gens.

Tous ces produits pourraient avoir une place en pharmacie : ils répondent à la tendance sociétale actuelle d'un retour aux sources et aux produits naturels et ils ont prouvé leur efficacité dans leurs domaines d'utilisations respectifs.

La savon noir pourrait être conseillé à l'officine pour gommer et exfolier la peau, ou tout simplement pour se laver. Il faut toutefois garder à l'esprit qu'il reste un savon, et qu'il faut l'utiliser avec précaution.

Le ghassoul, ainsi que les autres types d'argiles, mériteraient d'être plus souvent conseillé à la pharmacie, ce sont des produits qui ont beaucoup de potentiel dans de nombreux domaines.

Le Siwak est un produit d'hygiène, peu connu, qui est pourtant écologique, économique, et efficace.

L'huile d'argan, de manière justifié, a déjà trouvé sa place en pharmacie. Il en est de même pour l'eau de rose.

Enfin, le henné est une bonne alternative à certaines colorations agressives que l'on peut trouver à l'officine. Il ne laisse toutefois qu'un maigre choix quant à la couleur souhaitée.

Liste des figures

Figure 1 <i>Essaouira, Maroc</i> [1].....	10
Figure 2 Réaction de saponification [2].....	11
Figure 3 Schématisation du pouvoir détergeant d'un savon [3].....	11
Figure 4 Récolte traditionnelles des olives au Maroc [6].....	13
Figure 5 Oliviers du Maroc [7].....	14
Figure 6 Le fruit de l'olivier [8].....	14
Figure 7 Huilerie traditionnelle du Maroc [11].....	15
Figure 8 Savon noir marocain [14].....	16
Figure 9 Hammam traditionnel marocain [15].....	17
Figure 10 Savon noir et gant en crin [14].....	18
Figure 11 Savon noir ménager [14].....	19
Figure 12 Insecticide au savon noir [15].....	20
Figure 13 Localisation de la Moulouya, Maroc [16].....	22
Figure 14 Différentes argiles [17].....	23
Figure 15 Structure moléculaire des feuilletés d'argile [18].....	23
Figure 16 Masque à l'argile verte [27].....	31
Figure 17 Dentifrice reminéralisant à l'argile blanche [28].....	31
Figure 18 Gisement de ghassoul dans la vallée de la Moulouya [30].....	34
Figure 19 Rhassoul et savon noir [14].....	35
Figure 20 Extraction souterraine du ghassoul [30].....	37
Figure 21 Le m'siek, ou plaquette d'argile [30].....	37
Figure 22 Ghassoul en poudre [30].....	38
Figure 23 Pâte de rhassoul [35].....	39
Figure 24 Siwak [38].....	43
Figure 25 Bâtonnets issu de <i>Juglans regia</i> [38].....	44
Figure 26 Le crâne de Broken Hill [38].....	44
Figure 27 <i>Salvadora persica</i> [40].....	47
Figure 28 Fruits de <i>Salvadora persica</i> [41].....	48
Figure 29 Bâtonnet frotte-dents issu de <i>Salvadora persica</i> [38].....	49
Figure 30 La prise en main à 5 doigts [43].....	50
Figure 31 La technique à trois doigts [43].....	50
Figure 32 Brossage de dents avec un bâtonnet frotte-dents [43].....	51
Figure 33 Brossage de dents au Siwak par la prise 3 doigts [43].....	52
Figure 34 Dentifrice au Siwak.....	63
Figure 35 Bâtonnet frotte-dent issu de <i>Salvadora persica</i>	63
Figure 36 Localisation des arganiers au Maroc [52].....	65
Figure 37 Arganier [53].....	66
Figure 38 Feuilles et amandons de l'arganier [54].....	66
Figure 39 Les amandons de l'arganier [55].....	67
Figure 40 Arganiers mangés par des chèvres [57].....	67
Figure 41 Femmes marocaines qui concassent les noix de l'arganier [56].....	69
Figure 42 Meule en pierre manuelle [58].....	70
Figure 43 Malaxage manuel de la pâte d'argan [59].....	71
Figure 44 Huile d'argan culinaire [59].....	71
Figure 45 Huile d'argan de chez Pranarôm (67).....	82

Figure 46 Amlou [68].....	83
Figure 47 Lawsonia inermis [70].....	88
Figure 48 Feuilles de Lawsonia inermis [71].....	88
Figure 49 Fleurs de Lawsonia inermis var alba [72].....	89
Figure 50 Troène, Ligustrum ovalifolium [73].....	89
Figure 51 Lawsonia inermis, var purpurea [74].....	90
Figure 52 Feuilles de henné en vrac [74].....	91
Figure 53 Régions du Maroc où l'on retrouve du henné.....	91
Figure 54 Poudre de henné [74].....	92
Figure 55 La molécule lawsone [76].....	93
Figure 56 Réaction chimique entre la lawsone et une fonction thiol [74].....	93
Figure 57 L'acide gallique [74].....	94
Figure 58 Broyage traditionnel de feuilles de henné [81].....	96
Figure 59 Marché Marocain [81].....	97
Figure 60 Poudre et pâte de henné [81].....	97
Figure 61 Application de henné par une Hennaya [82].....	99
Figure 62 Application de henné sur le ventre d'une femme enceinte [83].....	99
Figure 63 Seringue de henné [83].....	100
Figure 64 Cônes de henné [83].....	100
Figure 65 Application de henné à l'aiguille [83].....	101
Figure 66 Pochoirs pour application de henné [83].....	101
Figure 67 Motifs indiens au henné [82].....	102
Figure 68 Motifs « Fassi » au henné [82].....	102
Figure 69 Motifs berbères au henné [84].....	103
Figure 70 Schéma de la structure d'un cheveu [85].....	104
Figure 71 Application de henné sur cheveux décolorés, avant/après.....	107
Figure 72 Henné Vitaflor [86].....	109
Figure 73 Rosa canina ou églantier [89].....	112
Figure 74 Rosa damascena [91].....	114
Figure 75 Kelaât M'goun, Maroc [94].....	115
Figure 76 Rosier épineux [97].....	116
Figure 77 Feuilles de rosiers [97].....	116
Figure 78 Roses de différentes couleurs [97].....	117
Figure 79 Le cynorrhodon [97].....	117
Figure 80 Rose de Damas [98].....	118
Figure 81 La Vallée de la rose, Maroc [93].....	118
Figure 82 La récolte des roses [99].....	119
Figure 83 Le moussem ou festival des roses, Maroc [99].....	119
Figure 84 Distillation dans un alambic [90].....	120
Figure 85 Zone de production d'une distillerie [101].....	122
Figure 86 Loukoums à la rose [105].....	129

Index des tableaux

Tableau I Composition chimique de différents types d'argiles, exprimée en pourcentage d'oxyde [19]	24
Tableau II Classification des argiles en fonction de leur composition en fer [19].....	25
Tableau III Spécialités à base d'argiles à l'officine.....	28
Tableau IV Utilisations en cosmétologie de différentes argiles [26].....	32
Tableau V Recettes à base de rhassoul [36].....	40
Tableau VI Les principaux acides gras de l'huile d'argan.....	75
Tableau VII Les principaux constituants de l'huile essentielle de Rosa damascena.....	124
Tableau VIII Les différentes sphères d'action de l'huile essentielle de rose.....	129

Abréviations

KOH : Potasse

CEC : Capacité d'échange de cations

CTFA : Cosmetic, Toiletry, and Fragrance Association

LDL : Low Density Lipoprotein

HDL : High density lipoprotein

PGE-2 : Prostaglandines E2

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

J.-C : Jésus Christ

BIT : Ions thiocyanates

AGPI : Acide Gras Polyinsaturés

AGS : Acide Gras Saturés

EPA : Acide Eicosapentaénoïque

DHA : Acide Docosahexaénoïque

mL : millilitre

PPD : Paraphénylènediamine

CPG : Chromatographie en phase gazeuse

HT : Hors Taxe

BIBLIOGRAPHIE

1. A map of Morocco [Internet]. 2008 [cité 20 oct 2020]. Disponible sur: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_of_Morocco.png
2. Equation de la saponification de la stéarine. [Internet]. 2007 [cité 20 oct 2020]. Disponible sur: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saponification_triglyceride-fr.svg
3. Schéma d'un micelle formé par des phospholipides en milieu aqueux. [Internet]. 2007 [cité 20 oct 2020]. Disponible sur: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Micelle_scheme-fr.svg
4. RIOUAL J. Que faut-il savoir sur les savons ? Zoom sur le savon d'Alep. [Nantes]: Pharmacie; 2011.
5. Fabrication du savon à partir de l'huile d'olive - making soap from olive oil- صنّاص [Internet]. Maroc; 2016 [cité 20 oct 2020]. Disponible sur: https://www.youtube.com/watch?v=VnHoh2K7Jtg&ab_channel=rebycsag
6. Récolte moderne des olives : Vers une huile de meilleure qualité | Agriculture du Maghreb [Internet]. 2020 [cité 20 oct 2020]. Disponible sur: <http://www.agri-mag.com/2017/09/recolte-moderne-des-olives-vers-une-huile-de-meilleure-qualite/>
7. Rédaction L. Olivier: Les besoins en eau d'irrigation [Internet]. AgriMaroc.ma. 2017 [cité 20 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.agrimaroc.ma/olivier-eau-irrigation/>
8. L'olivier [Internet]. [cité 20 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.oleiculteur.com/arbre.html>
9. L'olivier dans la région d'Essaouira [Internet]. [cité 20 oct 2020]. Disponible sur: <http://www.darliouba.eu/fr/actualites/lolivier-dans-la-region-dessaouira/>
10. Amic A, Dalmaso C. Unité de valorisation complète de déchets oléicoles par lombricompostage : Production de produits à haute valeur ajoutée : lombricompost, savon, collagène et lombrics. [Marseille]: Aix-Marseille; 2012.
11. Terrier M. Extraction traditionnelle de l'huile d'olive L'Université Ibn Zohr met au point une nouvelle technique de traitement des margines [Internet]. Le Blog d'Agadir. 2016 [cité 20 oct 2020]. Disponible sur: <https://agadirmichelterrier.wordpress.com/2016/07/05/extraction-traditionnelle-de-lhuile-dolive-luniversite-ibn-zohr-met-au-point-une-nouvelle-technique-de-traitement-des-margines/>
12. Hassi A. Etude de la rémanance d'un savon additionné à l'huile essentielle de citron (citrus limon). [Algérie]: Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem; 2017.
13. Savon noir marocain Pur et Naturel - produits [Internet]. Oriental Group. [cité 20 oct 2020]. Disponible sur: <https://group-oriental.com/fr/product/savon-noir-marocain/>
14. Il n'y a que des solutions... Vers un hammam durable au Maroc. [Internet]. Opinion Internationale. 2016 [cité 20 oct 2020]. Disponible sur: https://www.opinion-internationale.com/2016/11/21/il-ny-a-que-des-solutions-vers-un-hammam-durable-au-maroc_47292.html

15. Savon Noir Or Brun - Soins des plantes/Insecticide - Terre Hydro Culture [Internet]. [cité 20 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.terrehydroculture.com/soins-des-plantes/insecticide/savon-noir-or-brun.html>
16. Google map. Carte du Nord du Maroc.
17. L'argile brut [Internet]. 2012 [cité 21 oct 2020]. Disponible sur: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:L%27argile_brut.JPG
18. Hattab M. UE : Approche Multi-échelle et Multi-physique du comportement des argiles [Internet]. Lorraine. Disponible sur: <http://www.lem3.univ-lorraine.fr/mmsp/cours/CMGS-ARGILE-ETUDIANT.pdf>
19. HERNOT F. L'argile, son utilisation à l'officine. [Angers]: Pharmacie; 2016.
20. Qabaqous O, Tijani N, Naciri Bennani M, El Krouk A. Elaboration et caractérisation des supports plans à base d'argile (Rhassoul) pour membranes minérales [Cours]. [Maroc]; 2014.
21. Langlois C. Les argiles, genèse et utilisations [Internet]. Cours présenté à; 2005 sept. Disponible sur: http://www.normalesup.org/~clanglois/Sciences_Terre/Argiles/Argiles0.html
22. Résumé des Caractéristiques du Produit [Internet]. [cité 21 oct 2020]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0294380.htm>
23. Leonard A, Droy-Lefaix M, Allen A. Pepsin hydrolysis of the adherent mucus barrier and subsequent gastric mucosal damage in the rat : effect of diosmectite and 16,16 dimethyl prostaglandin E2. In Californie; 1994. p. 6.
24. Khediri F, Abdennebi I, Moussadek A, Hedi D. Efficacy of diosmectite (smecta) in the treatment of acute watery diarrhoea in adults: a multicentre randomized, double-blind, placebo-controlled, parallel group study. In Tunis; 2011. p. 6.
25. Ahoua L. Prise en charge de l'Ulcère de Buruli : médicaments disponibles : perspectives ? Drug for Neglected Diseases Initiative; 2004 mai; OMS.
26. Cousin N. Argile, un concentré de bienfaits pour votre santé, votre beauté et votre maison. Eyrolles. Vol. 1. France: Eyrolles; 2013. 150 p.
27. Argile verte : 6 bienfaits pour le visage [Internet]. [cité 21 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.monvanityideal.com/conseils/soin-du-visage/toutes-peaux/bienfaits-argile-verte-soins-visage.html>
28. Dentargile à l'huile Essentielle d'anis [Internet]. [cité 21 oct 2020]. Disponible sur: <http://www.du-bio-au-naturel.fr/parapharmacie/nos-marques/cattier/32522-dentargile-a-l-huile-essentielle-d-anis-cattier.html>
29. Zhou WY, Rabie ABM, Wong RWK, Tang B. Nanocoating of Montmorillonite/Mg-E-Tricalcium Phosphate on Orthodontic Titanium Miniscrews. :2.

30. Pourquoi Rhassoul? [Internet]. By Saad. 2020 [cité 22 oct 2020]. Disponible sur: <http://www.by-saad.com/fr/pourquoi-rhassoul/>
31. Dulau N, Trauth N. Etude des dépôts superficiels des marais salants de Salin Giraud. Relation avec le soubassement, minéralogie et dynamique sédimentaire. 9. 20 janv 2018;4(1223):21.
32. Belamine M. Le ghassoul, propriétés cosmétiques et thérapeutiques. [Rabat]: Mohammed V; 2012.
33. * Ghassoul [Internet]. passionmaroc. [cité 22 oct 2020]. Disponible sur: <http://bokakiniunblogfr.unblog.fr/ghassoul-ou-rhassoul/>
34. Ghassoule l' argile du Maroc unique au monde - Vidéo [Internet]. Vol. 1. Maorc; 2012 [cité 22 oct 2020]. Disponible sur: https://www.youtube.com/watch?v=bXqW49GPD-M&ab_channel=GhitaMaarry
35. Ghassoul (Rhassoul) en poudre surfine | [Internet]. 2020 [cité 22 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.google.com/imgres>
36. Lelief-Delcourt A. L'argile c'est sain et malin. Leduc. Vol. 1. France; 2011. 160 p.
37. MOROCCAN LAVA CLAY (Ghassoul) - Ingrédient INCI Beauty [Internet]. [cité 22 oct 2020]. Disponible sur: <https://incibeauty.com/ingredients/8280-moroccan-lava-clay>
38. WAHID Z. Le bois d'Araq, du bâtonnet frotte-dents aux nouvelles applications dentaires - Intérêts cliniques et perspectives. [Lyon I]: Claude Bernard; 2019.
39. Lababidi S. *Salvadora Persica L* : intérêt en hygiène bucco-dentaire. [Paris]: Paris Descartes; 2019.
40. Mehdi.sq. English: *Salvadora persica* tree called Peeloo, Jal or Wann in different arid and semi arid areas of sub continent of India and Pakistan [Internet]. 2010 [cité 22 oct 2020]. Disponible sur: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Peelo_10.jpg
41. Kasambe DR. English: *Salvadora persica* Miswak Pilu. Photo taken at Keoladeo National Park or Bharatpur Bird Sanctuary, Rajasthan [Internet]. 2017 [cité 22 oct 2020]. Disponible sur: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salvadora_persica_by_Dr._Raju_Kasambe_DSCN6600_\(7\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salvadora_persica_by_Dr._Raju_Kasambe_DSCN6600_(7).jpg)
42. DA LUZ K. Le « Sothiou » ou bâtonnet frotte-dents comme outil d'hygiène bucco-dentaire dans les pays en développement : exemple du Sénégal. [Toulouse]: Paul Sabatier; 2018.
43. Almas A, Almas K. Miswak (*Salvadora persica* chewing stick) and its role in oral health; an update. 4 déc 2013;22(04):10.
44. Portères R. Un curieux élément culturel arabico-islamique et néo-africain: les baguettes végétales mâchées servant de frotte-dents. *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée*. Persée. 2 mai 2018;37.
45. Ashraf Taha K. Benzylamides from *Salvadora persica*. In 2006. p. 10.

46. Halawany HS. A review on miswak (*Salvadora persica*) and its effect on various aspects of oral health. 13 juin 2011;24(63):67.
47. Ezoddini Ardakani F, Nouri Shadkam N, Fotouhi H. Study of the effects of natural toothbrush (*Salvadora persica*) in prevention of dental caries and plaque index. 14 juill 2012;4(9):7.
48. AL-Sultan F, Mustafa L, Al-Niimi A. Aqueous extracts of Propolis and Miswak as tropical medicament to improve post-operative outcome after surgical removal of impacted lower third molar. In Mosul; 2005. p. 8.
49. Al-Babtain RA. Periodontal implications of *Salvadora persica* L. [Stockholm]: Dental medicine; 2018.
50. Badreddine A. Préparation et Caractérisation d'Extraits d'*Argania spinosa* et d'Huile d'Argan et Evaluation de leurs Effets Neuroprotecteurs In Vivo et In Vitro. [Settat, Maroc]: Hassan I; 2016.
51. RADI N. L'Arganier : arbre du sud-ouest Marocain, en péril, à protéger. [Nantes]: Pharmacie; 2003.
52. Kharbach M, Rabie K, Bousrabat M. Characterization and classification of PGI Moroccan Argan oils based on their FTIR fingerprints and chemical composition. 15 mars 2017;162:190.
53. Titre : File:Argan Tree near Tafraoute.jpg - Wikimedia Commons [Internet]. [cité 23 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.google.com/imgres>
54. Titre : Download free photo of Argan,fruit,green,morocco,tree - from needpix.com [Internet]. [cité 23 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.google.com/imgres>
55. Titre : File:Argania spinosa Open fruit.jpg - Wikimedia Commons [Internet]. [cité 23 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.google.com/imgres>
56. Producteur d'huile d'Argan au Maroc : la filière OLVEA [Internet]. 2016 [cité 23 oct 2020]. Disponible sur: https://www.youtube.com/watch?v=rRcVY6A75_k&ab_channel=GroupeOLVEA
57. Titre : File:Goats on an Argan (*Argania spinosa*) tree in Morocco.jpg - Wikimedia Commons [Internet]. [cité 23 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.google.com/imgres>
58. marocargan. Fabrication de l'huile d'Argan. Un processus traditionnel [Internet]. Blog Maroc Argan. 2015 [cité 23 oct 2020]. Disponible sur: <https://maroc-argan.fr/blog/fabrication-huile-d-argan/>
59. Français : Bouteilles d'huile d'argan entre Marrakech et l'Atlas au Maroc [Internet]. 2013 [cité 23 oct 2020]. Disponible sur: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Huile_d%27argan_010.JPG
60. Reportage Euronews sur l'huile d'Argan au Maroc [Internet]. 2015 [cité 23 oct 2020]. Disponible sur: https://www.youtube.com/watch?v=U67ZjDXXc0w&ab_channel=Targant
61. Rahmani M. Composition chimique de l'huile d'argane « vierge ». Cahiers d'Agricultures. sept 2005;14(5):5.

62. EL MONFALOUTI H. Contribution à la détermination des propriétés photo-protectrices et anti-oxydantes des dérivés de l'arganier: études chimiques et physiologiques. [Reins Champagne-Ardenne]: Mohammed V; 2013.
63. Oméga-9 (acide oléique) - EurekaSanté par VIDAL [Internet]. EurekaSanté. [cité 3 nov 2020]. Disponible sur: <https://eurekasante.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/omega-9-acide-oleique.html>
64. Oméga-6 (acide gamma-linolénique, acide linoléique) - EurekaSanté par VIDAL [Internet]. EurekaSanté. [cité 3 nov 2020]. Disponible sur: <https://eurekasante.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/omega-6-acide-gamma-linolenique-acide-linoleique.html>
65. VIBET S. Augmentation de la sensibilité des cellules tumorales mammaires aux agents anticancéreux par les acides gras polyinsaturés n-3 : rôle du statut oxydant et de la vascularisation tumorale. [Thèse]. [Tours]: François Rabelais; 2008.
66. Derouiche A, Cherki M, Drissi A. Nutritional Intervention Study with Argan Oil in Man: Effects on Lipids and Apolipoproteins. In Casablanca; 2005. p. 8.
67. Huile d'argan végétale bio - 50 ml - Pranarom [Internet]. [cité 5 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.espace-produits-bio.com/50-ml-pranarom-c2x31943448>
68. Amlou [Internet]. tourisme rural maroc. [cité 5 nov 2020]. Disponible sur: <https://maroc-tourisme-rural.com/produit-touristique/amlou-2/>
69. Aubaille-Sallenave. Les voyages du Henné. Persée. avr 1982;57.
70. Maari T. English: Lawsonia inermis. Location: A herbal Garden in Forest Extension Center, Sithar Koyil, Salem, Tamil Nadu, India. தமிழ்: மறுதோன்றி [Internet]. 2012 [cité 5 nov 2020]. Disponible sur: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_field_of_Lawsonia_inermis.JPG
71. Detail shot of Henna (Lawsonia inermis) leaves [Internet]. 2007 [cité 5 nov 2020]. Disponible sur: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lawsonia_inermis_Leaf_Detail.png
72. J.M.Garg. English: Mehndi or Henna Lawsonia inermis in Hyderabad , India. [Internet]. 2008 [cité 5 nov 2020]. Disponible sur: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lawsonia_inermis_\(Mehndi\)_in_Hyderabad,_AP_W2_IMG_0524.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lawsonia_inermis_(Mehndi)_in_Hyderabad,_AP_W2_IMG_0524.jpg)
73. English: Ligustrum ovalifolium, cultivated, Northumberland, UK; July 2006 [Internet]. 2006 [cité 5 nov 2020]. Disponible sur: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ligustrum_ovalifolium.jpg
74. LEBERT O. Le karité et le henné ; deux matières premières africaines à fort pouvoir culturel local utilisées dans les cosmétiques. [Nantes]: Pharmacie; 2005.
75. Vonderheyden M. Le henné chez les musulmans de l'Afrique du Nord. Persée. 1934;28.

76. Lemordant D, Forestier JP. Commerce et henné. Identification, contrôle, fraudes, additifs. Persée. juill 1983;29.
77. Trivedi PC. Medicinal Plants ; Traditional Knowledge. P.C Trivedi. Jaipur, India; 2006. 113 p.
78. Parihar S, Dadlani M, Sandeep K lal. Seed dormancy, germination and seed storage in henna (*Lawsonia inermis*). Indian Journal of Agricultural Sciences. 29^e éd. sept 2007;7.
79. Lemordant D, Forestier JP. Usages médicaux traditionnels et propriétés pharmacologiques de *Lawsonia inermis* L. , Lythracées. Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée. 1983;30(1):69-89.
80. Fusaro RM, Johnson JA. Photoprotection of patients sensitive to short and/or long ultraviolet light with dihydroxyacetone/naphthoquinone. 1974;148(4):8.
81. Histoire du henné - Les yeux de Jahanara [Internet]. 2013 [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: <http://jahanara.canalblog.com/archives/2013/03/02/26548835.html>
82. Femme peinture au henné sur un et, Maroc [Internet]. 123RF. [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: https://fr.123rf.com/photo_20879072_femme-peinture-au-henné-sur-un-et-maroc.html
83. Hamanour. Henné sur femme enceinte [Internet]. Le blog de Hamanour. [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: <http://hennahamanour.over-blog.com/2018/01/henne-sur-femme-enceinte.html>
84. le rite : les tatouages berbères [Internet]. ARTE. [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.arte.tv/fr/videos/085509-000-A/le-rite-les-tatouages-berberes/>
85. Composition et structure du cheveu [Internet]. [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: <http://jaime-mes-cheveux.e-monsite.com/pages/composition-du-cheveu.html>
86. Vitaflor Henné Naturel 200g @ Pharma GDD [Internet]. Pharma GDD. [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.pharma-gdd.com/fr/vitaflor-henne-naturel-200-g>
87. McMillan DC, Sarvate SD, Oatis JE, Jollow DJ. Role of Oxidant Stress in Lawsons-Induced Hemolytic Anemia. Toxicol Sci. 1 déc 2004;82(2):647-55.
88. La rose : symbolique, histoire, entretien des rosiers [Internet]. Le Mag de Flora. 2016 [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: <https://blog.interflora.fr/fiches-fleurs/la-rose/>
89. English: Dog Rose in Bahrenfeld, Hamburg. [Internet]. 2008 [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rosa_canina_1.jpg
90. Mailhebiau P. La nouvelle aromathérapie. Jakins. Bonchamp-Lès-Laval; 1994. 635 p.
91. English: Rosa damascena [Internet]. 2017 [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rosa_damascena.jpg
92. Spice Pages: Damask Rose (*Rosa damascena*) [Internet]. 2003 [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: http://gernot-katzers-spice-pages.com/engl/Rosa_dam.html

93. Kelâat M'gouna, La vallée de la Rose du Maroc [Internet]. bioriental. [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.bioriental.com/blogs/recettes/article-kelaat-mgouna-le-temple-de-la-rose-du-maroc>
94. Google Maps [Internet]. Google Maps. [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.google.com/maps/place/Kel%C3%A2at+M'Gouna,+Maroc/@31.234486,-10.6083731,6z/data=!4m5!3m4!1s0xdbcb91681153117:0x8d04245c82065b74!8m2!3d31.2370612!4d-6.1261925?hl=fr>
95. Al-Kindi. Al-Kindi the father of modern perfumery [Internet]. theperfumist. 2018 [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.theparfumist.com/blogs/news/al-kindi-the-father-of-modern-perfumery>
96. Labadie C. Analyse fine et stabilisation des hydrolats de rose et de fleur d'oranger. [Montpellier]: Sciences agricoles; 2017.
97. Épines De Rose Photos - Pixabay [Internet]. [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: <https://pixabay.com/fr/photos/search/%C3%A9pines%20de%20rose/>
98. Lefterov EA. English: Organic Bulgarian Rose (Rosa Damascena Rose Otto) [Internet]. 2014 [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bulgarian_Rosa_damascena.JPG
99. Le Moussem des Roses - Kelaat M'Gouna : Ville - Maroc [Internet]. [cité 7 nov 2020]. Disponible sur: http://www.maroc-trip.com/Visiter-Voyage/457-Kelaat_M_Gouna-Le_Moussem_des_Roses
100. Agrimaroc A. Le Maroc, au 3ème rang des producteurs mondiaux de roses parfumées [Internet]. AgriMaroc.ma. 2019 [cité 7 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.agrimaroc.ma/maroc-producteur-roses/>
101. Visiter la distillerie - [Internet]. [cité 7 nov 2020]. Disponible sur: <http://fr.kasbahdesroses.com/>
102. Desramaux M. Huiles essentielles en dermocosmétologie. [Bordeaux]: Pharmacie; 2018.
103. Couic Marinier F. Huiles essentielles : le guide complet pour toute la famille. Solar. France: Solar; 2019. 520 p.
104. Festy D. Le guide illustré Festy des huiles essentielles. Leduc.S. France; 2019. 272 p.
105. Loukoums à la rose [Internet]. Cuisine AZ. [cité 7 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.cuisineaz.com/recettes/loukoums-a-la-rose-87530.aspx>

Vu, le Président du jury,

Vu, le Directeur de thèse,

Vu, le Directeur de l'UFR,

Nom – Prénom : BRADY Sihame**Titre de la thèse : Les cosmétiques traditionnels du Maroc**

Résumé de la thèse :

Les cosmétiques traditionnels marocains constituent une richesse inestimable de ce pays. Ces cosmétiques sont utilisés depuis des siècles par les populations marocaines. Depuis quelques années, ce marché se répand à travers le monde, ce qui permet d'une part de faire connaître ces richesses au-delà des frontières marocaines, et d'autre part de participer à la croissance économique du pays. Il existe de très nombreux cosmétiques traditionnels marocains, certains sont très peu connus, comme le ghassoul ou le Siwak, et d'autres, tels que l'huile d'argan, le savon noir ou encore l'eau de rose le sont beaucoup plus. Bien que ces derniers soient connus de tous, ils ne le sont que de manière superficielle et il semble donc nécessaire d'apporter quelques précisions sur ces cosmétiques.

Les différents cosmétiques détaillés dans cette thèse sont : le savon noir, le ghassoul, le Siwak, l'huile d'argan, le henné et l'eau de rose.

Le but de cette thèse est d'apporter des informations fiables sur certains cosmétiques traditionnels du Maroc, afin qu'ils puissent être utilisés correctement. De plus, il s'agit également d'un outil permettant de faciliter le conseil à l'officine de ces différents produits.

**MOTS CLÉS : COSMÉTIQUES – MAROC – HENNÉ – EAU DE ROSE –
RHASSOUL – TRADITIONNEL**

JURY

Mme COUTEAU Céline, Maître de Conférences de Cosmétologie

Mme COIFFARD Laurence, Professeure de Cosmétologie

M. MOREAU Cyrille, Pharmacien d'officine