

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA

FACULTE DES SCIENCES AGRO VETERINAIRES

Mémoire de master académique

Option : phytopharmacie appliquée

**Contribution à l'étude d'une plante
aromatique et médicinale utilisée dans la
wilaya de Djelfa : cas de l'*Artemisia herba-alba*
(Armoise herbe blanche)**

Présenté par

KHARROUBI Hadjer

Soutenu le 15/12/2011 devant le jury:

Mme ALLAL BENFEKIH L

Maître de conférences A.U Blida

Présidente

M. ATCHEMDI KA

Maître de conférences A. U. Djelfa

Promoteur

M. Moussaoui

Post doctorant

Examinateur

Mme Chaïchi W

Post doctorant

Examinatrice

Mme Baba Aïssa K

Post doctorant

Examinatrice

Session 2010/2011

Résumé :

Nous présentons les résultats obtenus en laboratoire lors des essais de la détermination de l'armoise herbe blanche (AHB), ainsi que ceux de l'enquête concernant son utilisation aromatique et médicinale. Le travail de recherche montre que 83.33% des enquêtés utilisent la ressource pour les traitements préventifs et curatifs de certaines maladies (maladies digestives, maladies infantiles et pour certains traitements gynécologiques). L'AHB est aussi utilisée pour l'aromatisation des boissons, notamment le café, ainsi que celles dérivées du lait. Plus de 62% des usagers souhaitent trouver sur le marché un produit café en ce composé aromatique. Cela leur permettra d'économiser le temps consacré à la recherche de la plante, mais aussi qu'il soit disponible tout au long de l'année, et surtout en hiver (période d'inexistence d'AHB). L'étude indique en outre l'existence des différences dans les couleurs florales des deux AHB et probablement dans les compositions chimiques des trois types d'AHB. La majorité des utilisateurs sont justement confrontés au problème d'identification des trois éléments végétaux qui présentent chacun une spécificité aromatique, thérapeutique, ou très toxique. L'étude nous montre, par conséquent, les pistes d'une recherche ultérieure de confirmation, sur le plan chimiotaxonomique et phylogénétique, de l'existence des sous espèces ou des différentes variétés *d'Artemisia herba-alba* Asso.

Abstract:

We present the results obtained in laboratory tests to determine the *Artemisia herba-alba* (AHA), as well as by inquiry of its aromatic and medicinal use. The research work shows that 83.33% of the respondents use the resource for preventive and curative treatments of certain diseases (digestive, child health and for some gynecological treatments). They use the AHA also in drinks, including coffee, as well as those products derived from milk. Over 62% of the users want to find in the market an aromatic coffee product, but available through year, especially in winter (period of absence of white mugwort herb). This will allow them to save time spent on looking for plant. The study also indicates the existence of differences in floral colors of both AHA and probably in the chemical compositions of the three types of AHA. The majority of users have problems with the three plants identification. Every one of them has a unique aromatic, treatment, or highly toxic effect. Therefore, the study shows several leads of further research work to confirm, by chemotaxonomic and phylogenetic tests, the existence of subspecies or varieties of *Artemisia herba-alba* Asso.

الملخص :

نحن نقدم النتائج التي تم الحصول عليها خلال التجارب المخبرية للتعرف على نبات الشيح الأبيض ، فضلا عن التحقيق الميداني الذي يخص استخداماته الطبية و العطرية. و تبين البحوث أن 83.33 % من المستطلعين يستخدمون هذا المورد من اجل العلاج الوقائي و العلاجي لبعض الامراض (امراض الجهاز الهضمي، امراض الاطفال و الرشح و بعض الامراض التناسلية)و يستعمل ايضا لتتكيه المشروبات خاصة القهوة و بعض مشتقات الحليب. أكثر من 62% من مستخدمي هذا النبات يريدون العثور في السوق على منتج القهوة المعطرة بهذه النبتة، هذا سوف يسمح لهم بتوفير الوقت المستهلك في البحث عن النبات و لكن ايضا أن يكون المنتج متوفر على مدار السنة و خصوصا فصل الشتاء (فصل ندرة النبات). و تشير الدراسة أيضا الى وجود اختلافات في الألوان الزهرية لنوعين من الشيح الأبيض و ربما أيضا في التراكيب الكيميائية لثلاثة أنواع للنبات نفسه تخص أساسا المواد الطيارة و الأيضيات الثانوية. في الواقع تواجه غالبية المستخدمين مشكلة لتحديد هوية كل من الأنواع الثلاث و التي يتميز كل منها بخصائصه العطرية، العلاجية و حتى السمية. تظهر لنا هذه الدراسة اذا، سبل أبحاث مستقبلية على كل من الصعيد : التصنيف الكيميائي، المنشأ التطوري و التكنولوجي الحيوي من أجل تأكيد وجود أنواع فرعية أو أصناف لنبات الشيح الأبيض.

Remerciements

Ce travail de recherche n'aurait pas abouti sans la précieuse collaboration de toutes les personnes qui y ont participé: je tiens ici à les remercier

En premier lieu, je remercie le Dr. Komi Apédo Atchemdi pour avoir dirigé ce travail de recherche, en particulier pour l'autonomie et l'esprit d'initiative qu'il m'a laissés au cours de cette année. Sa disponibilité ainsi que son enthousiasme ont été d'une grande importance dans le déroulement de ce travail.

J'adresse mes remerciements aux membres du jury pour avoir eu l'amabilité d'accepter de juger le travail.

Je tiens à remercier vivement M. Ramdhan, Directeur des études à l'Institut d'Agronomie, Université de Blida pour son grand soutien.

Je remercie sincèrement le personnel de l'Université Ziane Achour-Djelfa qui a contribué à faire le mémoire.

Un immense merci au personnel de l'HCDS et de la Direction du Commerce de Djelfa

Je remercie vivement mes enquêtés pour avoir fourni leur temps pour la réalisation de le travail, grand merci aux soigneurs traditionnels d'avoir accepté donner quelques secrets de leur métier.

J'adresse des sincères remerciements à l'ensemble de mes collègues et amis que ce soit pour les conseils, les services et plus particulièrement pour l'amitié qu'ils m'ont témoignés.

Dédicace

*Je dédie de travail à mes parents que dieu les protège, qu'ils trouvent ci
toute ma gratitude pour leur soutien tout au long de mes études*

A mes sœurs Ahlam et Nada

A mes frères Youcef et Farouk

A ma grande mère que dieu la protège

A tous mes collègues amis

A tous qui me sont chère

Hadjer

Table de matière

| | |
|--|------|
| Titre | page |
| Introduction générale | 01 |
| Chapitre I :Choix du matériel végétal et des matériaux pour la recherche | |
| 1- Critères de sélection du matériel végétal..... | 11 |
| 1.1. Une provenance géographique | 12 |
| 1.1.1- présentation de la steppe algérienne | 12 |
| 1.1.2- La richesse floristique de la steppe algérienne | 13 |
| 1.1.3- Des ressources à préserver..... | 15 |
| 1.2- Utilisation traditionnelle des plantes en médecine, en alimentation, et en cosmétique.. | 17 |
| 1.2.2-Importance scientifique et biotechnologique des astéracées..... | 19 |
| 1.2.3- Importance économique des astéracées..... | 20 |
| 2- Rassemblement des matériaux pour la recherche..... | 22 |
| 2.1- Aspects botaniques et chimiotaxonomiques..... | 22 |
| 2.2- Les apports de la littérature..... | 23 |
| Conclusion..... | 24 |
| Chapitre II : synthèse bibliographique | |
| Introduction..... | 26 |
| 1/Répartition de l'armoise blanche | 26 |
| 1.1-Dans le monde..... | 26 |
| 1.1-En Algérie et dans sa steppe..... | 28 |
| 2- La botanique systématique et apport biotechnologique..... | 29 |
| 2.1- Brève histoire la classification ou de la systématique..... | 29 |
| 2.1.1- Classifications vernaculaires..... | 30 |
| 2.1.2- Prémisses de la classification : de l'Antiquité au Moyen Age..... | 30 |
| 2.1.3- Premières Classifications scientifiques : les XVI ^e et XVII ^e siècles..... | 31 |
| 2.1.4- Linné : l'invention de la nomenclature moderne..... | 32 |
| 2.1.5- Classifications naturelles et les fondements de la systématique moderne : l'Ecole française, Candolle, Bentham et Hooker..... | 35 |

| | |
|---|----|
| 2.1.6- Premières Classifications évolutives : Engler et l'Ecole allemande, Bessy et l'Ecole anglo-saxon | 36 |
| 2.1.7- Classifications contemporaines pré moléculaires..... | 37 |
| 2.1.8- Classifications phylogénétiques moléculaires et apport de la biotechnologie..... | 38 |
| 3 les composés chimiques et principaux métabolites secondaires de la variété à étudier..... | 40 |
| 3.1-Les flavonoïdes..... | 40 |
| 3.1.1- Chimie et biosynthèse des flavonoïdes..... | 41 |
| 3.1.2- Classes de flavonoïdes..... | 42 |
| 3.1.3- Distribution et rôle dans les plantes et importance dans l'alimentation | 43 |
| 3.1.4- Propriétés chimiques et activités biologiques..... | 44 |
| 3.1.5- Les Flavonoïdes de l'armoise blanche | 45 |
| 3.2. Les terpénoïdes..... | 45 |
| 3.2.1-les classes des terpènes | 46 |
| 3.2.2- La biosynthèse des terpènes..... | 48 |
| 3.2.3- Terpènes de l'armoise herbe blanche..... | 50 |
| 3.2.4- La thujone de l'armoise herbe blanche..... | 50 |
| 3.3 – Les polyphénols..... | 50 |
| 3.3.1- Généralités sur les polyphénols..... | 50 |
| 3.3.2- Classification :..... | 51 |
| 3.3.2.2- Les composés flavonoïdes | 51 |
| 3.3.3. Intérêt <i>in vivo</i> des polyphénols..... | 51 |
| 3.3.4-Intérêt industriel des polyphénols..... | 52 |
| 4- Méthodes d'extraction des principes actifs de la plante..... | 54 |
| 4.1- Méthodes chromatographiques analytiques..... | 54 |
| 4.2- Méthodes chromatographiques préparatives..... | 54 |
| 4.3- Méthodes physico-chimiques..... | 54 |
| 5- Exploitation biotechnologique des PAM et en botanique..... | 55 |
| 6- Travaux antérieurs sur l'armoise herbe blanche..... | 58 |
| Conclusion..... | 61 |
| Chapitre III matériel et méthodes | |
| 1- Récolte de l'échantillon du matériel végétal..... | 63 |
| 2- Méthodes..... | 63 |

| | |
|---|----|
| 2.1- Méthode d'analyse concernant la détermination de la plante..... | 64 |
| 2.2- L'enquête ethnobotanique du terrain..... | 64 |
| 2.2.1- Les étapes de l'enquête | 65 |
| Chapitre IV : résultats et discussion | |
| Introduction..... | 70 |
| 1 Présentation des résultats obtenus | 71 |
| 1.1- La systématique de la plante..... | 71 |
| 1.1.1- Détermination de la plante..... | 71 |
| 1.2- Caractéristiques botaniques de l' <i>Artemisia herba-alba</i> Asso..... | 72 |
| 2- Valorisation de l'armoise blanche en milieu steppique..... | 73 |
| 2.1- présentation des échantillons et de leurs caractéristiques | 73 |
| 2.2- Utilisation traditionnelle de l'armoise blanche en steppe..... | 76 |
| 2.2.1- Traitements préventifs à base d'armoise herbe blanche | 76 |
| 2.2.2- Traitements curatifs à base d'armoise herbe blanche..... | 77 |
| 2.2.2.1- Maladie digestive..... | 77 |
| 2.2.2.2-Grippe et nouveaux nés | 78 |
| 2.2.2.3- Puberté et avortement | 79 |
| 2.2.3 - Utilisation aromatique de l'armoise herbe blanche..... | 79 |
| 2.3- Obtention et prix d' <i>Artemisia herba alba</i> et d'autres plantes médicinales..... | 82 |
| 2.3.1- Accès et qualité..... | 82 |
| 2.3.2- Achat, commercialisation et revenu | 82 |
| Discussion des résultats | |
| 1- Concernant la systématique..... | 85 |
| 2- Analyse des activités plantes aromatiques, médicinales, et cosmétiques et leur contribution à l'économie locale..... | 89 |
| 2.1- Aspects culturels de l'utilisation de l'armoise blanche..... | 89 |
| 2.2- Importance économique..... | 91 |
| 2.3- Absence de statistiques..... | 93 |
| 2.4- Production spontanée..... | 93 |
| 2.5- Commercialisation..... | 95 |
| 2.6- Revenu des opérateurs économiques..... | 96 |
| 3- Valorisation des biens et services, médicinal, alimentaire, et cosmétique de l'armoise..... | 97 |

| | |
|--|-----|
| 3.1- Amélioration quantitative et qualitative des produits par la recherche scientifique et le développement biotechnologique..... | 98 |
| 3.2- Transformation des produits et sous-produits de l'armoise blanche..... | 100 |
| 3.2.1-- Enjeux de la transformation de la ressource naturelle locale..... | 101 |
| 3.2.2- Transformations première et secondaire des produits et sous-produits..... | 103 |
| 3.2.2.1- Les formes d'usages aromatiques de l'armoise blanche en steppe..... | 103 |
| 3.2.2.2- Conditionnement: il varie en fonction du marché de destination des produits: | 103 |
| 3.2.3- Traitement et conservation des produits alimentaire, médicinal, et cosmétique.. | 104 |
| 3.2.4- Promouvoir le développement des filières (plantes aromatiques, médicinales, et cosmétiques) selon leur avantage comparatif..... | 105 |
| 3.2.5- Améliorer les connaissances sur les usages de l'armoise blanche..... | 106 |
| 3.2.6- Appuyer les opérateurs dans la transformation..... | 107 |
| 3.2.7- Organiser et renforcer le professionnalisme des organisations professionnelles... | 108 |
| 3.2.8- Elaborer et appliquer des mesures législatives et réglementaires..... | 108 |
| 3.2.9- Favoriser l'accès des opérateurs aux intrants..... | 110 |
| 3.2.10- Organiser des voyages de prospection des marchés et de promotion des produits.. | 110 |
| Conclusion générale..... | 112 |

Annexes

Références bibliographiques.

Listes des tableaux

Tableau 1: Espèces arborescentes forestières majeures de la steppe algérienne

Tableau 2. Catégories d'utilisation des plantes aromatiques et médicinales utiles à l'homme

Tableau 3. Les principaux botanistes qui ont marqué la période des XVI^e et XVII^e siècles

Tableau 4. Les attributs du système de Linné, ses avantages et désavantages

Tableau 5. Classification des terpènes

Tableau 6. Biotechnologie et de procédés de fabrication en biotechnologie applicables aux plantes aromatiques et médicinales

Liste des figures

Figure 1. Délimitation de la steppe algérienne

Figure 2. Schéma de synthèse du plan du travail

Figure 3. Aire de répartition de l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) dans le monde

Figure 4. Répartition des faciès purs à armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) dans le sud algérois et le sud oranais

Figure 5. Structure de base des flavonoïdes

Figure 6. Schéma illustrant les Etapes communes de la biosynthèse de tous les flavonoïdes

Figure 7. structure des diverses classes de flavonoïdes

Figure 8. Les flavonoïdes de l'*Artemisia herba-alba*

Figure 9. La voie métabolique globale de la synthèse de différentes classes de terpènes

Figure 10. Valorisation biotechnologique et économique des plantes aromatiques et médicinales

Figure 9. Répartition des enquêtés en différentes catégories d'enquêtés

Figure 10. Répartitions des enquêtés sur les différentes classes d'âges

Figure 11. Répartitions des enquêtés suivant le lieu de la résidence

Figure 12. Différents niveaux d'instructions des personnes enquêtées

Figure 13. Fréquence d'utilisation de l'armoise herbe blanche pour l'aromatisation du café

Figure 14. Référence d'utilisation des arômes naturels et synthétiques

Figure 15. Répartition des enquêtés selon les moyens d'accès aux plantes aromatiques et médicinales

Figure 16. Lieux privilégiés d'achat des plantes

Liste des photos

Photo 1. Rameau d'inflorescence d'*Artemisia herba-alba*

Photo 2 Capitule d'*Artemisia herba-alba*

Photo 3. Mode de disposition alternée des feuilles sur le rameau

Photo 4. Mode de dispositions opposée et alternée des folioles d'*Artemisia herba-alba*

Photo 5. Polymorphisme de couleur et de taille d'*Artemisia herba-alba*.

Photo 6. Petite touffe d'*Artemisia herba-alba* utilisée dans l'aromatisation des boissons

Liste des sigles

- 4CL : CoA-ligase
- AND: Acide Disoxy rubo Nucléique
- APG: Angiosperm Phylogeny Group
- AP. J.-C : après Jésus Christ
- APIA : Agence de Promotion des Investissements Agricole
- ARN: Acide Rubo Nucléique
- Av. J.-C : avant jésus cri
- C4H: cinnamate-4- hydroxylase
- CCM : Chromatographie sur couche mince
- CINB : Code National de Nomenclature Botanique
- CNUCED : Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement.
- CoA : coenzyme A
- CPC : Chromatographie de partage centrifuge
- CTA : Centre technique de coopération agricole et rurale
- DMAPP : Diméthylallyl diphosphate
- DA: Dinar Algérien
- DCD : Direction du Commerce de Djelfa
- DNP : dinitrophénol
- FPP : Farnésyl diphosphate
- GPP : Géranyl diphosphate
- HCDS: Haut Commissariat de développement de la Steppe
- HE : Huile essentielle
- HPLC : Haute performance liquide chromatographie
- IPP : Isopentényl diphosphate.
- IR : Spectrométrie Infrarouge
- ISESCO: Islamic Educational, Scientific and Cultural Organization
- LC-MS : Chromatographie liquide couplée à la Spectrométrie de Masse
- LOAD: Lebanese Observatory for Agricultural Development
- MEP : MethylErythritol Phosphate
- MPLC : Chromatographie liquide à moyenne pression
- MS : Spectrométrie de masse
- OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OCDE : Secrétariat du Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest

PAL : phénylalanine aminolyase

PAM: Plantes Aromatiques et Médicinales

RMN : Spectrométrie de résonance magnétique nucléaire

RSDB : Recherche Scientifique et du Développement Biotechnologique

TIC : Technologie de l'Information et de la Communication

UICN: Union International de la Conservation de la Nature

USAID: *United States Agency for International Development*

UV : Spectrométrie Ultraviolet;

Introduction

Sans la plante la plus simple, l'algue bleue, apparue il y a plus de trois milliards d'années, aucune vie animale n'aurait pu se développer. Et la Terre ne serait aujourd'hui qu'un caillou stérile (Lhuillier, 2007). Le règne végétal constitue l'une des grandes divisions du monde vivant ; il est par ailleurs la source primaire de toute vie terrestre. Son composé chlorophyllien permet une suite de transformations et de combinaisons à partir de l'énergie solaire, de l'air, et de l'eau. Cela aboutit à la fabrication des matières lipidiques, glucidiques, et organiques qui rendent ainsi possible la croissance et la multiplication du végétal. Ces produits servent de nourriture à l'ensemble des éléments de la chaîne alimentaire: micro-organismes, insectes, animaux herbivores, animaux carnivores, et aux êtres humains en bout de la chaîne.

A travers l'espace et le temps, l'homme a pu compter sur la nature pour subvenir à ses besoins fondamentaux. Ce sont la nourriture, les abris, les vêtements, les soins médicaux, et d'abord, les pratiques et les savoirs ainsi acquis sont traditionnellement enseignés ou transmis à d'autres individus. *Les tradipraticiens ont acquis leurs connaissances et leurs savoir-faire en se fondant sur l'observation, la révélation spirituelle, l'expérience personnelle, la formation, et l'information directe auprès de leurs prédécesseurs* (Union, 2010). L'utilisation thérapeutique des vertus des plantes pour le traitement de toutes les maladies de l'homme est très ancienne et évolue avec l'histoire de l'humanité (Lhuillier, 2007; Teres et al., 2007).

Depuis 3 millions d'années, l'homme utilise des médicaments à base de plantes et ses pratiques sont fondées essentiellement sur le savoir local. Aujourd'hui, la médecine moderne est évidemment bien développée presque partout dans le monde. Cependant, une majorité de populations de pays en développement ont encore recours premièrement aux tradipraticiens, aux plantes médicinales, et aux médicaments à base de plantes pour leurs soins de base (Xiaorui, 1998).

En Inde, elles sont plus de 65 % des populations, et dans les milieux ruraux africains, elles sont près de 80 % à les utiliser (Union, 2010). Elles ne demandent pas à réfléchir des moments durant, s'agissant d'engager des dépenses de santé ou tout simplement pour des raisons culturelles ou bien de la facilité d'accès. Et on encourage la promotion du rôle de la médecine traditionnelle dans les systèmes de la santé de tous les pays et son développement comme c'est le cas dans quelques pays. Il s'agit en particulier de l'Afrique du Sud, de l'Arabie Saoudite, de la Chine, et aux Etats-Unis, du Ghana, du Mali, de la Syrie, etc. (CTA, 2007 ; Diarra, 2003 ; OMS, 1998 ; Teres et al., 2007 ; Union, 2010).

Aux Ghana, Mozambique, Tanzanie, et en Zambie, le ratio des professionnels orthodoxes de la santé par rapport à la population est à peu près de 1 pour 20 000-50 000, tandis que le chiffre correspondant aux tradipraticiens est de 1 pour 200-400 (Union, 2010). *En général, la médecine traditionnelle africaine est basée sur une approche globale en ce qui concerne la gestion du malade, qui porte sur le corps, l'âme, et l'esprit* (Union, 2010). Elle comprend l'homéopathie¹, la phytothérapie², et l'aromathérapie³ qui sont considérées comme des *pratiques médicinales douces ou naturelles* (Kodjoed-Benneton et Sauvain, 1989).

Les pays développés sont également bien concernés par l'usage des plantes médicinales. Dans beaucoup d'entre eux, certaines thérapies médicales complémentaires et alternatives sont effectivement très pratiquées. On compte environ 48% en Australie, 50% au Canada, 42% aux Etats-Unis, 40% en Belgique, et 75% en France (Union, 2010).

Dans le monde, le règne végétal fournit aussi l'élément essentiel des soins de santé et est encore largement utilisé par 80% des populations (Lhuillier, 2007). Il a, en conséquence, une importance considérable dans le commerce international. D'après Adossides (2003), 75% des médicaments ont actuellement une provenance végétale et 25% d'entre eux contiennent au moins un principe actif d'origine végétale. La notion de principe actif naquit avec la phytothérapie scientifique ou allopathique entre 1939-1945 (Luu, 2007). Le même auteur souligne qu'entre 20 000 et 25 000 plantes sont utilisées dans la pharmacopée humaine à travers le monde. Les produits pharmaceutiques tirés des produits naturels représentent à eux seuls 120 milliards de dollars soit 40% des ventes annuelles mondiales des produits pharmaceutiques (Birouk, 2011).

La reconnaissance de la valeur clinique, pharmaceutique, et économique du matériel végétal continue de croître, bien que cela varie fortement selon les pays. Les plantes médicinales sont importantes pour la recherche pharmacologique et l'élaboration des médicaments à plusieurs niveaux. C'est le cas, lorsque leurs constituants sont utilisés directement en tant qu'agents thérapeutiques. Les autres niveaux concernent la fourniture des matières premières pour la synthèse des médicaments ou des modèles pour les composés pharmacologiques actifs. (OMS, 1998; Union, 2010).

¹ Méthode thérapeutique qui consiste à soigner les maladies au moyen de remèdes à très petites doses, capables, à des doses plus élevées, de produire sur la personne saine des symptômes semblables à ceux de la maladie à combattre.

² Traitement par les plantes officinales ou des produits tirés de celles-ci.

³ Méthode de traitement au moyen d'huiles essentielles

Depuis des siècles, l'homme utilise aussi des nourritures à base de plantes. Elles sont également créées en s'appuyant sur les savoirs et savoir-faire locaux. Présentement, le végétal fournit la partie importante de l'alimentation humaine particulièrement. La racine, la tige, la feuille, le fruit ou tout simplement l'aromate sont employés quotidiennement pour maintenir ou entretenir des organes vitaux.

En ce qui concerne essentiellement l'aromate, la biotechnologie permet la synthèse artificielle, cependant le naturel intéresse plus les consommateurs. Par exemple, on cite l'arome de la vanille et celui du chocolat. Le retour vers les produits de terroir ou les produits *nature* provoque actuellement des intérêts énormes d'ordre économique, biotechnologique, et écologique.

Malgré l'utilisation des aromates et des médicaments à base des plantes pendant de nombreux siècles, seul un nombre petit d'espèces de plantes ont été étudiées pour d'éventuelles applications médicales et alimentaires. Aussi un nombre petit d'espèces connues et utilisées traditionnellement ont-elles été étudiées et validées. *Enfin, les données relatives à l'innocuité et à l'efficacité sont disponibles pour un nombre encore plus restreint de plantes, leurs extraits et principes actifs et les préparations qui les contiennent* (OMS, 1998).

Les usages des plantes aromatiques et médicinales (PAM) peuvent donc apporter directement des réponses à certains problèmes de santé et/ou nutritionnels. Toutefois, il est d'abord nécessaire d'identifier, de recenser, et de valider les usages traditionnels de toutes espèces végétales avant de pouvoir les ou la recommander pour telle thérapeutique ou telle alimentation et fonction vitale. Autrement dit, il convient d'évaluer scientifiquement l'activité pharmacologique et/ou nutritionnelle ou bien cosmétique de la PAM retenue, et d'apprécier si celle-ci confirme sa réputation. De plus, il est impératif de vérifier également l'absence de toxicité des plantes employées (OMS, 1998; Union, 2010).

La région de Djelfa renferme abondamment des savoirs locaux en utilisation végétale dans les domaines aromatique, médicinal, et cosmétique. Cela est lié d'une manière intime et nécessaire à sa situation géographique (centrale (Figure 1), son climat, et à sa production végétale spontanée ou cultivée. Evidemment, il faut davantage d'études approfondies de référence pour une espèce précise de plante ou un ensemble d'espèces végétales ayant trait à leurs usages locaux pour le mieux être humain précisés et validés par la recherche moderne.

En steppe comme dans le reste de l'Algérie, il y a quelques difficultés dans la production scientifique et (bio) technologique et surtout à leur valorisation, mais on ne peut pas pour autant passer sous silence tous les travaux réalisés (Atchemdi, 2008). En effet, les vertus extraordinaires des PAM sont relatées dans des productions scientifiques dans les domaines

divers de la science essentiellement. C'est le cas en particulier de la PAM, *Artemisia herba-alba* (Armoise herbe blanche {AHB}) (Ben gharbi, 2008); Bentounsi et Cherak, 2009); Bougoutaia, 2008 ; Rabhi, 2004).

C'est l'une des espèces connue mondialement par ses vertus importantes médicinales ou d'huiles essentielles et qui a été l'objet de plusieurs études de systématique. En Algérie, c'est une plante steppique qui couvre environ 3 millions d'hectares (en aire potentielle) de l'ensemble des parcours steppiques (Aidoud, 2006). La plante se développe dans les steppes argileuses et les sols tassés relativement peu perméables ou des *sols limono-sableux des glacis à croûtes calcaires* (Aidoud, 2006; Ayad et al., 2007; Celles, 1980). Elle se situe entre les isohyètes 100 et 300 mm de pluviosité moyenne annuelle des étages bioclimatiques arides et parfois 200 - 600 mm de pluviosité annuelle moyenne de ceux aride frais et semi-aride frais (Aidoud, 1988 ; Djebaili, 1984).

Problème de recherche

Dans la steppe en particulier, l'importance de l'armoise blanche est connue depuis des millénaires. La plante la tire, à la fois, des grandes superficies couvertes et de ses vertus aromatiques, médicinales, et cosmétiques connues et exploitées par les populations.

En dépit de l'immensité de l'espace steppique algérien, la région de Djelfa est considérée comme le centre des intérêts multiples de première importance de l'ensemble. Sa situation géographique occupant le centre du pays, son patrimoine culturel, ainsi que sa richesse faunistique et floristique l'ont tout à fait favorisé. Malgré tout cela, on rencontre toujours au sujet de l'*Artemisia herba-alba* des problèmes biotechnologiques de détermination et de valorisation économique.

Actuellement, il y a effectivement la réalisation de plusieurs travaux traitant son aspect morphologique. Paradoxalement, il existe présentement une méconnaissance de la plante du point de vue alimentaire, des soins de santé ou thérapeutique, de la couleur, et sexué ou morphologique. Cela provoque la très grande confusion dans les esprits. Elle a trait à la reconnaissance de l'espèce elle-même et comme suite logique, à ses vertus pour le mieux-être de l'humain. L'examen de la confusion entraîne une discussion animée, parfois dirigée entre catégories de personnes d'avis différents qui sont, d'une part, celle des scientifiques et, d'autre part, celle des utilisateurs et tradipraticiens. Ainsi, trop de questions sont restées sans réponse scientifiquement fondée.

Pour les scientifiques, l'armoise blanche est une plante herbacée de couleur verte blanchâtre, d'où son appellation. Ses tiges apparaissent florifères nombreuses et dressées, alors que les rameaux sont latéraux dressés et étalés portant des feuilles courtes et une inflorescence appelée capitule. Son odeur est également une autre caractéristique facile de reconnaissance. La couleur de la plante, son odeur, son inflorescence, et le polymorphisme de cette espèce forment objectivement des critères d'identification admis par toutes les catégories des personnes.

D'après la communauté locale, en dehors de ces critères unanimement admis, on observe toutefois, sur le plan anatomique, trois types des couleurs des fleurs et trois types d'espèces sexuées. En fait, le caractère sexué de l'espèce (les étamines pour le mâle et les carpelles pour la femelle) détermine la coloration de la fleur. La fleur de couleur blanchâtre réunit à le haut degré le caractère essentiel de la plante mâle, l'autre est grise et rassemble totalement celui de la plante femelle. Et la troisième fleur, de couleur rougeâtre, est une espèce bisexuée, c'est-à-dire dotée des caractères des deux sexes (fleur ou plante hermaphrodite).

Cette description ne correspond pas exactement aux témoignages de la catégorie des scientifiques. Pour cette dernière, l'AHB porte le réceptacle floral nu avec 2 à 5 fleurs jaunâtres par capitule toutes hermaphrodites (Quézel et Santa, 1963; Ozenda, 1991). Ces débats entre les deux catégories de personnes restent encore ouverts quant à la reconnaissance formelle de l'argument de l'une ou de l'autre. En classification, ces débats ne nous surprennent pas.

Le domaine de la systématique fait actuellement l'objet de recherches actives, dynamisées ces dernières années par l'utilisation des approches moléculaires. Elles permettent de décrire, par exemple, le choix des familles, des plantes à fleurs dans une séquence correspondant à la classification phylogénétique actuelle basée sur les résultats les plus récents de la systématique moléculaire (Spichiger et al., 2004). Malheureusement, les moyens biotechnologiques et bibliographiques nous font défaut pour trancher définitivement la polémique en cours. La flore existante nous permettra d'identifier la PAM à l'aide des clés de la détermination et de la vérification de cette identification et des descriptions et apporter ainsi notre contribution en tirant une conclusion.

Pour ce qui est de l'autre ensemble des difficultés, les intérêts bénéfiques de cette espèce pour l'humain, ainsi que l'environnement se justifient à divers niveaux. Au-delà de son rôle écologique (adaptation à la sécheresse et au sol peu profond et pauvre tout en le protégeant de l'érosion), elle présente une valeur fourragère importante. Elle constitue ainsi un fourrage

particulièrement intéressant pour le mouton. Ses feuilles et pousses sont riches en composés chimiques dont protéine (16.96%), lipides (3.65%), et cellulose (20.73%) (Lhmar, 2001).

La PAM n'est jamais délaissée au profit des produits pharmaceutiques et aromatiques de synthèse par nombre d'individus dans certaines contrées du monde comme à Djelfa. Ce comportement est actuellement conforté, de par le monde, par un regain d'intérêt pour elle, mais aussi pour les autres PAM. Et un certain nombre d'entre elles sont encore utilisées de nos jours en cuisine, en médecine classique, et en phytothérapie sous forme de décoctions et d'infusions. Les connaissances scientifiques et biotechnologiques modernes permettent d'analyser cette PAM et souvent de comprendre les usages préconisés par nos ancêtres et de les valoriser.

L'utilisation de l'AHB ne doit évidemment prendre en compte que les pratiques effectivement largement répandues, précises, et validées. Compte tenu de la difficulté d'aboutir à cela et des informations parcellaires de quelques usages dans des études ayant d'autres objectifs scientifiques, ces informations fournies sont sujettes à caution et doivent être utilisées avec précaution.

En ce qui concerne ses caractères organoleptiques, par exemple, l'AHB est utilisée comme arôme dans certaines boissons comme le café et les produits dérivés du lait. C'est le cas dans les parties sud des pays du Maghreb d'une façon générale et particulièrement dans le sud algérien. Cependant, aucune étude n'est réalisée dans ce sens jusqu'à maintenant.

L'armoise blanche présente aussi un intérêt très recherché pour ses propriétés pharmaceutiques. Les molécules actives possèdent effectivement des pouvoirs antiseptiques, antibactériens, et antifongiques, cela lui a conféré une application dans de nombreux domaines thérapeutiques et cosmétiques (Ayad, 2008). Son importance est traduite aussi par l'attribution de l'appellation arabe (Ain chih) à l'un des plus grands quartiers de la ville de Djelfa, faisant référence à une époque proche où tout cet endroit était couvert par l'AHB.

Dans des pays étrangers, la composition chimique de l'herbe a fait l'objet de plusieurs études phytochimiques par intérêt économique et santé publique (CNEARC, 2004; WHO, 1998). Le rendement de ses principes actifs et de ses huiles est acceptable et peut être rentable à l'échelle industrielle. En effet, la richesse en huiles essentielles constitue un atout de valorisation et d'exploitation des produits naturels à caractère économique ou biotechnologique prometteur au niveau des industries agroalimentaires, cosmétiques, et pharmacologiques.

De nombreux pays d'Europe de l'Est et d'Afrique du Nord, à l'exception de l'Algérie, sont sur ce marché français très compétitif des matières naturelles vendues, par exemple, en

pharmacie (Thomas, 2007). Et ce malgré l'existence des lobbies industrielles, notamment pharmaceutiques, qui bloquent le développement de la filière PAM (Thomas, 2007). Au Maroc, l'armoise blanche constitue avec le thym, la verveine, et la lavande les PAM exportées sur le marché mondial. La teneur en huile de l'armoise varie de 1 à 1,5 % de matière sèche et est destinée à l'industrie de la cosmétologie et de la parfumerie (Chemonics, 2005).

En Algérie, il aurait des lobbies, néanmoins c'est essentiellement l'ignorance de la PAM par quelques industriels et individus ayant généralement des niveaux d'instructions universitaires qui existe. Mais d'autres blocages principalement règlementaires viennent cependant s'ajouter à elle. Des résistances des pouvoirs publics et des consommateurs sont bien présentes dans les traitements des maladies et dans la consommation de la nourriture. Elles résultent essentiellement des risques de santé publique et de subtilités nombreuses de formules habituellement fournies par les opérateurs de la filière plante médicinale et aromatique (Teres et al., 2007). Sous formes de plantes séchées ou d'extraits, la transformation, si elle existe, demeure très artisanale; d'où la nécessité d'introduire la biotechnologie, l'industrie, et les services nouveaux dans la filière.

Deux autres difficultés importantes sont celles d'une dépendance nouvelle et de la bio-piraterie ou piraterie du patrimoine traditionnel. En effet, sous le couvert de la bio-prospection, on développe la piraterie des ressources génétiques offrant les applications industrielles et biotechnologiques du sud vers le nord, sans envie de partager les avantages. Puisque les produits sont protégés par des brevets. On a recensé plus de 20 cas de protection par brevets des produits obtenus à partir des ressources génétiques ou des connaissances et pratiques traditionnelles africaines pharmaceutiques, aromatiques, cosmétiques, ainsi qu'agricoles (Birouk, 2011).

Quant à la dépendance nouvelle, le nord développe rapidement la biotechnologie, l'industrie et les services dont les matières premières précieuses sont la PAM, le savoir, et le savoir-faire du Sud. Ce dernier est tout simplement le réservoir et le gestionnaire de ces intrants inestimables matériels naturels et immatériels.

De toutes ces considérations scientifiques, biotechnologiques, et économiques, aucune n'est réellement entreprise dans le pays, notamment en milieu steppique. Ce sont donc des possibilités de valorisation et d'exploitation des ressources naturelles et de la diversification économique ignorées de tous jusqu'à maintenant.

Les témoignages à confirmer par l'étude semblent indiqués des usages aromatiques, de santé, voire cosmétiques par les communautés de la steppe. Ce sont les utilisations locales dont on pourrait penser qu'elles sont uniques au monde. Elles sont confrontées aux problèmes de

méconnaissance, de transmission, d'évaluation, et de validation. Elles constituent le matériau d'une étude très intéressante scientifiquement et économiquement, d'ailleurs elles sont touchées par le caractère urgent de leur sauvegarde.

L'AHB et les usages bénéfiques pour l'être humain permis par les savoirs et les savoir-faire locaux fournissent des raisons objectives d'entreprendre ce travail de recherche. Ils nous mènent à nous interroger sur les points essentiels ci-après:

- Les subtilités scientifique, biotechnologique, et culturelle de connaissance et de reconnaissance portant sur l'*Artemisia herba-alba* ne sont-elles pas autant de blocages ne permettant pas vraiment de conserver une santé publique?
- Existe-t-il un espace de légalité, de validation, et de sécurité, voire de compromis de se soigner correctement soi-même ou par un tradipraticien, et d'utiliser convenablement des aromes de l'*Artemisia herba-alba* ?
- Y a-t-il au niveau des vertus aromatiques et médicinales de l'*Artemisia herba-alba* reconnaissance de leur raison d'être en Algérie?

Il y a un besoin certain de recherche scientifique et développement biotechnologique sur l'existant local, notamment en pharmacologie, en biotechnologie alimentaire ou bien en cosmétologie. Il faut mieux connaître cette PAM et cerner spécifiquement les pratiques courantes aromatiques et médicinales avant toute entreprise d'exploitation et de valorisation (normalisation et validation) à grande échelle et contribuer ainsi à l'amélioration de la santé publique. A ce titre, nous évoquons les hypothèses qui suivent :

- Le manque de cet espace, le système, et les lobbies déresponsabilisent les tradipraticiens et les usagers par rapport à leur mieux être et constituent un handicap pour le développement de la filière PAM ;
- La filière PAM se heurtait à de nombreux blocages mettant en jeu des questions de réglementation ;
- Ce n'est qu'à la suite de l'existence d'apprentissage au traitement, à l'aromatique ou de réglementation, d'évaluation, et de reconnaissance au mieux-être par cette plante qu'on peut utiliser ses produits élaborés.

L'objectif du travail de recherche

C'est de soumettre à des tests l'existant local: PAM, savoirs et pratiques aromatiques, thérapeutiques, cosmétiques. Et ils permettent de répondre ainsi à un besoin de recherche scientifique et développement technologique, et d'exploitation ou de valorisation par rapport à ce qui est largement connu et utilisé, mais aussi efficace et validé.

Partie I:

Partie

bibliographique

Chapitre I: Choix du matériel végétal et des matériaux pour la recherche

Introduction

Pendant longtemps, les PAM furent le principal, voire l'unique recours du médecin, en même temps que la matière première pour la fabrication des remèdes pharmaceutiques, de l'humain pour le traitement des maladies, l'alimentation, et les soins de beauté.

L'espèce sur laquelle le choix est porté fait partie du cortège floristique de la région steppique et est très employée dans des domaines divers par les populations locales. L'espèce en question est l'armoise herbe blanche (*Artemisia herba-alba*) qui couvre une grande partie des terres steppiques appelées les steppes à base d'*Artemisia herba-alba* (Aidoud, 2006 ; Ayad et al., 2007). Elles font l'objet des pâturages du printemps et d'été dont la production est de 100-200 UF/ha/an (Kharroubi, 2009). La ressource naturelle est très appréciée, à cause de l'importance de son apport fourrager, mais aussi de ses propriétés pour traiter plusieurs maladies, nourrir les organes vitaux, et pour pratiquer des soins de beauté.

Quels fondements objectifs identifiés pour choisir le matériel végétal et des matériaux pour la recherche?

On suppose que les critères objectifs ne peuvent être que ceux qui vont orienter l'étude pour atteindre l'objectif défini précédemment.

A cet effet, le présent chapitre est totalement consacré au choix de la plante, ainsi qu'à l'explication de la méthodologie du travail de recherche.

1- Critères de sélection du matériel végétal

Pour commencer, il est indispensable de donner un sens clair à la plante aromatique et médicinale (PAM) employée dans ce travail de recherche. *La PAM est l'ensemble des végétaux qui ont des propriétés thérapeutiques et préventives en cas d'une affection ou d'une manifestation morbide, ou nutritionnelles, ou encore des soins de beauté et employés sur la base des actions et des pratiques à ses fins. Elle peut être propre à la totalité de ses vertus, à quelques unes ou à une seule.*

Pour choisir le matériel végétal d'expérimentation, nous avons définis deux principaux critères. Il s'agit de sa provenance géographique, ainsi que de l'utilisation traditionnelle de ses différentes parties en médecine, en alimentation, et en cosmétique.

1.1- Une provenance géographique

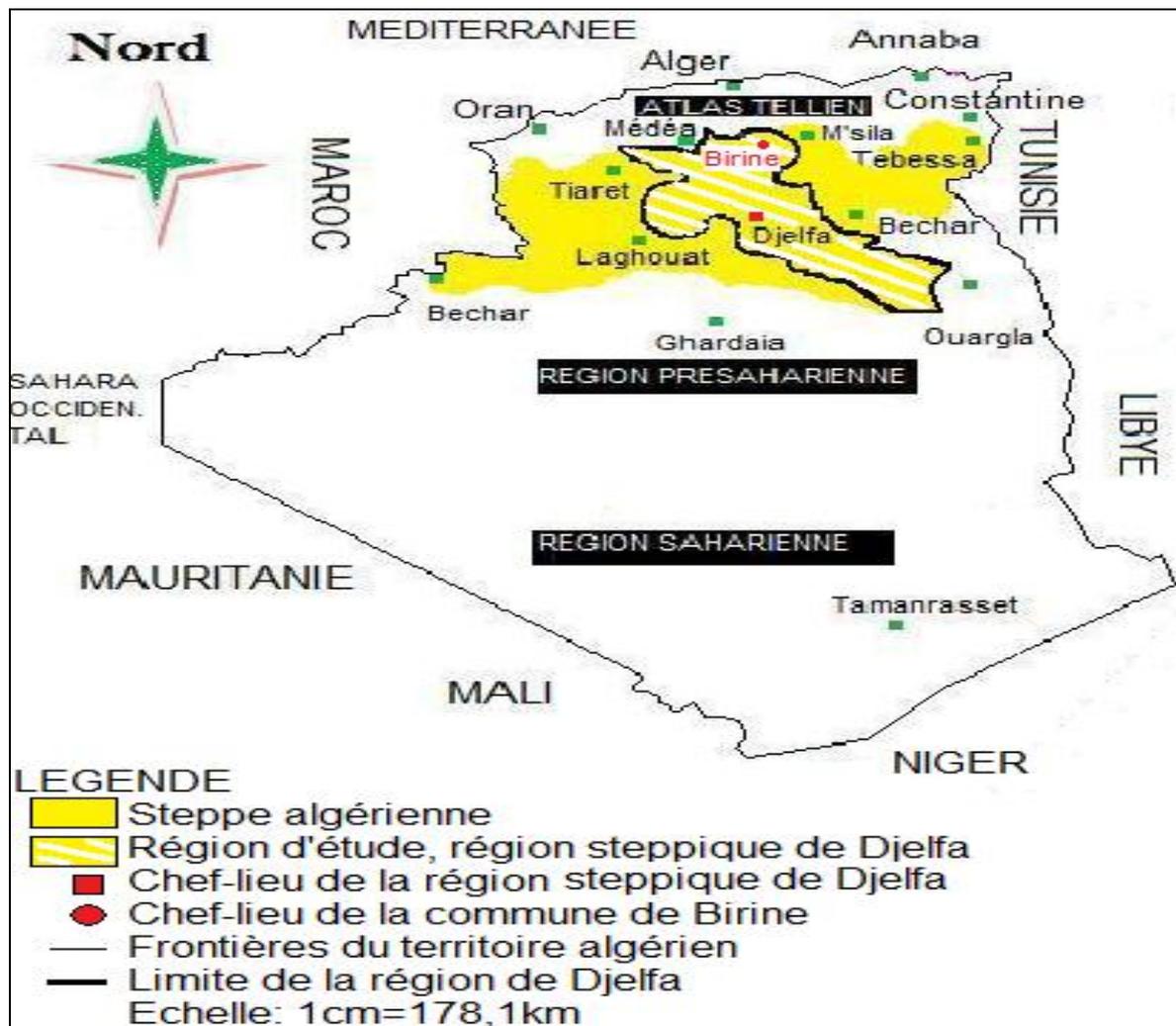
1.1.1- Présentation de la steppe algérienne

L'Algérie est connue en tant qu'un territoire vaste et varié sur les critères écologiques et de superficie. Le pays couvre effectivement 2 380 000 km² (HCDS, 2011). Trois principaux types d'écosystème s'y manifestent principalement (cf. figure 1). Ce sont les écosystèmes forestiers, ceux sahariens, et les écosystèmes steppiques (Nedjraoui et Bedrani, 2008). Il est à signaler que ce sont les derniers qui nous intéressent présentement, en particulier sa partie « Commune de Djelfa » comptant 200 000 habitants (HCDS, 2011) (cf. figure 1).

Sur le plan physique, les écosystèmes steppiques algériens se situent entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud, couvrent une superficie globale de 20 millions d'hectares. Ils comprennent 29 wilayas (HCDS, 2011). Ils sont limités au Nord par l'isohyète 400 mm, qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec, et au Sud par l'isohyète 100 mm qui représente la limite méridionale de l'extension de l'alfa (*Stipa tenacissima*) (Nedjraoui et Bedrani, 2008).

Les étages bioclimatiques s'étalent du semi-aride inférieur frais au supérieur frais. Cette différenciation bioclimatique et la grande variabilité des facteurs écologiques permettent de marquer une diversité paysagère grande dans les écosystèmes steppiques (Nedjraoui et Bedrani, 2008).

Figure 1. Délimitation de la steppe algérienne et de la commune de Djelfa



Source. Figure adaptée de celle d'Atchemdi (2008)

1.1.2-La richesse floristique de la steppe algérienne

Elle est caractérisée par une nature variée et extraordinaire et une végétation très diversifiée. Comme c'est signalé précédemment, on peut classer la flore steppique en trois strates: la strate arborescente, l'arbustive, et la strate herbacée.

La strate arborescente et celle arbustive sont représentées généralement par des forêts naturelles ou des repeuplements artificiels (pinèdes du barrage vert principalement), mais aussi par les maquis, les garigues, et les matorrals. Les derniers composent majoritairement les deux strates (kharroubi, 2009). Les familles composantes de cette flore se diffèrent d'une

région à une autre; elles sont d'ailleurs dominées par des espèces et genres aussi bien différents qu'endémiques (tableau 1).

Toutefois, les terres steppiques sont largement occupées par les végétaux de la strate herbacée. Son importance a été à l'origine de la division de la steppe en quatre grandes catégories; chacune regroupe une espèce dominante et d'autres en association avec la première (kharroubi, 2009).

i)- Les steppes chamaephytes à base d'*Artemisia herba-alba*: Vivace, elle se laisse souvent associer avec d'autres espèces végétales: *Stipa tenacissima*, *Stipa parvifolia*, *Legeumspartum* et *Poabulbosa*.

Les steppes à base d'AHB sont donc constituées par des chamaephytes, des quelques hémicryptophytes, et des nombreuses xérophytes qui se développent en printemps (Yahiaoui, 2003).

ii)- Les steppes graminées à *Stipa tinacissima* (alfa) : C'est une plante vivace dominante sur les pentes érodées. Elle est très abondante entre les isohyètes 200 et 400 mm, mais y est remplacée par :

Artemisia herbe-alba dans les sols argileux et dans les dépressions limoneuses;

Ampelodesmos tenax (diss) dans les zones très pluvieuses;

Legeum spartum dans les sols argileux peu salés.

iii)- La steppe graminée à *Legeum spartum* (sparte) : Il pousse dans les terrains argileux peu salés. Les germes humides dominent d'autres espèces vivaces et poussent en association avec : *Salsola vericulata*, *Artemisia campestris*, *Zizyphus lotus*, *Thumeliasp*, *Poabulbosa*, et *Stipa parvifolia*.

Les trois types des steppes précédentes (à alfa, à armoise blanche, et à sparte) forment les plantes pérennes. Elles fournissent l'essentiel de la ressource fourragère naturelle au système pastoral local, l'activité dominante.

Artemisia est l'un des genres larges de la famille des astéracées et le genre le plus large dans la tribu des *Anthemideae*. Elle comprend entre 200 et 500 taxons sur le niveau spécifique ou sub-spécifique (El-Hamd et al., 2009). En steppe algérienne, l'armoise blanche de cette famille est la plus répandue (Delille, 2007).

iv)- Steppe à arbustes halophytes (steppe salée ou steppe crassulescente) : Elle est dominée par les espèces halophytes qui poussent sur les plaines salées des crues et dans les chotts (chott El-Hodna, chotts Melghigh et Zahrez). Les principales espèces sont : *Atriplex halimus*, *Atriplex bloca*, *Salsola vermiculata*, *Salsola titindra*, *Salsola zygophyla*, et *Suaeda fructicosa* .

Tous ces points contribuent à faire de Djelfa, capitale de la steppe algérienne, une zone de choix pour entreprendre des travaux de recherche scientifique et développement biotechnologique. En effet, des problèmes nouveaux de la santé publique apparaissent, par exemple, le sida, l'obésité, et des résistances aux molécules anciennes progressent (CTA, 2007; OMS, 1998). Les stratégies actuelles de leur maîtrise sont essentiellement orientées vers la découverte des nouveaux principes actifs et aromatiques. Le règne végétal, les pratiques, et les savoirs traditionnels locaux offrent des possibilités énormes d'aboutir à ces résultats pour le bien-être de l'humanité entière. Et c'est évidemment une partie de l'objectif de ce mémoire.

1.1.3- Des ressources à préserver

Parmi près de 250 000 espèces de plantes vascularisées dénombrées dans le monde entier, 50 000 espèces sont en Afrique, y compris la steppe algérienne (Diarra, 2003) (cf. tableau 1). Depuis des millénaires, ces espèces steppiques, très anciennes, fournissent aux êtres vivants la matière de base à leur alimentation et à leurs soins de santé et de beauté. Cependant, elles demeurent malheureusement inexploitées ou méconnues, comme nous l'avons déjà signalé dans le problème de recherche. Mais elles sont aussi très sujettes à la dégradation et à la disparition sous l'effet des variables telles que la sécheresse, l'érosion éolienne, la croissance de la population steppique, l'augmentation du cheptel steppique, et l'extension des surfaces cultivées (Kharroubi, 2009).

Les espèces steppiques présentent donc un intérêt scientifique, biotechnologique, et économique tout particulier à protéger et à préserver. Dans ce sens, le gouvernement algérien a lancé plusieurs projets (les mises en défens, la fixation des dunes en utilisant des espèces autochtones) spécifiques et adaptés suivant les conditions édapho-climatiques et socio-économiques de la région, qui restent insuffisants (HCDS, 2011).

Tableau 1. Espèces arborescentes forestières majeures de la steppe algérienne

| Ordre | Famille | Genre | Espèces | Nom vernaculaire |
|------------------|----------------|--------------|--------------------------|------------------------------|
| Gymnosperme | Pinacées | Pinus | Pinushalipensis | Pin d'alep |
| | | Cedrus | Cedrusatlantica | Cèdre de l'atlas |
| | | Abies | Abies numedia | Sapin de numédie |
| | Cuprèssacées | Tétracelinis | Tetraclinisarticulata | Thuya de barbarie |
| | | Cupressus | Cupressus sempervirens | Cyprès vert |
| | | juniperus | Juniperusphoenica | Genévrier rouge |
| | | | Juniperusoxycedrus | Genévrier oxycèdre |
| Angiosperme | Fagacées | Quercus | Quercus ilex | Chêne vert |
| | | | Quercus coccifera | Chêne kermès |
| | Salicacées | Populus | Populus alba | Peuplier blanc |
| | Platanacées | Platanus | Platanusacerifolia | Platanes à feuilles d'érable |
| | Teribintacées | Pistacia | Pistaciaatlantica | Pistachier de l'atlas |
| | | | Pistacialantiscus | Le lentisque |
| | Cesalpiniacées | Ceratonia | Ceratoniasiliqua | Caroubier |
| | Sapotacées | Argania | Arganiaspinosa | Arganier |
| | Ealeagnacées | Ealeagnus | Ealeagnusangustifolia | Olivier de bohème |
| | Oleacées | Fraxinus | Fraxinusangustifolia | Frêne |
| | Myrtacées | Eucalyptus | Eucalyptus camaldulensis | Gommier rouge |
| | Tamaricacées | Tamarix | Tamarix galica | |
| | Casuarinacées | Casuarina | Casuarina equisetifolia | |
| Casuarina glauca | | | | |
| Csuarinastricta | | | | |

Source. Guit, 2008

1.2- Utilisation traditionnelle des plantes en médecine, en alimentation, et en cosmétique

Pendant longtemps, les aliments, les remèdes naturels, et surtout les PAM furent le principal, voire l'unique recours pour se soigner ou s'alimenter, mais aussi la matière pour la préparation des remèdes et aliments (Union, 2010).

La plupart des pays arabes et notamment les pays du Nord d'Afrique, sont riches en PAM et sont connus par leur grande tradition dans ces domaines. L'Egypte et le Maroc, à titre

d'exemple, sont classés parmi les huit premiers pays exportateurs de matières premières pour les industries pharmaceutiques.

La valorisation par l'industrie, la biotechnologie et les services devrait leur permettre la commercialisation de quelques produits de PAM (nouvelles formules et sous forme d'immuno-modulateurs et de médicaments) (ISESCO, 2004). Ainsi, des maladies telles le choc septique, le diabète, la malaria, et le cancer peuvent être traitées par les PAM. Le traitement des PAM par génie génétique a plusieurs intérêts, à savoir action uniforme des constituants, réduction de l'effet des variations climatiques, amélioration de leur teneur en biomolécules présentant un intérêt thérapeutique et alimentaire (ISESCO, 2004).

La plupart des espèces végétales qui poussent dans le monde entier possèdent des vertus bénéfiques pour l'être humain (aromate, aromathérapie, thérapeutique, prévention de maladie). L'explication en est qu'elles contiennent des molécules qui agissent directement sur l'organisme. Elles sont employées en cuisine, ou utilisées aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie. Elles présentent assurément les avantages dont la nourriture ou les médicaments sont souvent dépourvus (Larousse, 2001). A partir de leurs principes d'utilisation, elles peuvent être classées en catégories comme l'indique le tableau 2 (Adossides, 2003)

L'AHB, matériel de l'étude, fait partie du cortège floristique de la région steppique; en Algérie, c'est l'espèce de l'armoise la plus répandue. Elle couvre une grande partie des terres steppiques, ce qu'on appelle les steppes d'armoise blanche. Elles font l'objet des pâturages du printemps et d'été dont la production est de 100-200 UF/ha (Kharroubi, 2009).

Beaucoup d'études ont été réalisées sur les parcours steppiques à base d'AHB quant à leur contribution à la préservation des écosystèmes steppiques et à l'alimentation de bétail. Parmi ces travaux de recherche, on cite : celui réalisé par Ayad et al. (2007) sur la dynamique des populations de cette espèce dans le sud oranais en Algérie occidentale, celui d'Aidoud (1983) sur l'étude des écosystèmes steppiques du sud oranais.

Tableau 2. Catégories d'utilisation des plantes aromatiques et médicinales utiles à l'homme

| | |
|---|--|
| Plantes pour tisanes boissons hygiéniques et d'agrément | Plantes médicinales Plantes à huiles essentielles et résines Plantes à alcaloïdes Plantes à terpènes Plantes à hétérosides sulfures Plantes à flavonoïdes Plantes à hétérosides coumariniques Plantes à hétérosides ranunculoides Plantes à hétérosides anthracéniques Plantes à tannin Plantes à hétérosides amers Plantes à hétérosides cardénoliques Plantes à saponisides Plantes à mucilages Plantes à œstrogènes |
| Plantes à usages cosmétiques Plantes astringentes Plantes adoucissantes Plantes cicatrisantes Plantes à usages capillaires Plantes à usages pigmentaires Plantes anti-ecchymose | |
| Plantes à usages alimentaires Plantes à boissons Plantes oléagineuses Plantes à protéines Plantes à glucides et vitamines | |
| Plantes à parfum | |
| Plantes à usages industriels Plantes tinctoriales Plantes à fibres textiles Plantes à insecticides Plantes à usages divers | Plantes à usages aromatiques et condimentaires |

Source. Tableau adapté de celui d'Adossides (2003)

En 2008, le programme d'action national sur la lutte contre la désertification a été réalisé par la direction générale des forêts. Il a signalé principalement la sensibilité des steppes à base d'armoise blanche à la désertification ces dernières années. Des évaluations saisonnières de la végétation dans la steppe à armoise blanche d'Oued el Seddour (Djelfa) ont été l'objet de l'étude réalisée par Laziz (2001). Les travaux de recherche de Kalfat (1995) avaient comme objet les caractères écologique et pastoral, ainsi que les analyses multi-temporelles des parcours à armoise blanche à Ain Oussara (Djelfa).

L'AHB, comme toutes les PAM (le romarin, la lavande, le thym vulgaire, l'origan, etc.), est pourvue des propriétés curatives et préventives potentielles intéressantes. Le Chih est un remède très populaire auquel on a souvent recours, malgré les recommandations des spécialistes qui signalent sa toxicité à fortes doses. Il est utilisé pour faciliter la digestion, calmer les douleurs abdominales et certains maux de foie (Bentounsi et Cherrak, 2009).

Dans la steppe de Djelfa, de nombreuses autres études traitent les composés chimiques de l'armoise: les activités anti- oxydante, anti- bactérienne, et anti- fongique, et des huiles essentielles. Parmi elles, on recense: la contribution à l'étude des huiles essentielles d'AHB, l'extraction par hydro distillation, l'optimisation du rendement et analyse chromatographique (Rabih, 2004) dans la station de Moudjbara (Djelfa). L'objet de l'étude réalisée par Bentounsi

et Cherrak (2009) était l'extraction, l'identification du pouvoir antibactérien et antifongique de l'huile essentielle de l'armoise blanche de Djelfa. Ben gharbi (2009) qui vise l'extraction, l'identification, et l'analyse des huiles essentielles d'*Artemisia herba-alba*, ainsi que l'effet de leur activité biologique.

A Djelfa, il apparaît explicitement que ces études se focalisent principalement sur l'exploitation pastorale, écologique, et sur la systématique ou l'extraction des principes actifs se basant sur la méthode classique, et leurs résultats ne sont pas valorisés. Les aspects de l'armoise blanche, qui intéressent le présent travail de recherche, ne sont pas, à proprement parler, abordés. On rappelle à ce niveau la nécessité de partir des pratiques aromatiques, thérapeutiques, et cosmétiques locales et uniques au monde, qui sont ignorées, non évaluées, et validées. L'usage de l'armoise blanche dans le café par les populations sudistes des pays de l'Afrique du Nord en est un

1.2.1- Importance scientifique et biotechnologique des astéracées

A travers le monde, rien que pour la famille des astéracées, à laquelle appartient l'*Artemisia herba-alba*, on signale leurs usages nombreux par l'homme. A titre illustratif, l'*Artemisia annua* est utilisé en Chine depuis plus de deux mille ans. Son principe actif est devenu l'ingrédient essentiel des traitements contre le paludisme. Après plus de 20 ans de recherches et travaux, il est désormais inscrit sur la liste des médicaments essentiels de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). L'*Artemisia Annu*a est aujourd'hui cultivée en Afrique de l'Est pour fournir les marchés européens (CTA, 2007).

En Algérie, des études ont révélé que l'*Artemisia herba-alba* a des effets sur le diabète des types 1 et 2. Elle est utilisée traditionnellement aussi pour son action antihelminthique dans les traitements des diarrhées, crampes abdominales, blessures externes, et une action antifongique (Hamza, 2007).

Au Mali, le département de médecine traditionnelle a développé une recette à base de trois plantes (*Cassia occidentalis* L., *Lippiachevalieri* M. et *Spilanthesoleracea* J.) sous le nom de Malarial 5 pour le traitement du paludisme et ce en se fondant sur les pratiques ancestrales (Diarra, 2003). Les enquêtes ethnobotaniques et l'ethnopharmacologie ont évidemment fourni l'ensemble des informations utilisées pour cette recherche. Cela est important pour une sélection efficace de plantes, du fait que les investigations ethnobotaniques ont conduit à la découverte de la plupart des métabolites secondaires des plantes employées en médecine moderne (Gurib-Fakim, 2006).

Au-delà de ces investigations et des catégories d'usages des PAM (tableau 2), l'extraction des produits naturels est complexe et coûteuse (Adossides, 2003). C'est pourquoi il semble que l'apport de la recherche scientifique et du développement technologique (RSDT) est essentiel pour leur étude et leur valorisation économique. *Il est aussi évident qu'en travaillant sur des PAM endémiques, aux caractéristiques potentiellement uniques, la probabilité est plus grande de valoriser et d'élargir d'autant la connaissance de ces plantes* (Lhuillier, 2007).

1.2.2- Importance économique des astéracées

Cette vaste famille est économiquement importante ; les genres auxquels ils appartiennent sont répartis partout dans le monde. Ils font partie des produits échangés quotidiennement sur les marchés domestiques ou internationaux. On a évoqué plus haut, par exemple, le marché mondial compétitif des produits naturels issus de l'armoise blanche (Chemonics, 2005; Thomas, 2007).

i)- La famille fournit des plantes alimentaires: laitues (*Lactuca*), endives, chicorée (*cichorium*), artichauts (*Cynara*), salsifs (*Tragopogon*), scorsonères (*Scerzonera*), estragon (*Artemisia*), topinambour (*Heliantustuberosus*), etc. ;

ii) - Le tournesol (*Heliantusannuus*) est cultivé pour son huile riche en acides gras insaturés et ses tourteaux ;

iii) - De nombreuses composées sont des plantes ornementales, notamment celles des genres: *Chrysanthemum*, *Dahlia*, *Tanacetum*, *Rudbeckia*, *Zinnia*, *Cosmos*, *Callistephus*, *Calendula*, etc. ;

iv) - Plusieurs espèces de cette famille sont utilisées en pharmacie. Elles possèdent des vertus médicinales utilisées par les différentes populations du monde pour prévenir contre certaines maladies ou pour traiter d'autres. Il s'agit principalement de:

- Semen-contra (*Artemisia cina* Berg) ;
- L'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) ;
- L'Arnica (*Arnica Montana* L.);
- La camomille (*Matricaria chamomilla* L. et *Anthemisnobilis* L.);
- Le pied- de- chat (*Antennaria dioica* L. Gaertn.);
- Le tussilage (*Tussilagofarfara* L.), etc. (Boudjerda, 2008).

La famille des astéracées est classifiée parmi les familles contenant plus de 100 espèces médicinales. Dans cette famille, 89 genres sont représentés par environ 331 espèces ayant des vertus thérapeutiques (Joy et al., 1998). Dans Larousse (2001), la famille des astéracées

compte environ 30 genres et chacun comprend au moins une espèce médicinale. Ces plantes ont des différentes origines, se répartissent partout dans le monde et contiennent des différentes vertus qui permettent de traiter plusieurs maladies.

Chaque espèce est capable de traiter plusieurs maladies à la fois; elle peut posséder aussi des espèces voisines. Ces plantes, qui ne doivent pas être obligatoirement du même genre, ont les mêmes caractéristiques curatives. Cela leur donne l'aptitude à traiter les mêmes maladies.

Suivant les parties utilisées de la plante, leurs modes de préparation et d'administration ont donné l'avantage que chaque espèce pourrait traiter une gamme plus ou moins large de maladies (Diarra, 2003). Toutefois, le traitement de quelques maladies peut être assuré par une gamme large de plantes appartenant à de genres différents de la famille des astéracées. Par exemple, la plupart des plantes sont antispasmodiques, laxatives et assurent des traitements de l'appareil digestif. Par conséquent, les ressemblances existent entre les compositions chimiques de ces plantes et en particulier les principes actifs (les flavonoïdes et les lactones, etc.).

2- Rassemblement des matériaux pour la recherche

Le travail de recherche est réalisé à la fois sur le terrain et dans le laboratoire. Dans l'étude des PAM, il existe une multitude d'approches pour l'exploration des ressources naturelles, notamment du règne végétal. Ce sont les études, phytochimique, chimiotaxonomique, systématique classique, l'enquête ethnobotanique ou ethnopharmacologie, l'apport de la biotechnologie (classification phylogénétique moléculaire, bioinformatique), etc.

Pour notre part, nous privilégions l'enquête (ethnobotanique) et l'expérimentation classique normalisée de la systématique (cf. figure 2 et annexe 1). *Rappelons qu'au carrefour entre les sciences naturelles et les sciences humaines, l'ethnobotanique s'applique à étudier les relations entre les sociétés humaines et le monde végétal. La mission d'une étude ethnobotanique porte sur les usages des plantes en médecine humaine, les usages vétérinaires, les usages de plantes sauvages dans l'alimentation, les usages domestiques, technologiques et agricoles* (Mezei, 2010). Toutefois, on ne néglige pas totalement les apports de la littérature et les aspects botaniques et chimiotaxonomiques particulièrement dans le choix du thème et de l'AHB.

2.1- Aspects botaniques et chimiotaxonomiques

Ce qui est affirmé précédemment est valable pour cet aspect. Les végétaux qui, d'une part, appartiennent aux mêmes familles, voire voisines et, d'autre part, poussent dans les mêmes biotopes ont l'aptitude à synthétiser les mêmes molécules chimiques. Cela est très exploité en chimiotaxonomie ou classification des plantes. En cette raison, en fonction de leurs métabolites secondaires, on complète les classifications botaniques basées sur des critères morphologiques et moléculaires.

Les métabolites secondaires principales chez les astéracées sont généralement les terpènes, les lactones sesquiterpènes, les alcaloïdes et les flavonoïdes (Boudjerda, 2008). Chez l'AHB, les métabolites secondaires isolées, les plus importantes, sont les sesquiterpènes lactones qui présentent une très grande diversité structurale: les coumarines, les flavonoïdes, et les tanins (Mohamed et al., 2010; Da Silvaja, 2004; Gharbi et Al-Rowail, 2005).

L'intrusion de la biotechnologie dans les sciences de la nature et de la vie, notamment la phylogénétique moléculaire est d'une importance capitale (Grayeret al., 1999; Lhuillier, 2007). Ainsi, elle facilite le choix des plantes chimiotaxonomiquement proches de celles dans lesquelles la substance a été détectée et étudiée en fonction des molécules bien identifiées pour leur potentiel thérapeutique (Lhuillier, 2007).

2.2- Les apports de la littérature

En Algérie comme dans le reste du monde, le genre *Artemisia*, en particulier l'espèce AHB a été l'objet de plusieurs études touchant ses aspects différents d'usages cosmétiques, aromatiques, et thérapeutiques. Toutes les œuvres scientifiques et biotechnologiques font apparaître très clairement l'importance de l'AHB, PAM prédominante de la famille des astéracées. Toutes ces caractéristiques ont mené à choisir l'armoise herbe blanche comme matériel végétal pour notre étude. Elles ont conduit autant à dresser la liste des espèces principales qui appartiennent à la famille des astéracées ayant des vertus médicinales ou aromatiques (annexe 2).

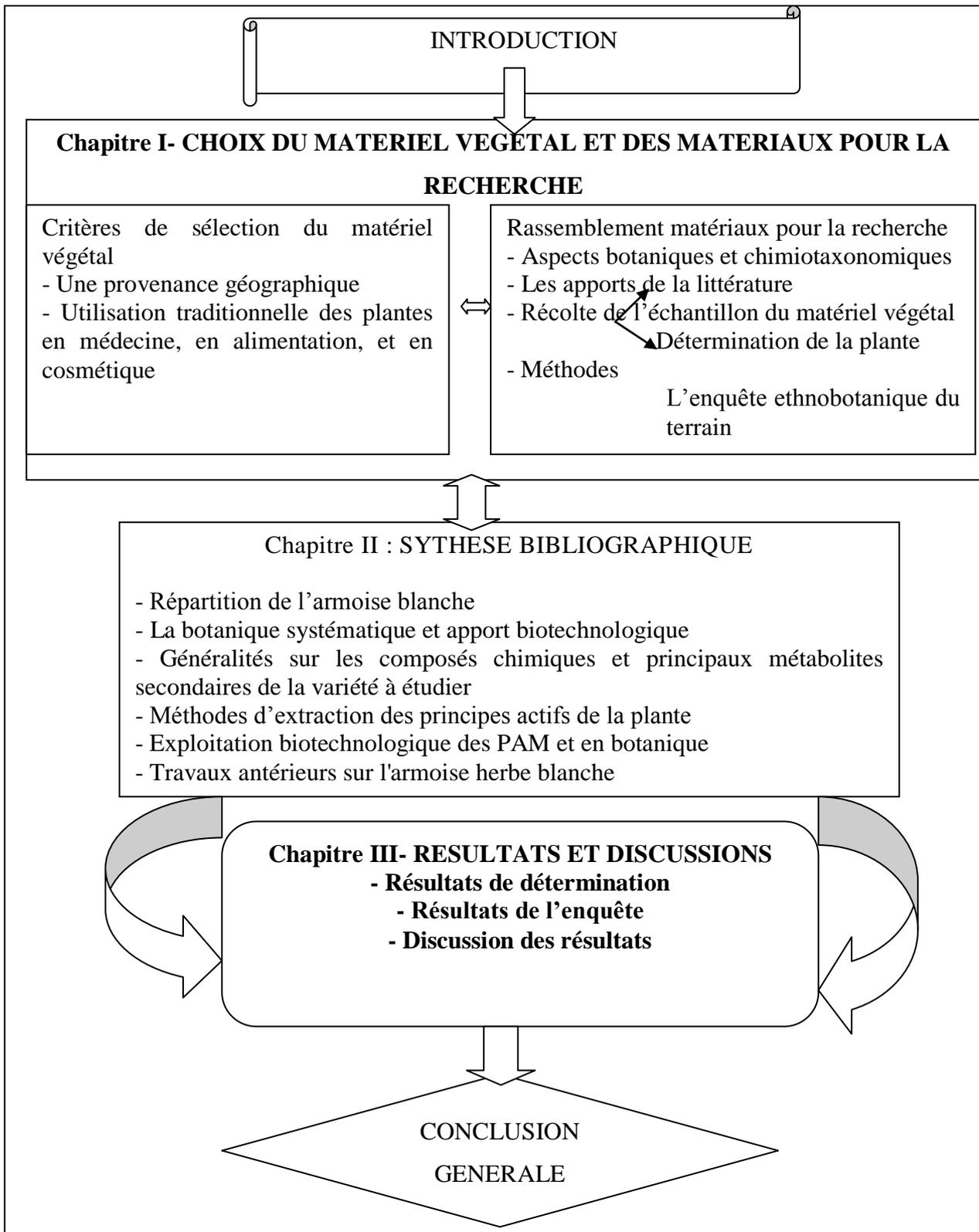
Pour élargir rapidement l'horizon de la science et de la biotechnologie ou pour découvrir de nouvelles voies d'application thérapeutique, aromatique ou biotechnologique, il semble intéressant de choisir une PAM assez étudiée. Cependant, le choix présent est objectivement fondé sur des critères précédemment décrits. Ensuite, pour cette famille ou espèce déjà étudiée, les problèmes de la santé publique et la méthodologie de résolution sont vite

identifiés pour apporter la solution à sa meilleure valorisation et exploitation biotechnologique (Lhuillier, 2007).

Conclusion

En Algérie et particulièrement en steppe, l'AHB est la plus répandue parmi les autres espèces appartenant à la même famille et au même genre. Elle est très connue dans la zone d'étude et est largement utilisée par les populations. De ce fait, l'AHB a fait l'objet de plusieurs études et travaux de recherche qui touchent différents aspects. Cela a permis la découverte des composantes chimiques de la plante ainsi que la détermination de ses différents principes actifs offrant à la plante ses caractéristiques médicinales, aromatiques, et cosmétiques. C'est donc la plante intéressante à étudier.

Figure 2. Schéma de synthèse du plan du travail



Source. Synthèse du plan du travail

Chapitre II : Synthèse bibliographique

Introduction

L'armoise herbe blanche est une plante très abondante dans la steppe algérienne, son aire de répartition s'étale également sur plusieurs autres régions du monde. C'est une plante très polymorphe c'est-à-dire peut prendre différentes formes dans différentes conditions écologiques. Cela rend difficile son identification sur terrain surtout pour les non spécialistes, en sachant qu'il existe plusieurs systèmes de classification.

Les vertus médicinales et aromatiques qui permettent de l'utiliser pour le traitement de certaines maladies et pour aromatiser certaines boissons sont d'origine chimique. Elles portent l'appellation des principes actifs, molécules ou métabolites secondaires.

A ce niveau, deux principales questions se posent : comment les systèmes de classification des végétaux ont évolué au fil du temps ? Et quels sont les différents métabolites secondaires que peut contenir une plante ?

Dans ce deuxième chapitre on présentera d'abord l'aire de répartition de la plante et l'évolution des systèmes de classifications au fil du temps allant de l'antiquité jusqu'au temps actuel. Ensuite les différentes familles chimiques auxquelles appartiennent les différents principes actifs et les différentes méthodes d'extraction de ces principes actifs. Et en dernier lieu, il sera question de l'exploitation des PAM et des travaux antérieurs sur l'*Artemisia herba-alba*.

1- Répartition de l'armoise blanche

1.1- Dans le monde

Le genre *Artemisia* comprend un nombre variable d'espèces (400) réparties sur les cinq continents du monde (USAID, 2005). L'armoise blanche est considérée comme une espèce Irano- Touranienne (Iran, Turkménistan, Ouzbékistan). L'existence de la flore Irano- Touranienne en Afrique du nord est très discutée. Quézel (1978) cité par Aidoud (1988) parle de *reliques Irano- Touraniennes*. Elle se répartie sur une zone vaste allant de la péninsule ibérique (Espagne et Portugal) à l'Afghanistan et le sud de l'ex URSS (Aidoud, 1983) (cf. figure 3).

Figure 3. Aire de répartition de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) dans le monde

C'est une espèce méditerranéenne et saharo- indienne, mais plus rare au Sahara septentrional pour Ozenda (1991). D'après Kaabeche (2003), sa répartition s'étend sur trois régions floristiques, Irano- Touranienne, méditerranéenne, et saharo- arabique (figure 3). Elle marque, ainsi, le paysage des vastes espaces steppiques en Iran, au Proche –orient, et dans le Nord de l'Afrique (Dunn et al., 1996 ; le Houerou, 1979 ; kaul et Thalen, 1979 cités par Aidoud (1988) ; Hamza, 2007).

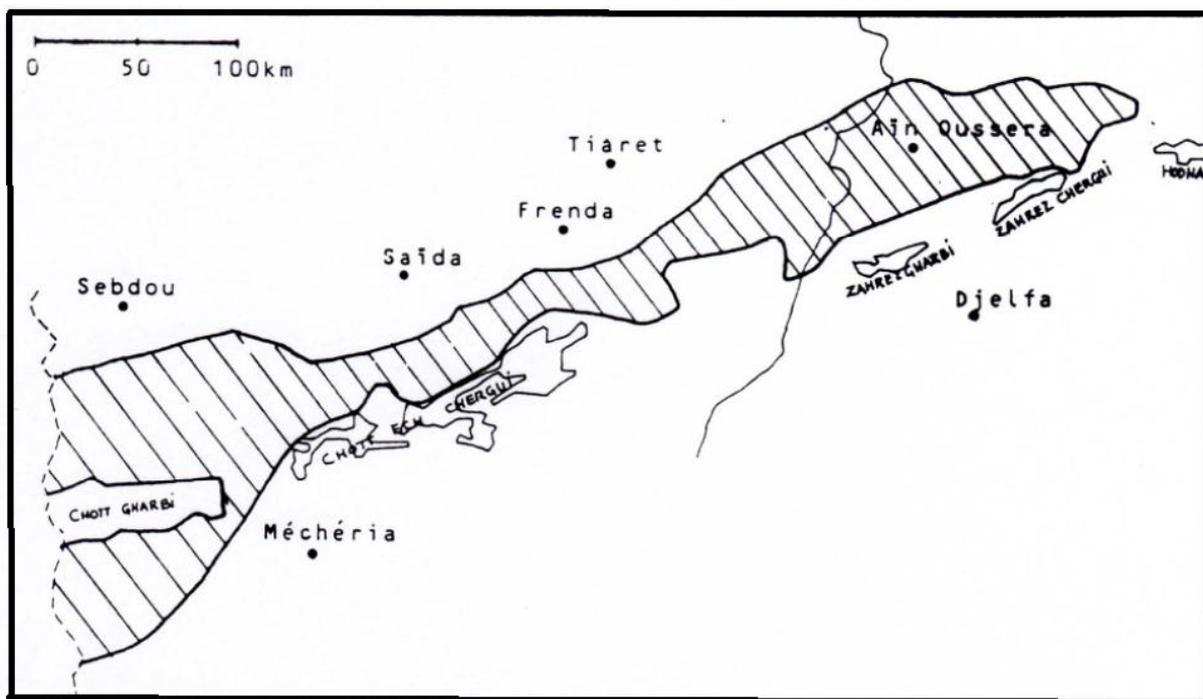
1.2- En Algérie et dans sa steppe

En Algérie, la superficie occupée par cette espèce est variable d'après les auteurs. Ayad et al. (2007) reconnaissent que l'armoise blanche présente une vaste répartition géographique

couvrant environ 4 millions d'hectares. Pour Nedjraoui (2004), les steppes à armoise blanche couvrent 3 millions d'hectares (en aire potentielle). Comme l'indique la figure 4, c'est dans le sud oranais où l'espèce couvre près de 30% des parcours; elle est la mieux représentée et forme un paysage végétal très monotone (Djebaili et al., 1995).

Elle s'adapte aux climats arides et semi-arides, et forme des peuplements importants dans les zones subdésertiques et désertiques (Laghouat, Ghardaïa, etc.). Elle est très abondante dans les hauts plateaux, mais rare au Sahara septentrional.

Figure 4. Répartition des faciès purs à armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) dans le sud algérois et le sud oranais



Source : Kalfat, 1995

2- La botanique systématique et apport biotechnologique

La taxonomie consiste plus précisément à déterminer et à nommer les plantes en les référant à un taxon, c'est-à-dire à une unité d'un certain rang systématique. La nomenclature permet de donner à ce taxon un nom correct (Spichiger, 2004). L'attribution des noms corrects suit les règles édictées par le Code international de la nomenclature botanique (CINB). En 1994, à Tokyo, on a élaboré sa dernière version: le Code de Tokyo. Il définit les unités de

classification et leur hiérarchie ainsi que les grands principes et les règles d'attribution du nom. Parmi ces principes, citons:

- Celui de priorité: Un taxon ne peut porter qu'un seul nom valide, à savoir le plus ancien respectant les règles de nomenclature;
- Celui de la méthode des types: L'application des noms d'espèces *et taxons de rang inférieur* est basée sur des échantillons-types de références déposés dans des herbiers.

On appelle monographie ou révision, le regroupement de toute l'information connue sur un taxon quelconque, en général une famille ou un genre. Elle porte sur la description des taxons, leur phylogénie, les clés de détermination, et la liste exhaustive des spécimens révisés. L'objectif des révisions est la mise en ordre de l'ensemble des spécimens du taxon considéré déposé dans les herbiers mondiaux qui servent de référence (Spichiger, 2004).

2.1- Brève histoire la classification ou de la systématique

Un bref rappel sur l'évolution de la classification du règne végétal est indispensable pour comprendre la botanique et plus précisément la systématique d'aujourd'hui. De tous temps, les PAM ont été utilisées par les humains pour se nourrir, se soigner, soigner leurs animaux, et pour des usages cosmétiques. Dans toutes les civilisations et à tous les âges les plantes ont eu une importance majeure (Mezei, 2010). Aussi, n'a-t-on pas souvent rencontré des animaux, par exemple, le chien se servir instinctivement des végétaux pour certains maux inconnus.

Les premiers hominidés ont très certainement été les premiers botanistes par nécessité. Ils tiraient leur nourriture des végétaux, mais déjà les médicaments également. Dès l'origine, la botanique a donc été une science utilitaire. Il fallait manger, boire, se vêtir, se loger. Il n'était pas nécessaire, en ces périodes, de connaître ce que nous appelons aujourd'hui la systématique. L'important c'est de reconnaître le végétal et ses qualités pour les besoins aromatiques, thérapeutiques ou cosmétiques (Gehu-Franck et al., 1993 ;Union, 2010).

2.1.1- Classifications vernaculaires

Pour les raisons énumérées ci-dessus, les plantes font l'objet de classifications vernaculaires (appellations et concepts locaux). Ces concepts descriptifs utilisent en priorité des caractères tels que l'utilisation potentielle, l'allure générale, l'écologie, l'odeur du bois ou des feuilles, les caractères des exsudats (sève et latex), la symbiose avec des animaux, etc. Les classifications empiriques sont nommées para taxonomies (Spichiger et al., 2004).

Elles négligent généralement des caractères utilisés prioritairement par les taxonomistes scientifiques. Ce sont notamment les organes floraux, sauf s'ils sont exploités localement, ou très spectaculaires dans leurs aspects morphologiques, odorants ou leur couleur. *On s'est bien toutefois rendu à l'évidence que ces moyens empiriques de déterminations sont précis et que le nom vernaculaire correspond le plus souvent à un concept taxonomique scientifique (famille, genre, parfois espèce)* (Spichiger et al., 2004).

2.1.2- Prémisses de la classification: de l'Antiquité au Moyen Age

Dans l'Antiquité, la botanique était une branche de la médecine. Les plantes étaient étudiées et classées en fonction de leurs utilisations et propriétés. Le philosophe Aristote (384-322 av. JC) considéré comme le fondateur de la botanique a écrit le *Traité des Plantes* hélas perdu (Spichiger et al., 2004).

Son élève Théophraste (372-287 av. JC) est l'auteur de l'*Histoire des Plantes* en 9 volumes qui traite la morphologie et la classification des végétaux. Dans cette œuvre Théophraste a classifié les végétaux selon leur taille; arbres, arbustes, arbrisseaux et herbes. Plus tard, Pline l'Ancien (23-79 AP. JC), homme de lettres, militaire et historien romain nous lègue son *Histoire naturelle*, qui comporte 37 livres dont 9 traitent les plantes médicinales et est considérée comme l'encyclopédie botanique de cette époque.

Pedanius Dioscoride (40-90 ap. JC), médecin militaire exerçant dans l'armée romaine, et botaniste grec écrit *Sur les plantes médicinales*, ouvrage dans lequel il a classé les plantes en aromatiques, alimentaires, médicinales, et vénéneuses. Cet ouvrage décrit les plantes en tant que médicaments et aborde parfois leur répartition géographique. Il écrit également *De univers médical* où il décrit plus de 600 plantes, essentiellement médicinales. Dioscoride est un grand voyageur et a ainsi accumulé les connaissances des plantes médicinales du monde connues à cette époque. Son œuvre fera référence jusqu'au XVIème siècle (Vernier, 2009).

Au Moyen Age, la botanique se limitait à l'étude des plantes par les ouvrages anciens. Pour connaître une fleur on ne va pas la cueillir dans les champs, on l'étudie dans les livres. Cependant, Albertus Magnus (1193-1230), moine dominicain allemand, a repris les thèses d'Aristote et a écrit entre autres *De vegetalis*. On y voit transparaître pour la première fois les notions de plantes monocotylédones et dicotylédones, sur la base de la comparaison de la structure de la tige. Il a classé dans *De vegetalibus et plantis* (1256-1257) plus de 400 espèces végétales (Vernier, 2009, Spichiger et al., 2004). De l'antiquité au moyen âge, les

classifications reposaient donc, surtout sur l'utilisation de la plante, de ses propriétés alimentaires, aromatiques, médicinales ou toxiques (Spichiger et al., 2004).

2.1.3- Premières Classifications scientifiques : les XVI^e et XVII^e siècles

A cette époque, le besoin d'une classification plus précise des plantes se faisait sentir. L'explication en a été qu'on ne pouvait plus seulement nommer ces nouvelles plantes selon leurs propriétés ou leur allure générale, puisque, la plupart du temps, on ne les avait pas observées dans leur milieu d'origine. La plante séchée, conservée, et parfois dessinée devient le matériel de référence; l'œil, aidé par la loupe, remplace le toucher et l'odorat. La variabilité de l'appareil floral, qu'on peut mieux observer grâce à des instruments d'optique, permet de distinguer des plantes végétativement semblables. On décrit plus précisément des plantes, on les mesure et les botanistes qui ont marqué cette période figurent dans le tableau 4 (Spichiger et al., 2004).

Jusqu'à la renaissance, l'usage et le milieu étaient considérés comme les facteurs primordiaux pour la classification des plantes (tableau 4). Dès le XVI^e, s'y ajoutent cependant et avec le perfectionnement de l'optique, un certain nombre de caractères morphologiques. Au XVII^e siècle, Ray recommande l'utilisation d'un maximum de caractères. Ainsi avant Linné, le concept moderne de cryptogame, de monocotylédone, et de dicotylédone sont établis (Ray). C'est aussi le cas des bases de la nomenclature binomiale (K Bauhin), des notions de famille (Magnol), de genre (Tournefort) et d'espèce (Ray) (Spichiger et al., 2004).

2.1.4- Linné : l'invention de la nomenclature moderne

Von Linné Carl (1707-1778) professeur de la botanique et de médecine à l'université d'Uppsala (suède) est considéré comme le père de la taxonomie. Il vient d'une famille de médecins-botanistes Suédois. Son nom de famille a été choisi par son père d'après son arbre préféré, le tilleul (Linden/Linnéen). Il est le plus célèbre taxonomiste et celui qui a établi la base du système moderne. Il a une classification basée sur les différences d'organes sexuels : 24 classes selon le nombre (tableau 5), l'assemblage et la longueur des étamines et selon le nombre des styles avec les attributs (Spichiger et al., 2004).

Pour la botanique, Linné est l'auteur de trois ouvrages encyclopédiques :

Tableau 4. Les principaux botanistes ayant marqué la période des XVI^e et XVII^e siècles

| Nom et Date | Contribution |
|--|--|
| Otto Brunfels 1464-1534 | Herboriste allemand, a décrit les plantes utilitaires et médicinales, qu'il illustre avec soin. Il distingue les plantes à fleurs des plantes sans fleurs |
| Luca Ghini 1490-1556 | Inventeur de l'herbier (<i>hortussiccus</i> : jardin sec et <i>hortus hiemalis</i> jardin d'hiver) ; participation à la création des jardins botanique de Pise et Florence, premiers jardins européens voués à l'étude des plantes ; |
| Bock Jérôme (1498-1554) | Herboristes allemands du XVI ^e siècle, nombreuses descriptions et illustrations à partir de matériel vivant |
| Fuchs Léonhard (1501-1566) | Herboristes allemands du XVI ^e siècle, nombreuses descriptions et illustrations à partir de matériel vivant |
| Cordus Valérius (1515-1544) | Herboristes allemands du XVI ^e siècle, nombreuses descriptions et illustrations à partir de matériel vivant |
| Caesalpino Andréa (1519- 1603) | Elève de Ghini, à partir de la classification de Théophraste, a proposé de nouvelles subdivisions : 1500 végétaux connus regroupés dans 15 classes, selon les habitats, certains caractères végétatifs carphologiques des graines et des fleurs. premier botaniste à comprendre que l'embryon est un caractère fondamental en systématique |
| Bauhin Johannes (1541- 1612) | <i>Le père de la botanique</i> , réalise la première étude floristique d'importance de la région genevoise, son ouvrage <i>Historia plantarum universalis</i> contient les descriptions de 5000 taxons (Burdet et al., 1990). |
| Bauhin Kaspar (1560-1624) | Frère de Bauhin J, invente un système binomial de nomenclature pour nommer les plantes qu'il a décrit dans son œuvre Pinax (1623) comprenant 6000 plantes ; système repris et systématisé par Linné. Il utilise les notions de genre et d'espèce (DeWit, 1994). |
| Ray John (1627-1705) | Description de 18 000 espèces, inventeur du concept moderne d'espèce ; définition des espèces selon leurs ressemblances morphologiques en utilisant un grand nombre de caractères ; premier botaniste à utiliser les grandes divisions : monocotylédone et dicotylédone ; auteur de la classification naturelle (classification utilisant de nombreux caractères), introduit la méthode dichotomique dans la systématique (De Wit, 1994) |
| De Tournefort Joseph Pitton (1652-1708), | Introduction du concept moderne de genre (défini comme l'unité de base de la classification), considérant les espèces comme des variétés de genre, concept repris par Linné ; classification basée principalement sur la corolle, son système rigoureusement dichotomique, n'attache que peu d'importance au nombre des cotylédons |

Source. Tableau adapté des informations de Spichiger et al. (2004)

- Le *Systema naturae* (1735) (présentation de son système de classification des trois règnes de la nature : minéral, végétal, et animal) ;
- Le *General plantarum* (1737) (description des genres de plantes) ; dans l'appendice de la sixième édition (1764), il a fait la liste de 58 *ordres naturels* ;
- Le *Species plantarum* (1753) (catalogue et manuel pour l'identification des plantes connues à son époque). C'est avec cet ouvrage que Linné a été le premier auteur d'une

flore mondiale. Ce travail représente aussi le point de départ de la nomenclature moderne de la plupart des végétaux.

Dans ces livres, les noms étaient encore en forme de phrases latines, comme dans le livre de Tournefort. Mais il a aussi ajouté les noms binomiaux qui comprenaient le nom du genre et une épithète spécifique. Avec le temps, seulement ces noms binomiaux ont persisté (Shipley, 2009).

Tableau 5. Les attributs du système de Linné, ses avantages et désavantages

| Les attributs du système de Linné | |
|---|---|
| Hiérarchique | Mais différent de celui utilisé aujourd'hui |
| Défini par les attributs de la fleur | Surtout le nombre d'étamines et de pistils = « système sexuel » |
| Son système | |
| Embranchements végétaux | - <i>Publiae</i> (fécondation visible) : 23 groupes avec des groupes définis par : fleurs bisexuées ou mono sexuées ovulés deux, le nombre d'étamines (Monandria, Diandria, etc.), l'égalité de la longueur des étamines, etc. - <i>Cryptogamia</i> (fécondation invisible) : 1 groupe |
| Avantages du système de classification de Linné | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Hiérarchique - Classes, genres, espèces sont définis par des attributs (donc, on est capable de classer de nouveaux spécimens dans le système) - Nomenclature binomiale - Très complète (donc utile comme référence) | |
| Désavantages du système de classification de Linné | |
| - Très artificiel puisque basé sur un nombre réduit d'attributs (i.e. aspects de la fleur) | |

Source. Tableau adapté des informations de Spichiger et al. (2004)

Même si les notions formant la base du système de Linné ont éventuellement formé la base de la classification moderne, son système sexuel, comme tel, a été remplacé. En plus, certains botanistes de l'époque n'ont pas accepté son système du fait de cet aspect artificiel. Ils voulaient un système plus *naturel* (Shipley, 2009).

2.1.5- Classifications naturelles et les fondements de la systématique moderne: l'Ecole française, Candolle, Bentham et Hooker

i)-de Lamarck JBP (1744 – 1829) : Il n'a pas eu trop de succès à expliquer l'évolution. Il a rédigé une flore française en faisant un effort pour déterminer quelle plante précède quelle plante dans une sorte de série évolutive naturelle; il a recours de façon systématique aux clés dichotomiques d'identification.

ii)-La famille de Jussieu : Il arrange les plantes sur leurs caractères de ressemblance; il définit une centaine de *groupes* qui correspondent plus ou moins aux familles actuelles. Il divisait les plantes en trois grands groupes:

Acétyles (cryptogames + quelques-uns monocotyles mal connus à l'époque) ;

Monocotyles ;

Dicotyles (incluant les gymnospermes).

de Jussieu AL (1748 – 1836) a écrit *General Plantarum* 1789 dont la classification «naturelle», décrite en classes, familles et genres, est la base de notre classification actuelle (Judd et al., 2002 ; Shipley, 2009).

De Candolle (1778 – 1841) : Il a écrit un livre avec 161 familles et 58 000 espèces. Les « cellulaires » (non vasculaires) et les vasculaires sont divisées.

Bentham G (1800 – 1884) et Hooker JD (1817 – 1911) : Inspirés des de Jussieu et Candolle, ces deux anglais publient *General Plantarum* (1862-1883); 3 volumes qui nomment et décrivent tous les genres de plantes à graines (7569).

Ils subdivisent les plantes dicotyles en polypétales, gamopétales et apétales. Les dicotylédones sont suivies des conifères puis des monocotylédones. Ce système a été très utilisé; cela est resté jusqu'à nos jours dans les flores et les herbiers (exemples : la Flore laurentienne, Kew) (Shipley, 2009).

2.1.6- Premières Classifications évolutives: Engler et l'Ecole allemande, Bessy et l'Ecole anglo-saxon

En 1958, Darwin Charles et Wallace Alfred Russell ont communiqué leur article sur l'origine des espèces. On pourrait croire qu'une telle révolution de la biologie a apporté de grands changements dans la taxonomie. En réalité, ce n'est pas le cas ; les groupes comme tels, i.e. les familles, espèces, genres, etc. ont été peu affectés par cette révolution.

Les changements ont plutôt été au niveau de l'interprétation de cette classification et de la redéfinition des objectifs de la taxonomie. Avant la théorie de l'évolution, la question: *Pourquoi peut-on classer la diversité biologique de façon hiérarchique?* N'avait pour seule réponse *parce que Dieu le veut*. Après Darwin, la réponse était: *parce que les êtres vivants ont évolué* (Shiple, 2009). Les relations ancêtres-descendants impliquent que plus récente est cette divergence évolutive, les plus similaires sont les individus.

Alors, l'ancien objectif de la taxonomie était de faire une classification de la diversité biologique qui représente les degrés de similitude entre les individus. Après Darwin, le nouvel objectif de la taxonomie était de faire une classification de la diversité biologique qui trace les voies évolutives. Ce nouveau type de classification s'appelle *taxonomie phylogénétique*; phylogénèse = phylum (groupe) et genèse (origine) (Shiple, 2009). Historiquement, il y a eu deux grandes écoles de taxonomie phylogénétique des plantes vasculaires:

i)-Engler Adolf (1844 – 1930) et Prandtl Karl (1849 – 1893) : Professeur à l'université de Berlin et directeur du jardin botanique de la même ville, a proposé le premier système complet partiellement évolutionniste. Dans ce système il a organisé les groupes du plus simple au plus complexe. Il a publié avec Prandtl Karl « Die natürlichen Pflanzenfamilien » (1887-1915) et « Das Pflanzenreich » (1900-1953). Selon cette école nommée aussi allemande, et dans la lignée d'Eichler (1839-1887), mais en plus détaillé, ils proposent que les monocotylédones précèdent les dicotylédones (les dialypétales précèdent les sympétales). Ils croient que les fleurs en chaton (amentifères) et unisexuées sont les plus primitives. Aujourd'hui, on considère ce système dépassé (Spichiger et al., 2004; Shiple, 2009).

ii)-Bessey Charles (1845 – 1915) et Hallier Hans (1868 – 1932) : Le premier, fervent partisan de Darwin et Wallace, il est l'un des premiers botanistes d'Amérique du Nord à être considéré par les Européens. La botanique nord-américaine devient alors totalement indépendante. Formé par Gray Asa, Bessey considère les plantes monophylétiques, il établit une liste de caractères primitifs versus évolués, met l'accent sur les caractères primitifs des ranales (ordre auquel appartient la famille des renonculacées). La classification ressemble à celle de Bentham et Hooker. Hallier retravaille dans le même sens : les plantes vasculaires commencent avec les renonculacées et magnoliacées et, les monocotylédones dérivent des dicotylédones primitives. Depuis eux, tous les systèmes débutent avec ces groupes. Le système le plus récent de cette école est celui de Cronquist Arthur (Jardin botanique de New York, 1923 – 1992 (Shiple, 2009).

2.1.7- Classifications contemporaines pré moléculaires

i)-Emberger Louis (1897-1969), chef de file de l'école française contemporaine, il a mis en place un système basé sur six lignées distinctes à partir des gymnospermes *An integrated system of classification of flowering plants*. Il a proposé des synopsis, des descriptions avec des commentaires critiques soutenus par de nombreuses références bibliographiques (Spichiger et al., 2004).

ii)-Takhtajan (1910-) : D'origine Russe et influencé par Bessey et Hallier, ce botaniste développe un système phylogénétique pour les angiospermes. Ces dernières sont divisées en deux classes : *Magnoliopsida* (Dicotylédone) et *Liliopsida* (Monocotylédone). D'après Takhtajan, les angiospermes sont monophylétiques, les Magnoliales étant les plus primitives (Shipley, 2009).

iii)-Robert F Thorne (1920 –) Botaniste américain, Thorne perfectionne le système de Cronquist. Thorne (1983-1992) propose deux classes d'angiospermes, les Magnoliopsida et liliopsida qu'il subdivise en superordres. De plus, il utilise des caractères telles que la coévolution, la parasitologie, et certaines données moléculaires et biochimiques. Il s'agit du système prémoléculaire le plus accepté et confirmé par la systématique moléculaire (Spichiger et al., 2004 ;Shipley, 2009).

iv)-Dahlgren Rolf (1932 – 1987) : *Aucun groupe moderne n'est l'ancêtre d'autres groupes présents aujourd'hui*. Par exemple, les renonculacées ne sont pas les ancêtres des groupes plus évolués; elles ont simplement conservé plus de caractères primitifs au cours de leur évolution (Dahlgren, 1983; Dahlgren et al., 1985). Dans la classification de ce botaniste danois interviennent massivement des éléments chimiotaxonomiques (Spichiger et al., 2004). Tous ces systèmes de classification sont basés sur les idées de Bessey (qui accordait peu d'importance au caractère gamopétale) et influencés par la classification d'Engler et d'autres. Toutefois, Thorne et Dahlgren accordent davantage d'importance aux principes phylogénétiques. Aujourd'hui, ce nouveau classement, basé sur l'évolution et la génétique, est de plus en plus clair et utilisé (Judd et al., 2002). Les recherches moléculaires et morphologiques (Angiosperm Phylogeny Group 1998; APG-II, 2003) nous permettent de revoir la classification des plantes en clarifiant les liens de parenté (Judd et al., 2002).

2.1.8- Classifications phylogénétiques moléculaires et apport de la biotechnologie

Les botanistes du XVIII^e siècle, même s'ils se penchaient parfois sur un microscope, prêtaient attention au visible sans instrument. Par contre, l'arrivée du microscope électronique et de la biologie moléculaire vont orienter la recherche biologique en se basant sur l'observation de l'infiniment petit. Mendel Gregor (1822-1884) puis Hugo de Veries Hugo (1848-1935) par la découverte des lois de la génétique sont à l'origine des foudroyants progrès acquis par les recherches qui s'ensuivirent (Vernier, 2009).

Les techniques de manipulation de l'ADN et de l'ARN, d'après le même auteur, datent des années 1930, mais il faudra attendre 1938 pour pourvoir baptiser cette nouvelle discipline par Warren Weaver. Il fut directeur des Sciences Naturelles pour la Fondation Rockefeller, biologie moléculaire. En 1953, Watson James (1928-) Crick Francis (1916-2004), Wilkins Maurice (1916-2004) et Franklin Rosalind (1920-1958) découvrent la structure en double hélice de l'ADN. En 1973, la première application de la transgénèse à un microorganisme (*E. Coli*) fut le point de départ d'énormes enjeux biotechnologiques. Ils impliquent alors des défis à relever par chaque pays, notamment l'Algérie. En 1982, il y eut la création de la première OGM de tabac (Atchemdi, 2008 ; OCDE, 2006). Après les années 1970, tout s'accélère donc dans toutes les sciences.

La chimiotaxonomie pour l'exploration des ressources naturelles et la botanique ne pouvaient échapper à cette nouvelle discipline. Et c'est ce qu'ont fait les membres de l'APG (Angiosperm Phylogeny Group). Dans le système APG (2003), la classification APG II (2003) fait suite à la classification APG (1998) bâtie par des scientifiques américains et publiée dans les Annales Dujardin Botanique du Missouri. Cette classification botanique récente est construite sur la base de la biologie moléculaire. Elle analyse deux gènes chloroplastiques et un gène nucléaire de ribosome. Ces analyses sont complétées dans quelques cas par d'autres données. Elle constitue la classification la plus importante aujourd'hui. Cette classification introduit des changements notables au niveau des familles par rapport à la classification classique. C'est ainsi que l'ancienne famille des liliacées est maintenant éclatée en une dizaine de familles (Vernier, 2009).

Finalement, les premiers modes de classifications des espèces reposaient sur: les comparaisons morphologiques, les comparaisons comportementales, les répartitions géographiques et /ou une combinaison des trois précédents modes. Par contre, les modes actuels de classifications des espèces se basent sur: des caractères discrets, des fréquences de

gènes, et des séquences moléculaires (phylogénie moléculaire) se fondant sur les principes biotechnologies (Bastien, 2009). La classification phylogénétique ne s'oppose pas à la classification hiérarchique. Il est possible de faire correspondre les deux à une condition :

Chaque niveau hiérarchique, Règne > Embranchement > Classe > Ordre > Famille > Genre > Espèce doit correspondre à un groupe monophylétique ou clade (Baumel, 2008).

La phénologie a deux domaines d'application majeurs : la reconstitution de l'histoire évolutionnaire des taxons, caractères ou gènes et l'analyse des caractères et des vitesses de l'évolution. La phylogénie constitue alors le cadre conceptuel permettant d'étudier et de comprendre comment ces objets biologiques ont changé au cours du temps. Cinq étapes sont nécessaires pour faire l'analyse phylogénétique: choix du jeu des données, alignement des séquences, la détermination du modèle de substitution, la construction des arbres, et enfin, l'évaluation des arbres. Dans la phylogénie moléculaire les molécules d'ADN présentent beaucoup d'avantages face aux caractères de la taxonomie morphologique:

L'état des caractères peut être déterminé sans ambiguïté;

Un grand nombre de caractères peuvent être pris en compte pour chaque individu (Corre, 2007).

Par le biais de la biotechnologie, il est désormais possible d'établir la carte génétique d'une espèce végétale afin de trouver la correspondance entre la localisation d'un gène et un caractère agronomique. Il existe plusieurs domaines d'applications de cette biotechnologie, à savoir sciences du génome, pharmacogénétiques, test génétique, génie génétique, séquençage/décryptage/ amplification d'ADN/ARN, profil ADN (Atchemdi, 2008 ; OCDE, 2006).

En se basant sur des caractères discrets, des fréquences de gènes, et des séquences moléculaires (phylogénie moléculaire), il est possible d'établir l'arbre phylogénique de plusieurs espèces avec beaucoup d'exactitude et même d'établir la carte génétique de chaque espèce. Cela n'était possible qu'après le progrès scientifique et technologique, ainsi que le développement biotechnologique qui a fourni de nouvelles méthodes et de nouveaux instruments. A cet effet, ils ont apporté beaucoup de bénéfices à la systématique et à une meilleure connaissance du règne végétal d'une façon générale.

3- Les composés chimiques et principaux métabolites secondaires de la variété à étudier

La plupart des espèces végétales qui poussent dans le monde entier possèdent des vertus thérapeutiques et aromatiques, car elles contiennent des principes actifs qui agissent directement sur l'organisme (Larousse, 2001). On les utilise aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie; elles présentent, en effet, des avantages dont les médicaments sont dépourvus (Ticli, 1997). Les PAM doivent donc leur action à un ou plusieurs principes actifs que l'on peut analyser chimiquement et qu'il est indispensable de connaître pour comprendre comment elles agissent sur l'organisme (Verdrager, 1978 ; BenHamza, 2008).

3.1-Les flavonoïdes

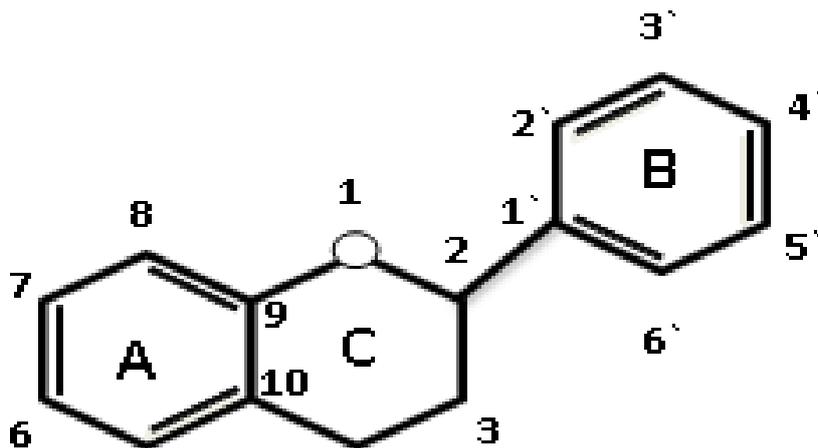
Ce n'est que depuis quelques années que certaines propriétés pharmacologiques ont pu être mises en évidence et que leur étude a pris un nouvel essor. Les flavonoïdes occupent une place prépondérante dans le groupe des phénols. Les flavonoïdes ont des substances naturelles polyphénoliques et des métabolites secondaires ubiquistes dans le règne végétal et donc dans les produits de notre alimentation. Des études *in vitro* ont montré les effets antioxydants et anti radicaux libres tels que les polyphénols. A ce jour, plus de 4000 flavonoïdes naturels ont été décrits. On estime que 2 % environ du carbone organique photosynthétisé par les plantes, qui représente quelques 109 tonnes par an, est converti en flavonoïdes (Nay et al., 2009; Agrawal et Markham, 1989).

3.1.1- Chimie et biosynthèse des flavonoïdes

Flavonoïde est le terme générique pour des composés basés sur un squelette à 15 carbones, qui à son niveau le plus simple, consiste en deux cycles phényles, les cycles A et B, connectés par un pont à trois carbones (structure en C6-C3-C6). Le pont en C3 entre les cycles A et B est communément cyclisé pour former le cycle C (Lhuillier, 2007).

Les flavonoïdes possèdent tous le même élément structural de base car ils dérivent d'une origine biosynthétique commune comme l'indique la figure 5. Ce flavone dérive lui-même du motif flavane constitué de deux noyaux aromatiques A et B et d'un hétérocycle oxygéné central C6-8. Le cycle A est formé à partir de trois molécules de malonyl-coenzyme A (malonyl-CoA), issues du métabolisme du glucose. Les cycles B et C proviennent eux aussi du métabolisme du glucose (Heller et Forkmann, 1993).

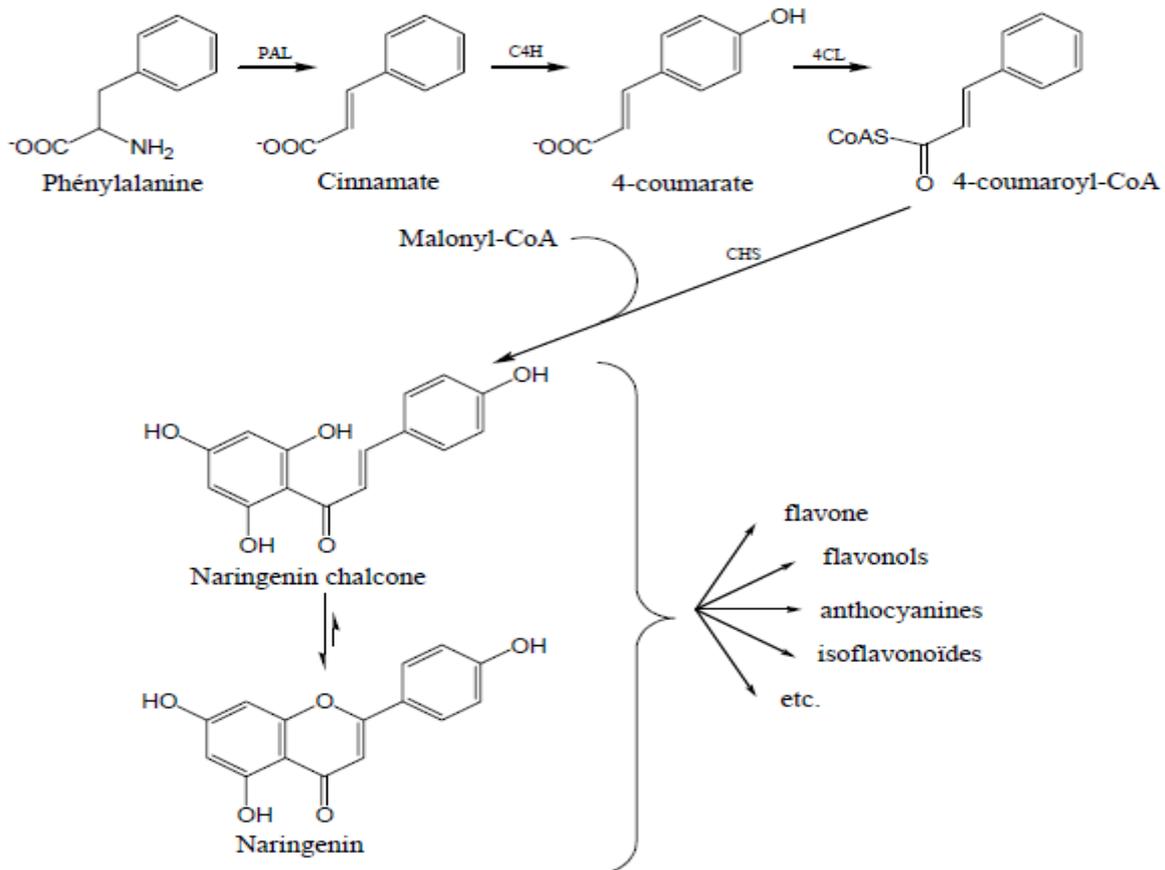
Figure 5. Structure de base des flavonoïdes



Source. Figure adaptée de celle de Lhuilier (2007)

Les flavonoïdes proviennent de la désamination d'un acide aminé essentiel, la phénylalanine. La réaction de désamination est catalysée par la phénylammonia lyase (PAL) et conduit à la formation de cinnamate. Ce dernier est ensuite transformé en acide coumarique puis en 4-coumaroyl-coenzyme A, respectivement par l'enzyme cinnamate-4- hydroxylase (C4H) et la CoA-ligase (4CL). Cette synthèse précède la biosynthèse de tous les flavonoïdes. Le coumaroyl-CoA est ensuite transformé en chalcone en faisant intervenir le malonyl-CoA, et la chalconesynthase. Le motif chalcone est ainsi le point de départ de la synthèse des différents groupes des flavonoïdes (Fiorucci, 2006).

Figure 6. Schéma illustrant les Etapes communes de la biosynthèse de tous les flavonoïdes

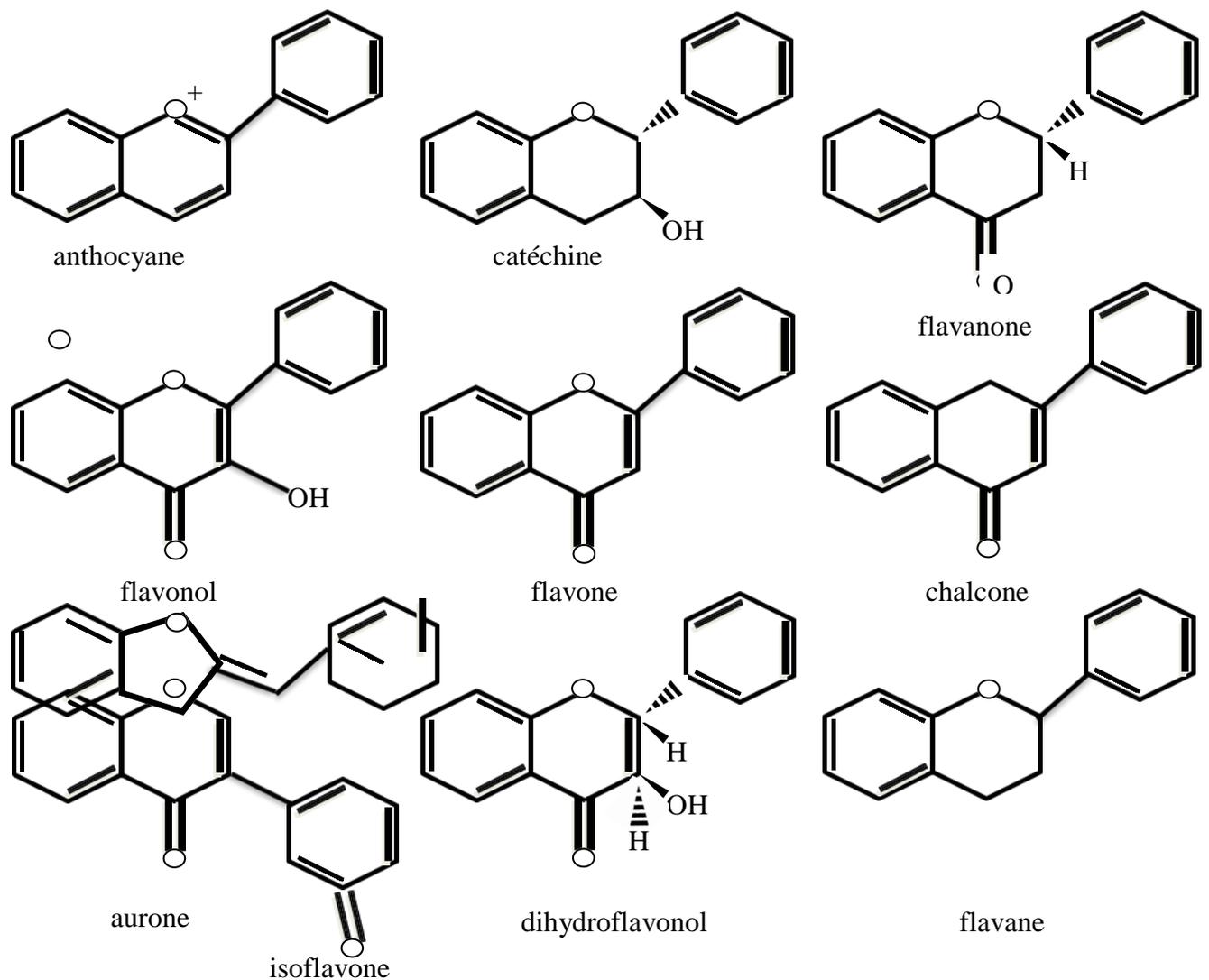


Source. Figure adaptée de celle Fiorucci (2006)

3.1.2- Classes de flavonoïdes

Les flavonoïdes sont classés selon plusieurs critères : présence ou non d'une double liaison en position 2, et présence ou non d'un groupement hydroxyle en position 3. Des groupements hydroxyles (mais également méthoxyles) peuvent le plus souvent se situer en position 2', 3', 4' et 5' ainsi qu'en position 5 et 7. Parmi les nombreuses classes de flavonoïdes présentées (figure 7), nous citerons les principales : anthocyanes, flavanols, flavones, flavanones, isoflavones et proanthocyanidols. Les isoflavones proviennent d'une transposition du noyau aromatique (du carbone C2 vers le carbone C3). Les flavones et flavonols d'une oxydation (formation de la double liaison sur le cycle C) donnent respectivement des flavanones et des dihydroflavonols (Harborne, 1988 ; Fiorucci, 2006).

Figure 7. Structure des diverses classes de flavonoïdes



Source. Figure adaptée de celle de Fiorucci (2006) et Bruneton, (1999)

3.1.3- Distribution et rôle dans les plantes et importance dans l'alimentation

A l'exception de quelques flavonoïdes, qui ont été isolés d'un corail marin et d'un petit nombre de champignons (Iwashina, 2000), seules les plantes ont la capacité de biosynthétiser des flavonoïdes. Ils sont présents dans de nombreux organismes végétaux, que ce soit au niveau de leurs feuilles, tiges, fleurs, fruits ou du pollen. Les flavonoïdes peuvent être présents dans toutes les parties des plantes (Bruneton, 1999).

Ils constituent les pigments de la plupart des végétaux et interviennent dans la coloration des feuilles, des fleurs, et des fruits. En automne, les couleurs caractéristiques des feuilles des arbres sont dues aux anthocyanes et aux carotènes qui ne sont pas masqués par la chlorophylle (Boudjerda, 2007). Les Flavonoïdes viennent principalement protéger les plantes de l'oxydation et des rayons solaires agressifs et servent à attirer l'attention des insectes pollinisateurs. Les flavonoïdes participent également à donner du goût aux fruits et aux légumes (IBruneton, 1999; IWashina, 2000).

La contribution au régime alimentaire humain des flavonoïdes est très importante: de 50 à 800 mg/jour en fonction de la consommation des fruits et légumes. Ils sont aussi apportés par des boissons comme le thé ou le vin rouge (environ 200 mg par verre ou tasse) (Lhuillier 2007; Pietta, 2000). D'après Hollman et Arts (2000) cités par Lhuillier (2007), on trouve également des flavonoïdes dans de nombreuses PAM; des préparations à base des plantes contenant des flavonoïdes sont utilisées en médecine traditionnelle partout dans le monde.

3.1.4- Propriétés chimiques et activités biologiques

Plusieurs flavonoïdes ont montré des activités anti- oxydantes, anti- inflammatoires, et de prévention des maladies cardiovasculaires (Wang et Mazza, 2002). Les flavonoïdes montrent aussi une activité antimicrobienne (Harikrishna et al., 2004). D'autres études ont montré le pouvoir antimicrobien d'un flavonoïde glycoside contre deux souches de bactéries gram + (*Bacillus subtilis* et *Staphylococcus albus*) et deux bactéries gram – (*Escherichia coli* et *proteusvulgaris*) (Mohamdi, 2006).

Les flavonoïdes montrent plusieurs effets biologiques tels que les effets antiulcéreux, anti-inflammatoires et anti- hépatotoxiques. Ils sont également inhibiteurs des enzymes telles que l'aldose réductase et xanthine oxydase. Ce sont des antioxydants efficaces, ayant la capacité de piéger les radicaux libres. Beaucoup ont des actions anti-allergiques et antivirales et certains fournissent une protection contre les maladies cardiovasculaires. *In vitro* chez les animaux de laboratoire, ils ont montré une inhibition de la croissance des diverses variétés des lignées des cellules cancéreuses (Narayana et al., 2001).

3.1.5- Les Flavonoïdes de l'armoise blanche

Les flavonoïdes détectés dans l'AHB font apparaître une large variation structurale, allant des flavones communs et flavonols glycosides jusqu'aux flavonoïdes hautement méthylisés les plus insolites. Dans les études des feuilles et des tiges de l'*Artemisia herba-alba* collectées à Sinäi, un ensemble de 8 flavonoïdes O et C- glycoside ont été isolés et identifiés (46 ; 47, figure 8).

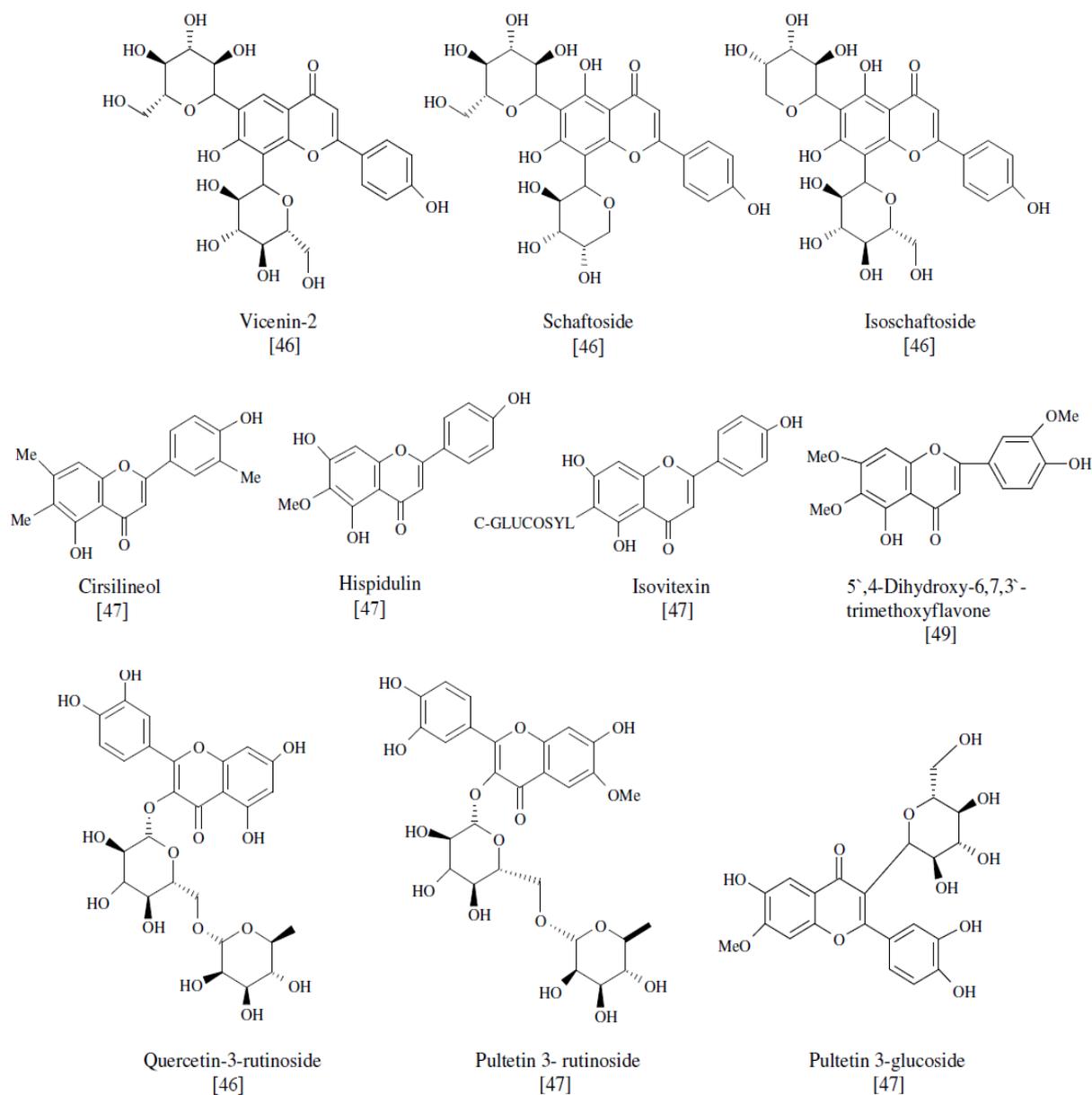
L'examen de la partie aérienne de l'armoise blanche collectée dans des magasins d'herbe au Liban a conduit à l'isolation de deux flavonoïdes; hispiduline (47) (figure 8). Un nouveau flavone, (5, 4'- dihydroxy-6, 7, 3'-trimethoxyflavone, a été isolé de l'extrait non-glycosidique de sa partie aérienne (figures 8 et 9).

3.2 Les terpénoïdes

Les terpènes forment un groupe de produits naturels largement représentés dans les végétaux. De structures très diversifiées, ils ont un intérêt chimique considérable. Ils constituent le principe odoriférant des végétaux. Cette odeur est due à la libération des molécules très volatiles contenant 10, 15, 20 atomes de carbones. Les extraits de ces molécules sont employés comme condiments (girofle) ou comme parfum (rose, lavande). Ils ont un caractère commun du point de vue structural (Boudjerda, 2007).

En effet, les terpènes sont formés de l'assemblage d'un nombre d'unités penta carbonées ramifiées dérivées du 2-methylbutadiène, appelées unités isopréniques (C₅H₈) (Paris et Moyses, 1965). Ces squelettes peuvent être arrangés de façon linéaire ou bien peuvent former des anneaux. Les terpénoïdes peuvent être classés en plusieurs catégories établies en fonction du nombre de carbones: mono- et sesquiterpènes (C₁₀ et C₁₅), diterpènes (C₂₀), triterpénoïdes et stérols (C₃₀), caroténoïdes (C₄₀) et polyisoprènes (C_n). Chacune de ces classes a son importance soit dans le développement des plantes, soit dans le métabolisme ou l'écologie. La plupart des terpénoïdes naturels ont une structure cyclique substituée par un ou plusieurs groupements fonctionnels (hydroxyle, carbonyle, etc.). De ce fait une classification rationnelle, basée sur ce nombre qu'ils renferment, est possible (Calanca, 2008).

Figure 8. Les flavonoïdes de l'*Artemisia herba alba*



Source. Figure adaptée de celle de Mohamed et al. (2010)

3.2.1- Les classes des terpènes

Les classes des terpènes sont variées. On en recense 6 (tableau 6).

Tableau 6. Classification des terpènes

| | |
|--------------------------|--|
| Monoterpènes | C ₁₀ |
| Sesquiterpènes | C ₁₅ |
| Diterpènes | C ₂₀ |
| Sesterpènes | C ₂₅ |
| Triterpènes et stéroïdes | C ₃₀ |
| tetraterpènes | C ₄₀ |
| Polyterpènes | (C ₁₀) _n avec n>8 |

Source. Tableau adapté des informations de Calancea (2008).

3.2.1.1- Les monoterpènes

Les monoterpènes sont les constituants les plus simples de la série des terpènes. Ce sont des hydrocarbures en C₁₀, qui sont presque toujours présents dans les végétaux. Ils sont issus du GPP (Géranyle diphosphate) lui-même résultant d'un couplage tête à queue des molécules DMAPP (Diméthylallyl diphosphate) et IPP (Isopentényl diphosphate). Ils peuvent être acycliques (exemple : myrcène), monocycliques (exemple : α-terpène) ou bicycliques (exemple : punène, camphène) (Duez, 2010).

Les monoterpènes sont soit réguliers (élément des HE), soit irréguliers et constituent des HE d'*Asteraceae* ou encore cyclisés en méthylcyclopentanes et constituent dans ce cas les iridoïdes. Les irréguliers sont formés par réarrangement ou par biogénèse non conventionnelle. On rencontre les monoterpènes sous forme des composés complexes avec des constituants majeurs (Bruneton, 1999; Duez, 2010).

Les monoterpènes sont souvent volatils, aromatiques (sens olfactif) et biologiquement actifs (bactériostatiques, signalisation plante-insecte). Ils sont largement présents dans les résines et les huiles essentielles, par exemple, le pinène est le constituant majeur de l'essence de térébenthine et du menthol. On distingue les monoterpènes linéaires des monoterpènes monocycliques, et bicycliques (Duez, 2010).

3.2.1.2- Les sesquiterpènes et les lactones sesquiterpènes

Les sesquiterpènes (C₁₅) sont issus de pyrophosphate de farnésyle lui-même produit par un couplage tête-queue entre le GPP et l'IPP. Ils peuvent être acycliques, mono- ou bicycliques. Par cyclisation du FPP (Farnésyldiphosphate) on obtient un cation germacradiényle qui mène, via le germacranolide, aux lactones sesquiterpéniques (Duez, 2010).

Les lactones sesquiterpéniques constituent un groupe important de substances naturelles dans la famille des astéracées. Des études montrent que plus de 90% des lactones sesquiterpéniques ont été isolées de cette famille, et plus de 3000 structures sont connues. Ils sont moins volatils que les HE. De nombreuses cyclisations sont possibles qui aboutissent à de nombreux produits différents (métabolites secondaires: les grandes familles chimiques).

"Les principes amers» des nombreuses astéracées appartiennent à ce groupe. Ils ne sont pas volatils et leur structure se casse à des températures élevées. On distingue plus de 3000 structures différentes que l'on retrouve partout, mais principalement chez les *Asteraceae*. Les recherches ont montré que certaines lactones sesquiterpéniques sont biologiquement actives et possèdent des propriétés toxique, anti- microbienne, anti- fongique, anti-inflammatoire, anti-parasitaire, anti- bactérienne. Ce sont les métabolites secondaires: les grandes familles chimiques (Boudjerda 2007 ; Gravot, 2009).

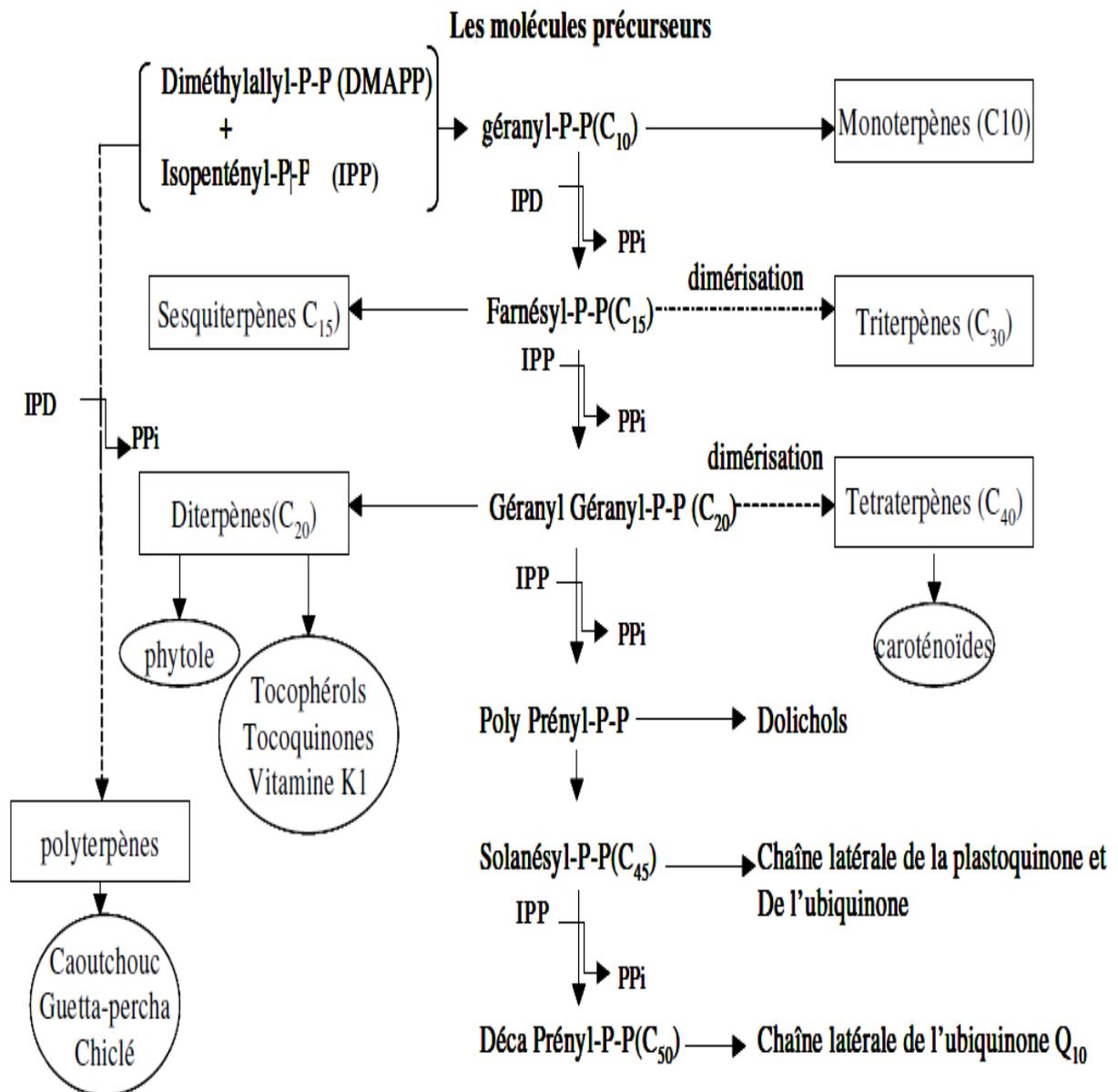
On prend à titre d'exemple l'artémisinine qui est issue des astéracées et particulièrement du genre *Artemisia*. C'est un anti-malérique très efficace qui induit un stress oxydatif au niveau du parasite. Il est pratiquement sans effets secondaires, mais des rechutes et des neurotoxicités ont été observées (Duez, 2010).

3.2.2- La biosynthèse des terpènes

L'unité de base de la biosynthèse est en réalité l'isopentényldiphosphate (IPP) et son isomère DMAPP. Ces deux composés sont associés en géranyl-diphosphate (précurseur des monoterpènes), en farnésyldiphosphate (précurseur des sesquiterpènes et des triterpènes) et en géranyl-geranyldiphosphate (précurseur des diterpènes et des tetraterpènes) par des isoprényltransférases. Deux voies de biosynthèse conduisent à ces unités de base à 5 carbones. La première est la voie du mévalonate. Elle débute par la condensation de 3 unités acetylCoA, passe par un composé en C₆ (le mévalonate) et débouche sur l'IPP. La seconde voie – voie du MEP ou encore nommée voie indépendante du mévalonate - est spécifique aux végétaux et se déroule dans les plastides. Elle débute par la condensation d'une unité pyruvate (C₃) avec une

unité glycéraldéhyde 3-phosphate (C3) et conduit au méthylerythritol phosphate (MEP) un composé intermédiaire en C5. Plusieurs étapes enzymatiques conduisent ensuite à la synthèse de l'IPP. Cette voie n'a été mise en évidence qu'à la fin des années 90, elle est absente de la plupart des manuels antérieurs à l'année 2002. Mais il s'est rapidement avéré qu'il s'agit de la voie majoritaire pour la biosynthèse de la majeure partie des terpènes (Gravot, 2009).

Figure 9. La voie métabolique globale de la synthèse des différentes classes de terpènes



Source. Figure adaptée de celle de Malecky (2008)

3.2.3- Terpènes de l'armoise herbe blanche

Les terpènes protègent les végétaux contre les parasites, inhibent la croissance bactérienne, et attirent les animaux pollinisateurs (Lüttge et al., 1992). Les principaux monoterpènes identifiés dans l'armoise herbe blanche sont: la thujone (monoterpène lactone), le 1,8- cineol et le thymol (Duke, 1992). Des monoterpènes alcooliques (yomogi alcool, santoline alcool) ont été mis en évidence (Segal et al., 1980). On a aussi identifié des sesquiterpènes et des sesquiterpènes lactones dans plusieurs chémotypes du Moyen orient (Segal, 1985).

Les lactones sesquiterpéniques sont parmi les produits importants dans l'espèce *Artemisia* et fournissent largement les principes actifs de ces plantes dans la médecine et la pharmacie. Plusieurs types de structure de lactones sesquiterpéniques ont été trouvés dans les parties aériennes de l'armoise blanche.

3.2.4- La thujone de l'armoise herbe blanche

Le thujone est certainement l'un des constituants terpéniques les plus bioactifs de l'Armoise. Son nom provient de Thuya (*Thuja occidentalis*) plante de laquelle il a été extrait pour la première fois. On l'a identifié aussi dans d'autres espèces, comme l'Absinthe (*Artemisia absinthium*) et l'Armoise romaine (*Artemisia pontica*). Structurellement lié au menthol, il est constitué d'un cycle en C6 (cyclohexane) avec en plus un groupement exocyclique isopropyl et un groupement lactone. Le thujone est un composé chiral présent à l'état naturel sous forme de deux stéréoisomères: l'alpha-thujone et le bêta-thujone (Patocka et Plucar, 2003).

3.3- Les polyphénols.

3.3.1- Généralités sur les polyphénols

Les polyphénols, qui sont des familles de substances chimiques, sont largement distribués dans les végétaux. Ils ne sont pas directement impliqués dans un processus métabolique quelconque et sont donc considérés comme des métabolites secondaires (Evory, 2000).

Ce sont chimiquement des composés organiques phénoliques à haut poids moléculaire. Et ils sont caractérisés par la présence d'un cycle benzénique portant un ou plusieurs groupements hydroxyles. On les classe parmi les antioxydants naturels, vu qu'ils permettent de diminuer la formation des radicaux libres (Boudjerda, 2008).

3.3.2- Classification

La classification des polyphénols est basée sur la distinction entre les composés non flavonoïdes et les flavonoïdes (Fkih, 2007) :

3.3.2.1- Les composés non flavonoïdes

Les composés non flavonoïdes regroupent les acides phénoliques ainsi que les stilbènes. Ils ne possèdent pas de squelette flavone. Les stilbènes sont des composés phénoliques contenant au minimum deux noyaux aromatiques reliés par une double liaison formant un système conjugué, par exemple, le resvératrol (Fkih, 2007).

3.3.2.2- Les composés flavonoïdes

Les composés flavonoïdes sont formés d'un squelette de base à 15 carbones (C6-C3-C6), correspondant à la structure de la 2-phényl-benzopyrone. Les flavonoïdes sont contenus dans les fruits, les légumes, le vin, et le thé. Ce groupe est subdivisé en plusieurs sous-classes, mais on distingue principalement 3 sous classes :les flavonols, les anthocyanes et les flavan-3-ols, qui se différencient par le degré d'oxydation du noyau pyranique Central (Perret, 2001 ; Karayana et al., 2001).

Les polyphénols existent aussi sous forme d'oligomères comme les tanins. En effet, les tanins sont des substances phénoliques qui peuvent être divisés en deux groupes :

- Les tanins hydrolysables ou les gallotanins : polymères de l'acide galliques ;
- Les tanins condensés ou les tanins catéchiques : polymère de catéchine

3.3.3- Intérêt in vivo des polyphénols

Les flavonoides sont des piègeurs efficaces des radicaux libres impliqués dans la peroxydation lipidique. Leur caractère antioxydant contribue à la prévention de plusieurs pathologies tels que les cancers. En effet, des études réalisées in vitro et in vivo suggèrent que les flavonoïdes agissent à tous les stades de la cancérogenèse. Ils inhibent la croissance des lignées cellulaires cancéreuses, en interférant avec les mécanismes de la transduction des signaux mitogènes. Ils ont une activité créatrice des métaux tels que le cuivre et le fer, qui, à l'état libre peuvent être à l'origine de la production de radicaux libres. Ce sont des protecteurs vasculaires améliorant la résistance et la perméabilité des vaisseaux aussi bien artériels que

veineux. Ils augmentent aussi la résistance des vaisseaux en protégeant le tissu conjonctif péri-vasculaire des dégradations enzymatiques.

L'impact des flavonoïdes sur les parois vasculaires, ainsi que leurs propriétés anti inflammatoires sont à l'origine de l'utilisation en thérapeutique, comme vasculo-protecteurs et veino-toniques. Ce sont aussi des inhibiteurs de l'adhésion et de l'agrégation plaquettaires (Cyrta et Robin, 2000). Les anthocyanes sont connus pour leur action protectrice contre les maladies cardiovasculaires.

Les extraits de myrtilles sont des protecteurs des maladies oculaires et sont inclus dans le traitement adjuvant de la composante douloureuse des colites spasmodiques.

Les pépins de raisin, un des antioxydants naturels les plus puissants, inhibent la formation anormale de thrombus, stimulent la production de collagène et protègent de certains cancers.

Les flavon-3-ols ou les tannins représentés souvent par la famille des catéchines dans le thé, possèdent les plus puissants pouvoirs antioxydants avec une activité anti-radicalaire aussi puissante que celle de la vitamine E. Les polyphénols du thé vert sont particulièrement remarquables, parce qu'ils protègent des cancers à tous les stades. Ils inhibent la croissance de lignées cellulaires cancéreuses (Cyrta et Robin, 2000).

3.3.4- Intérêt industriel des polyphénols

Les polyphénols de pomme sont des additifs alimentaires très utilisés en charcuterie, alors que ceux du thé sont introduits comme antioxydants naturels dans les aliments. Les flavonoïdes des plantes fourragères, bio transformées par la vache, font du lait et des produits laitiers une source de polyphénols, avec perspective de protection des acides gras polyinsaturés. L'apport des polyphénols dans l'alimentation des animaux a un effet bénéfique sur la lipoperoxydation des tissus musculaires.

Les polyphénols sont également destinés aux applications cosmétiques : rendus lipophiles par estérification avec des acides gras. Les polyphénols dérivés, libérés par action des estérases, pénètrent l'épiderme où ils exercent l'activité anti-oxydante et piègent les radicaux libres. Les polyphénols du cacao sont concentrés en un extrait à 85 % pour des applications cosmétiques (Pelli et Lyly, 2003).

4- Méthodes d'extraction des principes actifs de la plante

Pour l'extraction des composés chimiques des plantes, plusieurs méthodes ont été développées et utilisées. Parmi elles, on note la méthode physicochimique et la méthode chromatographique avec ses différentes classes (Lhuillier, 2007).

Quel que soit le genre de chromatographie effectué, la séparation des composés d'un mélange est basée sur la distribution différente de ces composés entre une phase stationnaire et une phase mobile. Les composés seront séparés uniquement si certains d'entre eux sont plus fortement retenus par la phase stationnaire, pendant que les autres se déplacent plus rapidement au sein de la phase mobile.

Dans une chromatographie, les petites différences dans le comportement de chaque composé d'un mélange au sein des phases stationnaire et mobile sont multipliées plusieurs milliers de fois, ce qui rend la séparation possible.

i)-Tous les composés d'un mélange se déplacent à la même vitesse dans la phase mobile ;

ii)-Les temps de rétention des composés sur la phase stationnaire doivent être différents pour que la séparation se fasse.

Finalement on obtient la séparation des constituants du mélange initial (Salghi, 2009). On peut classer les différents types de chromatographies de plusieurs façons différentes selon que l'on considère la nature des phases utilisées ou les mécanismes de séparation des composés (Thierry, 2009).

- Classification selon la nature des phases;
- Classification selon le phénomène chromatographique ;
- Classifications selon les procédés utilisés ;
- Classification selon les paramètres intervenant dans la séparation.

Si dans le principe chromatographique, le mode analytique ne diffère pas du mode préparatif, les objectifs visés et les facteurs à considérer divergent (Lhuillier, 2007).

4.1- Méthodes chromatographiques analytiques

Le but d'une chromatographie analytique est de séparer de façon la plus complète possible les différents composants d'un mélange et d'identifier les pics. Il s'agit, en général, d'utiliser au

maximum les qualités de séparation de la colonne analytique. D'après Douglas et al. (2003), Lhuillier (2007), et Thierry, 2009), trois types de chromatographie sont les plus utilisés :

- Chromatographie liquide haute performance (CLHP ; HPLC en anglais)
- Chromatographie sur couche mince (CCM)
- Chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse (LC-MS).

4.2- Méthodes chromatographiques préparatives

Au contraire, le développement d'une méthode préparative implique des données économiques et chimiques supplémentaires, dont il faudra tenir compte. Par exemple, le but de la HPLC (Haute performance liquide chromatographie) préparative est d'isoler une substance choisie avec un degré de pureté défini, avec des quantités maximales et le plus rapidement possible. La grandeur de référence est la vitesse de production ou le rendement. Les coûts en solvants et en matériaux de remplissage ou en colonnes HPLC remplies ne sont plus négligeables, en raison des dimensions des colonnes et augmentent avec le diamètre de la colonne. Parmi les méthodes chromatographiques préparatives les plus utilisées, on cite:

- Chromatographie sur colonne ouverte (CC) ;
- Chromatographie liquide à moyenne pression (MPLC) ;
- Chromatographie sur cartouches de silice;
- Chromatographie préparative sur couche mince ;
- Chromatographie de partage centrifuge (CPC) ;
- Chromatographie liquide haute performance (HPLC).

4.3- Méthodes physico-chimiques

Plusieurs méthodes physiques et / ou chimiques sont aussi utilisées pour la détermination de quelques molécules ainsi que leurs caractéristiques, à titre illustratif, le pouvoir rotatoire. Parmi ces méthodes on cite (Lhuillier, 2007) :

- Spectrométrie Ultraviolet (UV) ;
- Spectrométrie Infrarouge (IR) ;
- Spectrométrie de masse (MS) ;
- Spectrométrie de résonance magnétique nucléaire (RMN).

Les méthodes physicochimiques ont l'avantage d'être moins coûteuses par rapport aux méthodes chromatographiques.

5- Exploitation biotechnologique des PAM et en botanique

En botanique, la biotechnologie peut s'appliquer aux micro-organismes, microorganismes modifiés par génie génétique, cellules végétales ou animales isolées et à la manipulation génétique des cellules afin de produire de nouvelles variétés de plantes ou d'animaux. Ainsi, l'usage des processus biologiques divers pour la création des produits nouveaux ou la prestation des services peut être considéré comme faisant partie de la biotechnologie. La biotechnologie a contribué au développement des processus biologiques complétant ainsi les technologies chimiques et a surtout développé une technologie économique, efficace.

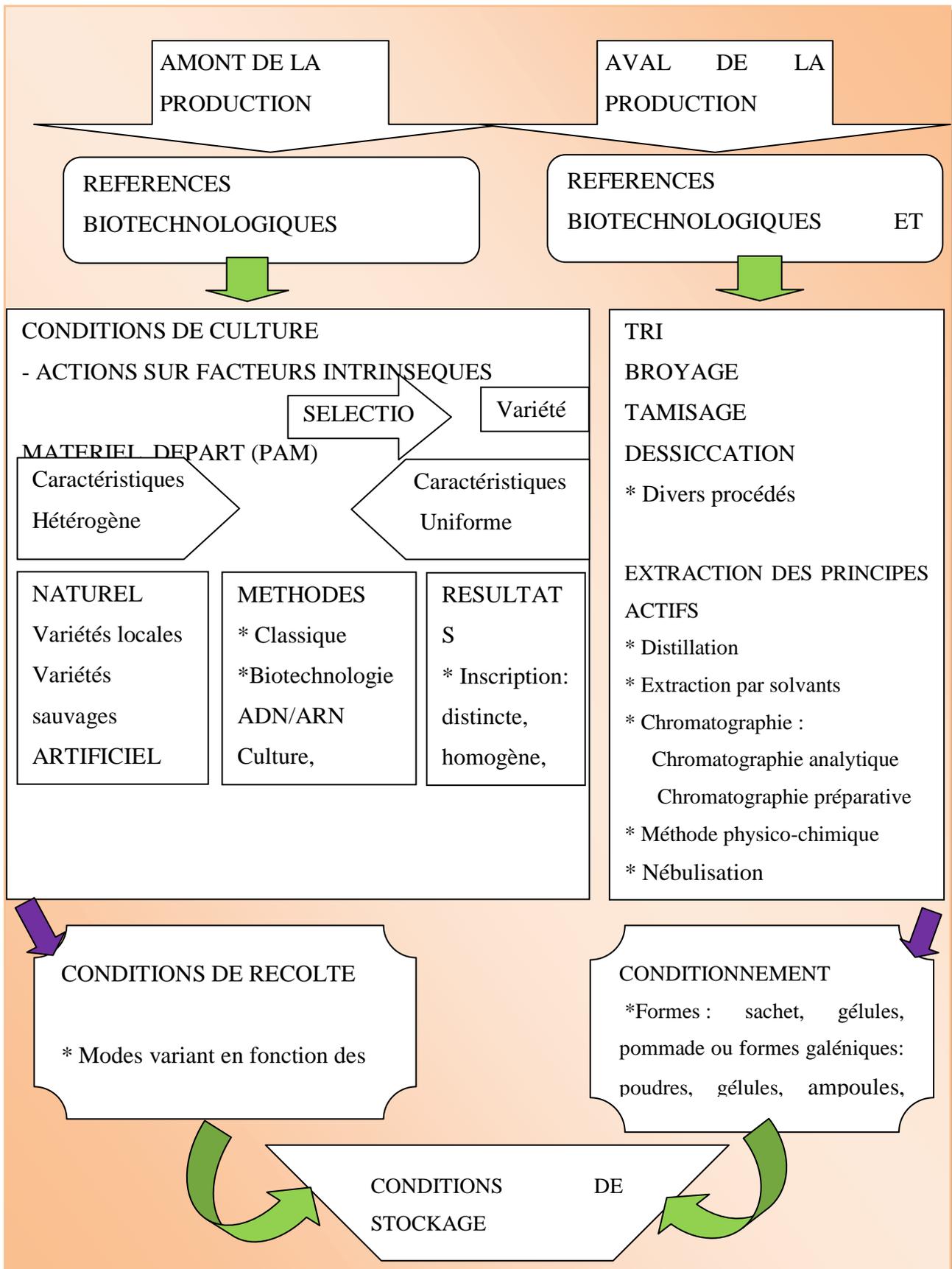
Se basant sur l'industrie biotechnologique, des produits biochimiques sophistiqués ont été mis au point. Dans les domaines qui nous intéressent, on parle des produits aromatiques, cosmétiques, pharmaceutiques, mais aussi des techniques de diagnostic, le lessivage bactérien des métaux (figure 10) (ISESCO, 2004).

Tableau 7. Biotechnologie et de procédés de fabrication en biotechnologie applicables aux plantes aromatiques et médicinales

| DOMAINE | BIOTECHNOLOGIE |
|--|---|
| ADN/ARN | Sciences du génome, pharmacogénétiques, test génétique, génie génétique, séquençage/décryptage/ amplification d'ADN/ARN, profil ADN et use of antisense technology |
| PROTEINES ET AUTRES MOLECULES | Séquençage/décryptage/amplification de protéines et peptides (incluant les hormones), médicaments à base de molécule, isolation et purification de protéine, proteomics, signaling, identification of cellreceptors |
| CULTURE ET INGENIERIE DE CELLULE ET DE TISSU | Culture de cellule et de tissu, ingénierie de tissu (incluant tissue scaffolds et ingénierie biomédicale), fusion cellulaire, manipulation d'embryon, vaccine/immune stimulants |
| PROCEDE DE FABRICATION EN BIOTECHNOLOGIE | Bioréacteurs de fermentation, bioprocessing, bioleaching, biopulping, biobleaching, biodesulphurisation, bioremediation, biofiltration and phytoremediation |
| GENE ET VECTEURS D'ARN | Thérapie génétique, vecteurs viraux |
| SCIENCES BIOINFORMATIQUES | Base de données de génome, séquençage de protéine, construction de modèle de complexe biologique, y compris des systèmes biologiques |
| NANOBIOTECHNOLOGIE | Applications des outils (méthodes) de fabrication de nano/micro fabrication to build devices for studying biosystems and applications in drug delivery, diagnostics etc. |

Source. Tableau adapté de celui d'Atchemdi (2008) ; OCDE (2006)

Figure 10. Valorisation biotechnologique et économique des plantes aromatiques et médicinales



Source : Notre synthèse

Nous avons déjà signalé qu'au-delà des investigations et des diverses utilisations des PAM, l'apport biotechnologique semble très important, à cause de la complexité et du coût de leur exploitation. Elle est effectivement l'application de la science et de la technologie aux organismes vivants ou à d'autres matériaux vivants ou non vivants, pour la production des savoirs, des biens, et des services. Pourtant, contrairement à d'autres technologies, par exemple, la technologie de l'information et de la communication (TIC), il n'existe pas de secteur biotechnologique unique qui peut rapidement être identifié, étudié ou bien utile spécifiquement aux PAM (Atchemdi, 2008 ; OCDE, 2006).

En effet, les domaines des procédés des fabrications en biotechnologie, des ADN/ARN (respectivement Acide Désoxyribonucléiques et Acide Ribonucléique), des protéines et autres molécules, et les sciences bioinformatiques peuvent être utiles aux PMA du milieu steppique (tableau 7). La plupart des produits nouveaux à base de plante sont découverts ou élaborés dans les universités, les organismes de RSDB, les entreprises (pharmaceutiques, industrielles, et cosmétiques). La biotechnologie d'ADN/ARN intervient ainsi dans la chimiotaxonomie pour l'exploration des ressources naturelles, notamment du règne végétal en vue d'extraire d'autres PAM des molécules déjà identifiées dans d'autres plantes.

La biotechnologie contribue à l'amont ainsi qu'à l'aval de la valorisation de la PAM (figure 10). Par exemple, on parle de la manipulation des gènes par des généticiens (introduction des gènes d'intérêt, la fixation des lignées), de celle des biologistes moléculaires sur l'ADN/ARN (séquençage, marqueurs moléculaires, génomique). Elles ont apporté des savoirs nouveaux aux populations sur leurs écosystèmes, pratiques agricoles, et leurs végétaux (Aguilar, 2001).

6- Travaux antérieurs sur l'armoise herbe blanche

En ce qui concerne l'aspect botanique de l'herbe blanche, les études expliquent sa morphologie ainsi que sa classification dans le règne végétal. Ces aspects sont présents dans la plupart des études, qu'elles soient générales (touchant tout ce qui concerne la plante, y compris son aspect botanique) ou spécialisées (touchant un aspect bien déterminé, non pas obligatoirement botanique). C'est le cas en particulier écologique qui consiste à déterminer les exigences édaphiques et bioclimatologiques qui conditionnent la poussée de la plante. C'est aussi cet exemple d'explication ancienne du caractère du polymorphisme de cette PAM dans les travaux de: Antoine (1986); Gehu et al. (1993) ; Quézel et Santa, (1963) ; Ozenda (1991). Ce même caractère a fait l'objet d'une partie d'un travail plus récent sur l'armoise herbe

blanche de l'Algérie (Bougoutaia, 2008). Les résultats témoignent une variabilité morphologique intra-populations importante (individus d'une même population d'un même site), mais aussi entre les individus appartenant à des populations poussant dans des étages bioclimatiques différents (variabilité morphologique inter-populations: taille, feuilles, fleurs, etc.)

Quant à l'aspect chimique, plusieurs études ont permis de découvrir les principales composantes et les huiles essentielles de l'armoise. Il s'agit des lactones sesquiterpènes, des flavonoïdes, etc.). Elles ont également abouti à la définition des activités biologiques de ces métabolites secondaires (effets antibactérien, antifongique, et antioxydant). A l'échelle internationale, on citera : (Mohamed et al., 2010 ; Imelouane, 2007 ; EL Rhaffari, 2008 ; Ashraf et al., 2010 ; Salido et al., 2003), etc. Dans des pays comme l'Espagne, l'Egypte, le Maroc et le Pakistan, etc., on en trouve également.

Dans le pays et dans le reste du monde, nombre de recherches ont été également menées, notamment en pharmacologie ou pharmacopée traditionnelle; Hamza (2011) en fournit une bonne référence bibliographique. L'AHB est utilisée pour ses actions antifongique (Saleh et al., 2006) et antihelminthique (Boriky et al., 1996) et dans les traitements des diarrhées, crampes abdominales, et des blessures externes (Feuerstein et al., 1986).

Les études antidiabétiques chez l'animal ont montré l'action hypoglycémiant des extraits aqueux des parties aériennes de l'AHB chez des rats et des lapins diabétiques et normaux (Twaij et Al-Badr, 1988; Al-Khazraji et al., 1993; Al-Shamaony et al., 1994). Chez les rats rendus diabétiques par l'alloxane, l'administration d'un extrait aqueux a mis en évidence un effet hypoglycémiant comparable à celui du répaglinide et de l'insuline (Tastekin et al., 2006).

Marrif et al. (1995) ont fait observer qu'un extrait aqueux à la dose de 0,39 g/kg produit une hyperglycémie transitoire suivie d'une hypoglycémie chez les souris et lapins normaux et traités par l'alloxane. Mais ils mettent aussi en évidence un effet hypolipémiant chez le rat rendu diabétique par l'alloxane.

La plante entière écrasée sous forme de capsule et introduit dans l'organisme des lapins normaux et rendus diabétiques par l'alloxane (gavage avec 0,5 g/kg/j pendant 16 semaines produit une réduction de la glycémie à jeun dans les deux groupes. Elle inhibe la réduction de l'activité de la glucokinase hépatique et du dinitrophénol (DNP)-stimulated mitochondrial ATPase (DSMATPase). Ces effets sont inférieurs à ceux observés chez les lapins traités par l'insuline, mais persistent une semaine après l'arrêt du traitement par l'armoise blanche. La mise à jeun de ces lapins normaux et diabétiques pendant 72 h provoque une réduction de

l'activité de la glucokinase. Le prétraitement par l'AHB inhibe toutefois cette réduction de l'activité enzymatique (Al-Lami et Farjou, 1990).

En Algérie, une seule étude clinique (Al-Waili, 1986) relative spécifiquement au traitement du diabète par l'*Artemisia herba-alba* a été réalisée sur 13 sujets diabétiques volontaires (10 hommes et 3 femmes). Ils présentaient soit un diabète de type 1 (1 seul sujet traité avec de l'insuline), soit un diabète de type 2 : 8 sujets sont traités avec des hypoglycémifiants oraux et 4 soumis à un régime de restriction alimentaire sans traitement médical dont 2 obèses. L'extrait aqueux de l'AHB était administré à raison d'un demi-verre d'eau toutes les 12 heures pendant des durées variables adaptées à chaque patient. Les résultats montrent une diminution de la glycémie à des valeurs normales, voire inférieures. Il s'en suit une amélioration de l'état des sujets diabétiques, sans présence d'effet secondaire chez les 12 sujets traités (diabétiques de type 2) par l'extrait. Cet effet est expliqué par la présence de composés ayant un effet hypoglycémifiant et améliorant les symptômes des patients diabétiques.

Cependant, une autre étude clinique, cette fois, concernant l'hypertension a été réalisée sur 30 individus volontaires (16 femmes et 14 hommes). Ils sont traités pendant 4 semaines avec l'extrait aqueux de l'armoise blanche (50 ml toutes les 12 heures). L'analyse montre une diminution de la pression artérielle et du rythme cardiaque (Al Waili, 1988).

Dans la partie essentiellement steppique du pays, plusieurs recherches ont été aussi réalisées sur cette plante, et on énumère, à titre indicatif: Rabhi (2004) ; Ben gharbi (2008) ; Bentounsi et Cherak (2009), etc. Mais, comme il a été signalé antérieurement, les recherches sont limitées en quantité ainsi que sur le plan scientifique et biotechnologique par rapport au reste du monde. L'aspect valorisation économique et/ou par la biotechnologie plus généralement n'est jamais évoqué et l'Algérie ne figure pas parmi les pays nord africains (Égypte, Maroc, Tunisie) exportateurs des produits naturels de l'AHB. Enfin, on procède actuellement à l'aspect phylogénétique basé sur les résultats les plus récents de la systématique moléculaire (Durant, 2001; Spichiger et al., 2004; Vallès, 2001).

Conclusion

S'agissant de la présente synthèse bibliographique et des critères de choix de l'armoise blanche, on s'est bien rendu à l'évidence qu'il est indispensable de consacrer un travail de recherche à ses aspects non étudiés jusqu'à maintenant.

L'AHB est donc une PAM importante suivant les caractéristiques signalées ci-dessus, occupe la première place parmi les PAM utilisées dans la steppe et les régions du sud du Maghreb. Ses caractéristiques et son importance devront faire de l'armoise blanche le matériel végétal de plusieurs études scientifiques et biotechnologiques intéressant les industries pharmaceutiques, agroalimentaires, et cosmétiques. Tout cela a évidemment conduit au choix de cette plante pour notre travail de recherche.

Partie II:

Partie expérimentale

Matériel et Méthodes

1. Récolte de l'échantillon du matériel végétal

Sur la période printanière de l'année 2011, notamment le mois de mai (au stade végétatif vert), nous avons effectué la récolte d'une partie de notre échantillon d'AHB. C'est la période idéale, car ses capitules poussent à ce stade végétatif avec une activité biologique optimale et nous n'avons prélevé que la partie aérienne. Le temps idéal pour cueillir les fleurs en pleine maturité est le bon matin, alors que la récolte des feuilles et des tiges s'effectue l'après-midi, du fait que la concentration des principes actifs augmente dans cette période de la journée (Yousfi et al., 2001).

L'autre partie est achetée sur le marché de Djelfa avec les vendeurs qui ont respecté les principes de récolte. L'acquisition a été faite avec la réalisation d'une planche d'herbier indiquant le lieu de récolte, le genre de PAM, et l'utilité, ce qui permet d'identifier traditionnellement la plante renseignée. Après le ramassage, les échantillons sont mis dans des sacs bien aérés, nettoyés, et enfin étalés sur du papier dans le laboratoire, à l'ombre et à l'abri de l'humidité (en température ambiante).

2. Méthodes

Elles sont employées en vue de mettre en œuvre tous les éléments de la démarche scientifique et participer à l'enrichissement de la connaissance sur le patrimoine floristique et culturel de Djelfa et à sa valorisation économique (figure 2). Elles concernent les deux parties essentielles de cette étude, à savoir la systématique classique et la valorisation, mais sont traitées de façon complémentaire pour aboutir aux résultats.

2.1- Méthode d'analyse concernant la détermination de la plante

Parmi les nombreuses méthodes de détermination des espèces végétales, on cite d'abord la méthode de comparaison à un herbier. Cette méthode consiste à amener l'échantillon et le comparer, avec beaucoup d'exactitude, à un herbier de référence.

On mentionne ensuite celle des clés dichotomiques textuelles sur support papier (flore ou monographie). Cette méthode consiste à amener l'échantillon et comparer ses différentes parties en suivant les clés de la détermination des genres et des espèces qui s'affichent dans ces flores. Notre travail de recherche s'appuie sur cette dernière dans sa partie d'identification de la plante traitée (figure 2).

A cet effet, nous avons utilisé « La nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales » de P Quézel, professeur à la faculté des sciences de Marseille et S Santa, docteur en pharmacie avec la collaboration technique d'O Schotter. Elle est publiée en deux tomes, le premier en 1962 et le deuxième en 1963 (Quézel et Santa, 1962; Quézel et Santa, 1963). Elle présente l'avantage du haut degré de précision des clés de la détermination et conduit à des faits de la détermination formellement établis.

A l'heure où on se fonde sur la systématique biotechnologique ou la classification phylogénétique moléculaire et bioinformatique dans de nombreux laboratoires à travers le monde, cette méthode présente quatre principaux inconvénients. D'abord, la détermination se base simplement et uniquement sur des critères de comparaison purement morphologiques. Puis, le caractère ancien et obsolète de la méthode adoptée constitue un grand obstacle. Ensuite, il est impossible de prendre en compte des caractères discrets du végétal. Enfin, le doute pourrait toujours subsister dans la détermination de la plante.

2.2- L'enquête ethnobotanique du terrain

Pour parvenir aux résultats qui concernent la deuxième partie de notre étude, mais complémentaire de la première, on a besoin de plusieurs outils. Mais le plus important est l'enquête ethnobotanique (annexe 1). Traduite dans le fait par des sorties sur terrain, elle assurera la collecte des données indispensables à notre démonstration. En dehors de l'enquête, on aura besoin des documents tels que les statistiques, les rapports, les monographies, les résultats d'autres recherches, quelles que soient leurs formes de stockage (supports papiers ou électroniques), comme il a été évoqué plus haut.

2.2.1- Les étapes de l'enquête

Dans cette partie de notre étude, le renseignement indispensable ne peut être obtenu que par une enquête particulière. Cette méthode importante n'exclut pas cependant l'observation. L'observation était un moyen important de la prise d'une idée initiale sur la PAM elle-même,

ses utilisations locales et régionales, ainsi que ses effets sur la santé humaine et animale. Pour plus de précaution, on demande toujours le pourquoi qui va permettre d'atteindre les fonds des choses.

L'enquête sera réalisée pour la systématique de la PAM et aussi pour identifier, recenser, et valider formellement les informations issues de la littérature, des savoirs et savoir-faire locaux. Ils peuvent évidemment être d'intérêts biotechnologique et économique pour la région et le pays.

2.2.1.1. Phase préparatoire

Au cours de la phase préliminaire, les questionnaires ne sont pas nécessaires pour rassembler les données utiles à l'enquête proprement dite et à l'analyse. La collecte des données a été réalisée à l'aide d'un ensemble de guides d'entretien flexibles de sujets à traiter chacun dans son domaine et en rapport avec notre objectif d'étude. Elle porte précisément sur: l'identification des buts, la définition de l'unité de sondage, la détermination des informations à recueillir, le choix de la méthode à employer, la construction d'une base de sondage, et enfin, le choix du type d'échantillon, de la taille d'échantillon, et le tirage des unités de l'échantillon.

Pour la détermination de l'unité de sondage, nous avons eu recours à un univers (ensemble de la population inconnue) qui est la population de la commune de Djelfa. La commune de Djelfa (unité de sondage) délimite ainsi dans l'espace, notre champ d'enquête et, en plus, fait globalement partie de notre zone d'étude. En 2010, elle a dépassé 200 000 habitants (HCDS, 2011) et la quasi-totalité d'entre eux connaissent l'armoise blanche, voire l'utilisent dans leur vie quotidienne à des fins aromatiques, thérapeutiques, ou cosmétiques. Mais pour plus de crédibilité, nous avons exclu du champ de l'étude les individus de moins de 25 ans. Cela concerne à la fois les patients, utilisateurs, et non utilisateurs de l'armoise herbe blanche (ménage), ainsi que les soigneurs traditionnels et les herboristes.

Pour ce qui est des tradithérapeutes et des herboristes, nous avons retenus ceux qui ont pu bâtir une réputation incontestable dans leurs métiers. Notre rapport à l'unité de sondage a commencé avec la phase préliminaire, mais ne cessera pas d'exister en fin des travaux de recherche et l'enquête même a duré 2 mois. Cela continue donc dans le temps, même si l'intensité des rapports sera en fonction des nécessités scientifiques et économiques de valorisation des résultats du mémoire.

Ces critères nous conduisent à s'appuyer sur la méthode de l'enquête par sondage. Elle a pour but de déterminer un échantillon qui soit une photocopie en réduction de la population de la commune et à extrapoler ensuite à l'ensemble des 200 000 individus les résultats trouvés sur cet échantillon, et surtout à les valider (Mémento, 1991).

Ce choix dépend de notre objectif de recherche, des difficultés matérielles (financement, temps, base de sondage, etc.) pour l'opération, de la possibilité pratique de l'exécution de l'enquête. Il dépend aussi de notre volonté de ne pas amoindrir sérieusement la valeur scientifique des résultats à obtenir.

La détermination des informations à recueillir a été facilitée par l'enquête pilote et elles concernent (annexe 1) :

- L'utilisation des PAM, les pratiques traditionnelles dans le domaine de la santé, les différents traitements préventif et curatif à l'AHB, les parties utilisées de la plante, les modes de la préparation des traitements, la quantité à consommer et les fréquences de consommation de ces préparations ;
- Des enquêtes auprès des personnes entre 25 à 83 ans, appartenant à différentes catégories (herboristes, soigneurs traditionnels, patients, et des personnes normales utilisatrices ou non des PAM généralement et de l'AHB d'une façon particulière ;
- Le niveau d'instruction (du niveau primaire à l'enseignement supérieur, mais aussi des personnes analphabètes) est pris en compte dans l'échantillonnage. Il permet de voir l'influence de ce facteur sur l'usage des PAM, mais aussi leur avis sur les pratiques locales de santé et de nourriture et leur place dans le marché par rapport aux grandes industries pharmaceutiques, et sur les aspects biotechnologiques ;
- La production, les modes d'obtention, et la valorisation des PAM et cosmétiques ainsi que l'influence des industries pharmaceutiques sur la promotion, le développement des pratiques impliquant ces plantes, et le rôle de la réglementation ;
- L'aspect économique de l'étude est soulevé par la valorisation des acquis scientifiques et biotechnologiques et dans la mise sur le marché domestique et mondial de produits à base de ces plantes locales.

Ces informations sont collectées selon la méthode de questionnaires préparés pour être remplis par l'enquêteur (moi-même) aux moyens de questions posées aux enquêtés. Mais on n'a pas négligé aussi les observations des mêmes individus, notamment utilisateurs des PAM.

Les questionnaires sont clairs, précis, et adaptés au futur traitement statistique (Mémento, 1991).

A l'étape du choix de la méthode de l'enquête par sondage, il a été question des difficultés matériels et de la valeur scientifique des résultats escomptés. C'est pourquoi, au cours de l'enquête préliminaire (enquête pilote), nous avons défini une documentation initiale précise et actuelle et construit la base de sondage de cette nature qui n'a jamais existé dans la wilaya. C'est le document qui contient évidemment les unités de sondage définies compte tenu des caractéristiques de notre univers (le champ de l'enquête [commune de Djelfa], la population, l'âge, les soigneurs traditionnels et les herboristes, leur réputation, les ménages, les enquêtés à observer attentivement, la durée de l'enquête, etc.). La construction de la base de sondage pour le tirage est aussi adaptée aux objectifs recherchés présentement et a représenté une partie importante de notre travail de recherche. Cette étape intermédiaire participe à la création de l'échantillon de toutes pièces.

Quant à la dernière étape, l'univers de 200 000 habitants a été découpé en 3 sous-ensembles plus homogènes (ou strates). C'est-à-dire, la strate des patients, utilisateurs et non utilisateurs de l'AHB (ménage), celle des herboristes, et la strate des soigneurs. Chaque strate compte 20 enquêtés tirés selon la méthode de l'échantillon par choix raisonné. En réunissant tous ces échantillons nous avons obtenu une taille d'échantillon totale de 60 personnes à enquêter pour notre travail de recherche.

2.2.1.2. Collecte des renseignements sur terrain et contrôle

Elle vient à la suite de l'établissement du questionnaire de l'enquête.

*** Questionnaire**

Le questionnaire prend en considération à la fois la dimension sociale et économique des individus enquêtés. A cet effet, le questionnaire a été structuré de manière à obtenir deux parties : La première est le questionnaire destiné aux patients, utilisateurs, et non utilisateurs de l'herbe (ménage), alors que la deuxième partie est un questionnaire destiné aux herboristes et aux soigneurs traditionnels (annexe 1).

- Identité de l'enquêté et son ménage, nombre de personnes, âge, niveau d'instruction et activité, c'est la partie commune aux deux parties de l'enquête;

Partie I : Questionnaire destiné aux patients, utilisateurs, et non utilisateurs de l'armoise herbe blanche (ménage)

- Identification des usages de la plante, ainsi que des emplois thérapeutiques ;
- L'utilisation courante et la diffusion des plantes aromatiques, médicinales, et cosmétiques ;
- Avis sur les herboristes et les soigneurs traditionnels ;
- L'obtention des plantes, la valorisation des plantes aromatique et médicinales, ainsi que le développement de la filière.

Partie II : Questionnaire destiné aux herboristes et aux soigneurs traditionnels

- Appellations locales des PAM et leurs utilités ;
- Identification des usagers de ces plantes, ainsi que leurs emplois (traitements préventif et curatif);
- Usages en aromathérapie de l'armoise blanche recueillis avec les herboristes et les soigneurs traditionnels et d'autres usages (en dehors de la santé et l'arôme) obtenus avec cette plante ;
- La production et la vente des PAM ;
- Valorisation des PAM (en particulier l'armoise herbe blanche) et développement de la filière.

La structuration, la concision, et la précision du questionnaire sont un but objectivement recherché afin d'exécuter facilement la collecte des informations et l'exploitation de celles-ci sous forme d'analyse et d'interprétation.

* Analyse et interprétation des résultats de l'enquête ethnobotanique et de la systématique

C'est aussi une partie très importante dans ce travail de recherche. Elle représente la synthèse, des résultats de l'enquête ethnobotanique et de la détermination de la PAM effectuées, incluse dans un chapitre séparé, le dernier (figure 2). S'agissant de la fin de notre travail de recherche, il sera question de faire des recommandations des usages phytothérapeutiques et aromatiques ou biotechnologiques de l'armoise les plus couramment utilisés et sécurisés dans une conclusion générale.

Ainsi, ce point dernier inclus dans un chapitre dernier et séparé, apporte les réponses aux questions principales par le truchement des preuves susceptibles de confirmer ou d'infirmer les hypothèses émises au niveau de la problématique. Ce sont donc les résultats de notre vérification des témoignages (expérimentation et enquête ethnobotanique sur terrain) suivant

les deux groupes d'individus motivés par des opinions ou des interprétations divergentes, ainsi qu'à leur discussion. L'outil informatique nous aidera à les réaliser objectivement.

Le deuxième chapitre se reportera successivement à une histoire brève de la classification, à l'apport de la biotechnologie à la systématique, aux généralités sur les composés chimiques régulièrement connus et extraits dans l'étude de l'AHB. Un rappel bref des matériels et méthodes d'extraction des molécules le compléteront.

Le premier, ci-dessus, a regroupé et expliqué clairement les méthodes d'analyse et les critères sur lesquels l'AHB a été choisie en tant matériel végétal de notre étude. Ces critères ont été de 4 ordres et suivis par la définition des causalités des principes thérapeutiques, préventifs, et nutritionnels, notamment la dimension des travaux de validation et de valorisation à réaliser à la fois par les scientifiques, les opérateurs économiques, et les pouvoirs publics. Dans ce souci d'atteindre l'objectif défini, ce modeste travail de recherche est ainsi organisé en trois chapitres (figure 2).

Chapitre III: Résultats et discussion

Introduction

Dans le chapitre précédent, nous avons revisité la généalogie et l'évolution des systèmes de la classification au fil du temps. Elles vont du témoignage lointain des individus et de l'ensemble des investigations non formelles de l'antiquité jusqu'à la classification phylogénétique moléculaire sophistiquée de nos jours. Il a aussi été question des différentes molécules présentes dans les plantes, les rôles biologiques de chacune d'entre elles qui suivent également le progrès de la recherche scientifique et du développement biotechnologique (RSDB).

Les différentes flores classifiant la végétation de l'Algérie sont souvent utilisées par les spécialistes lors de la détermination des espèces. Ces flores, qui datent des années 1960: flore d'Algérie de Quézel et Santa (1962) et (1963), et celle d'Ozenda (1979), se basaient essentiellement sur des critères purement morphologiques. Elles ont été réalisées avec les moyens qui étaient disponibles à leur époque. En prenant le cas d'une PAM steppique, l'*Artemisia herba-alba*, les critères morphologiques cités dans ces flores conduiraient-ils à la découverte des variétés nouvelles qui existeraient? Aussi, constitueraient-elles à cet égard le principal catalyseur permettant de passer de la logique artisanale à la logique biotechnologique, industrielle, et des services, pour l'exploitation ou la valorisation de l'*Artemisia herba-alba* ?

L'usage de cette plante est très répandu dans la région steppique, malgré des difficultés de son identification par la plupart des usagers. Elle est largement utilisée à cause de ses vertus médicinales capables de traiter efficacement certaines maladies, de fournir des soins de beauté, mais aussi pour ses aromates utilisées en médecine, parfumerie, cuisine, ou dans les différentes boissons. Toutes ces caractéristiques confèrent à la plante une grande importance surtout sur le plan biotechnologique, industriel et économique. La question qui se pose à ce niveau-là est: Avec tous ces avantages économiques et industriels, la plante est-elle durablement bien exploitée ou valorisée?

La réponse serait évidemment non. Puisque l'état d'incertitude sur la réalité de la PAM, s'il peut provoquer des travaux de RSDB, empêchera tout de même sa valorisation économique, en raison du risque économique, mais aussi de la santé publique.

L'objectif est de déterminer en quoi les savoir-faire et savoirs locaux constituent une hypothèse de RSDB intéressante et aboutir à la valorisation et la protection de la ressource.

Dans le présent chapitre nous allons d'abord présenter les résultats obtenus en laboratoire lors des essais de la détermination classique de l'AHB, ainsi que ceux de l'enquête ethnobotanique par sondage sur le territoire de la commune de Djelfa. Ensuite, nous allons successivement discuter les deux résultats à l'aide d'indicateurs statistiques.

3.1- Présentation des résultats obtenus

3.1.1- La systématique de la plante

Nous rappelons que nous avons évoqué dans la méthodologie deux méthodes classiques possibles de détermination des espèces végétales. Dans sa partie systématique traitée, le travail de recherche s'appuie sur une seule méthode, mais combinée aux témoignages recueillis sur le terrain pour la deuxième partie. C'est celle qui consiste à amener l'échantillon et à comparer ses différentes parties en suivant les clés de la détermination des genres et des espèces qui s'affichent dans ces flores.

3.1.1.1- Détermination de la plante

Les subdivisions de la hiérarchie botanique selon les classifications classiques contemporaines (pré-moléculaires) sont les suivantes:

Règne = végétale

Embranchement = spermaphytes

Sous- embranchement= angiospermes

Classe = dicotylédones

Ordre = astérales

Famille = astéracées

Sous-famille = tubiliflore

Tribu = anthémidée

Genre et espèce = armoise herbe blanche: *Artemisia herba-alba*

Variété

Les subdivisions de la hiérarchie botanique selon les classifications phylogénétiques moléculaires donnent les résultats ci-après:

Nom binomial= *Artemisia herba-alba* Asso.

Ordre = astérales

Famille = astéracées

3.1.2- Caractéristiques botaniques de l'*Artemisia herba-alba*

L'AHB est une plante odorante, vivace à feuilles vertes et blanches. C'est une chamaephyte ligneuse qui se développe en touffe bien individualisée. Elle se présente sous forme de petits buissons très ramifiés dès la base avec un système racinaire plutôt pivotant, puissamment développé.

L'espèce *Artemisia herba-alba* est très polymorphe, suffrutescente, et cespiteuse. Elle peut atteindre 0,8 m de haut, très feuilletée et ses rameaux restent au cours de l'année très tomenteux, latéralement dressés et étalés. Ses tiges sont florifères nombreuses et dressées.

L'enfoncement des racines dans le sol est habituellement gêné par les croûtes compactes. Toutefois le système racinaire reçoit un plus grand développement dans les régions à sol plus épais. Ce qui explique son abondance dans les dayas.

La forme épigée est constituée par une partie ligneuse et une partie verte formée par les pousses de l'année qui, avant leur lignification, sont claires d'où le nom de l'espèce. Ces pousses portent des feuilles avec des tailles et des formes variables.

Les feuilles sont profondément pubescentes, grises, argentées, et tomenteuses sur les deux faces. Les inférieures sont pétiolées, les caulinaires sont de plus en plus courtes et au niveau de l'inflorescence, on arrive à des bractées sessiles. Les feuilles sont laineuses, de longueurs variables, on distingue:

- Feuilles inférieures (0,7 – 2 cm), pétiolées, non auriculaires à segment terminal souvent trifide, à lanière courte ;
- Feuilles moyennes (0,5 – cm) pétiolées, auriculaires, à structure identique à celle des feuilles inférieures. Au fur et à mesure qu'on s'approche des capitules, le nombre des lanières diminue, ainsi la longueur du pétiole aussi ;
- Feuilles supérieures ou florales réduites à une seule lanière avec des oreillettes.

Les premières feuilles qui se développent sont relativement de tailles grandes (1 à 2 cm), blanchâtres. Les suivantes sont de plus en plus petites au fur et à mesure que le rameau s'allonge. L'AHB est recouverte par des poils glanduleux dégageant une forte odeur aromatique, à deux branches longues (1, 2 à 2 cm), flexueuses et enchevêtrées.

L'inflorescence est en panicule, composée, plus au moins dense (75-650 capitules), à capitules petits, ovoïdes hétérogames, hermaphrodites multiflores. La corolle est tubuleuse (1 à 1,5 mm) à cinq dents égales, de couleur jaune ou pourpre insérée très obliquement sur le sommet de l'ovaire et porte deux stigmates dilatés à l'extrémité en forme d'un disque qui est garni de cils. D'autres touffes portent des fleurs ayant les mêmes caractéristiques que ces dernières, la seule différence est que ces fleurs sont d'une couleur blanchâtre (blanc sale).

3.2- Valorisation de l'armoise blanche en milieu steppique

Au regard des nombreuses utilisations traditionnelles en médecine, en alimentation, et en cosmétique de cette PAM dans le milieu, sa valorisation et sa préservation deviennent très nécessaires. Pour cet aspect, la deuxième partie de l'étude se base essentiellement sur une enquête ethnobotanique du terrain et sur l'observation de quelques enquêtés, notamment patients et utilisateurs de la PAM. Elles ont touché trois catégories de personnes dont les résultats sont présentés ci-dessous.

3.2.1- Présentation des échantillons et de leurs caractéristiques

Avant la diffusion des résultats concernant l'armoise blanche, il y a lieu de préciser quelques faits de la collecte de l'information. L'enquête ethnobotanique par sondage sur le territoire de la commune de Djelfa comprend en fait trois sous enquêtes concernant trois catégories d'individus. La première, la plus grande catégorie, représente 50% de l'échantillon, elle est constituée de patients, individus utilisateurs (25% enquêtés) et non utilisateurs (25% enquêtés) d'AHB et de plantes médicinales d'une façon générale. La deuxième est composée des soigneurs traditionnels qui représentent 32% de l'échantillon et la dernière catégorie est représentée par les herboristes avec une valeur de 18% du total (figure 9).

Les enquêtés sont répartis sur les différentes classes d'âges (25 – 83 ans) dont la plus grande est celle renfermant des enquêtés ayant les âges entre 25-39 ans (figure 10). Ceux âgés de 70 et plus font partie tous de la catégorie des soigneurs traditionnels. La différenciation des classes d'âges, ajoutée à celle du milieu de la résidence, constituent deux grandes forces qui influencent directement l'apprentissage de quelques enquêtés. Presque la moitié de l'échantillon (49%) est analphabète. Elle est constituée essentiellement des soigneurs traditionnels dont les âges dépassent 65 ans et des personnes habitant les milieux ruraux. Les enquêtés ayant un niveau secondaire occupe la deuxième place par une valeur de 25% alors

que ceux ayant un niveau primaire et un universitaire occupent la dernière place avec une valeur de 13% pour chacun (figure 12).

La variable niveau d’instruction, et surtout, celle d’âge influencent, de leur part, l’utilisation des PAM et d’une façon particulière l’armoise blanche. 8, 33% des témoignages représentent la catégorie des non utilisateurs des plantes aromatiques et médicinales. Parmi eux, 0,12% des enquêtés expliquent le non usage par leurs bons niveaux d’instruction (universitaires). Ils les aident à ne plus croire aux pratiques traditionnelles et à savoir le degré du développement dans le domaine et des produits pharmaceutiques. Les produits pharmaceutiques sont, à leurs avis, facilement accessibles du fait qu’ils habitent la ville. Alors que les autres (0, 08%) l’expliquent par l’influence de l’âge (27 et 29 ans), mais aussi le manque du savoir dans l’utilisation des PAM.

Figure 9. Répartition des enquêtés en différentes catégories d’enquêtés

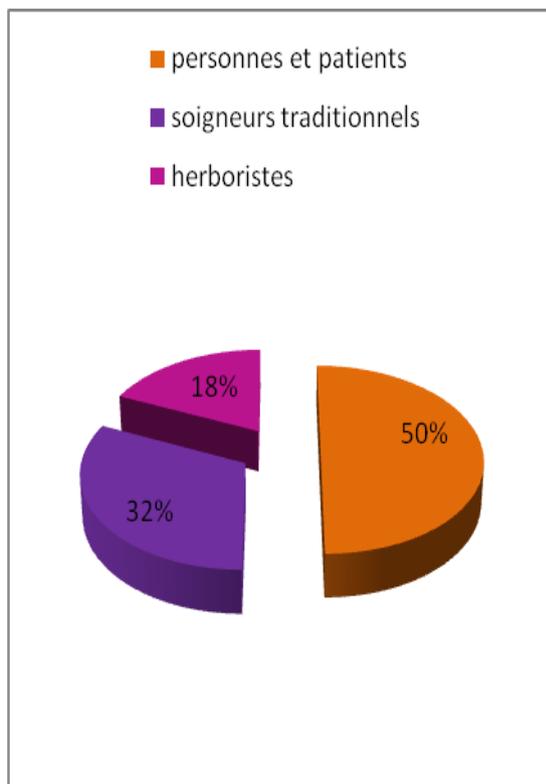


Figure 10. Répartitions des enquêtés sur les différentes classes d’âges

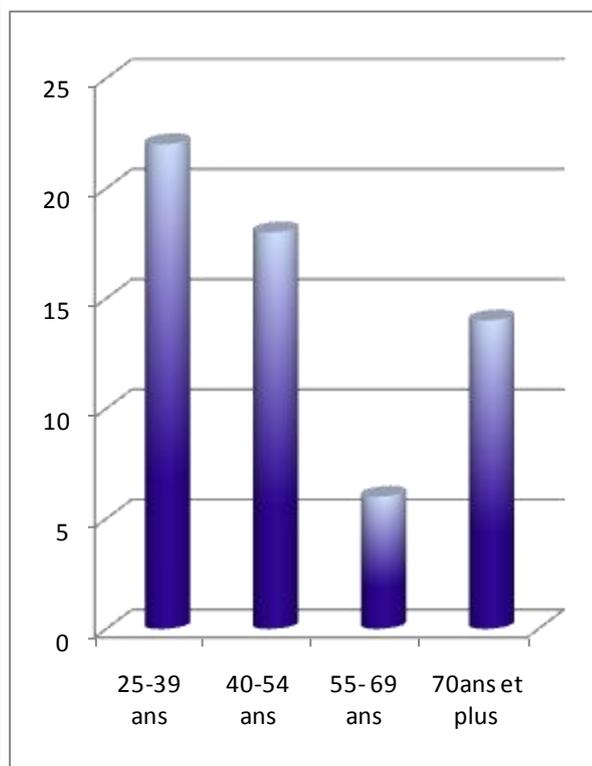


Figure 11. Répartitions des enquêtés suivant le lieu de la résidence

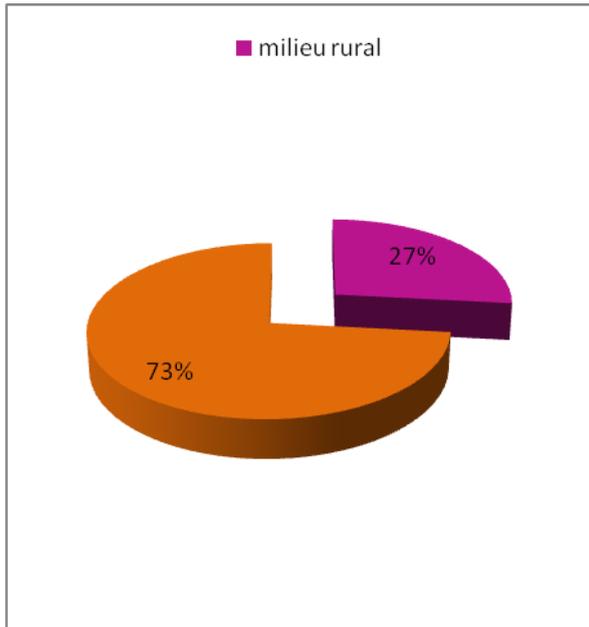
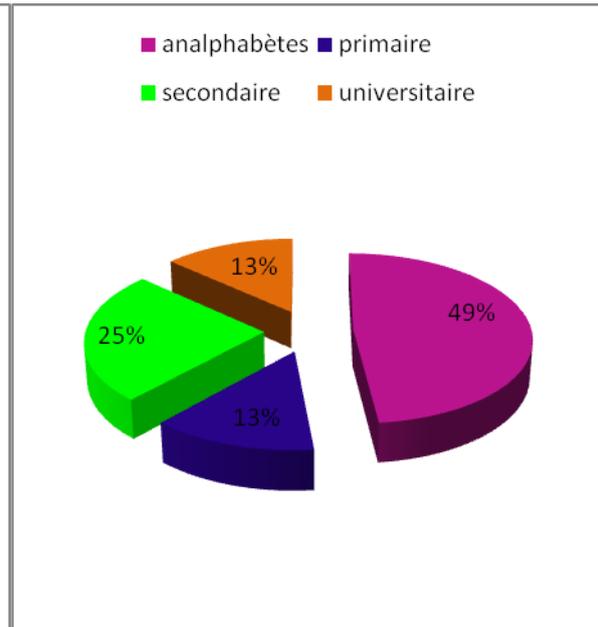


Figure 12. Différents niveaux d'instructions des personnes enquêtées



3.2.2- Utilisation traditionnelle de l'armoise blanche en steppe

Comme on l'a signalé avant, l'armoise herbe blanche occupe une place très importante chez les populations steppiques. En plus de son incorporation dans la production des animaux, l'armoise herbe blanche est considérée en tant qu'aliment donnant des caractéristiques organoleptiques à la viande rouge. La viande du mouton ayant brouté l'armoise herbe blanche, est perçue comme la meilleure qualité (viande dépourvue de graisse et d'un très bon goût, etc.).

Toutefois, son utilité directe pour l'humain est beaucoup plus importante. Pour ses vertus médicinales, elle est largement utilisée par la population et prescrite par des soigneurs traditionnels pour des traitements préventifs et curatifs de certaines maladies.

Un peu plus de 95% des enquêtés affirment que ce sont des soigneurs traditionnels qui conseillent leurs clients et patients de l'usage de cette plante. Avec un degré moindre 20%, vient le rôle des herboristes et des voisins, quand il s'agit d'une maladie légère, d'une utilisation aromatique ou cosmétique. L'utilisation de cette plante et de beaucoup d'autres, comme le confirme la totalité des enquêtés, est un héritage ancestral.

3.2.2.1- Traitements préventifs à base d'armoise herbe blanche

Comme traitement préventif, l'AHB est utilisée par 63, 33 % des enquêtés comme un moyen de lutte contre les effets de la suralimentation. La totalité des soigneurs traditionnels l'utilise et la prescrit pour le même but, mais aussi comme traitement préventif diabétique du fait qu'elle est amère. A cette fin (traitement préventif ou antidiabétique), plus de la moitié des enquêtés (51,66%) l'exploite. Cette substance, à l'avis des soigneurs traditionnels, peut aider le corps à réduire la glycémie dans le sang.

Pour le mode de préparation, des tiges et des feuillus sont mises dans une bouteille d'eau pendant au moins 12 heures pour avoir une infusion. L'équivalent d'un verre d'eau de l'infusion ainsi obtenue est à boire le matin ou au moins deux à 3 heures avant le repas pour le traitement préventifs contre les symptômes de la suralimentation. Pour le traitement préventif antidiabétique, cette infusion doit être prise avant ou même après les repas ou la plante peut être prise avec du café (utilisation aromatique).

Pour le traitement contre les symptômes de la suralimentation aucune autre plante ne peut remplacer l'armoise herbe blanche pour lutter contre cette maladie. A la limite des connaissances des soigneurs traditionnels et des herboristes, il n'existe pas d'autres plantes pour le traitement préventif antidiabétique.

3.2.2.2- Traitements curatifs à base d'armoise herbe blanche

Plusieurs maladies peuvent être soignées par l'AHB, les tradipraticiens prescrivent cette plante généralement pour le traitement curatif de la suralimentation, des troubles digestifs, le vermifuge, l'emménagogue, l'avortement, mais aussi pour l'amélioration de la puberté chez la femme. Pour une meilleure compréhension, on a essayé de recueillir tous les détails de ces thérapies dont les modes de préparation et les fréquences d'utilisation.

3.2.2.2.1- Maladies digestives

- Pour traiter les effets de la suralimentation, l'infusion de l'armoise herbe blanche est prescrite. La prise se fait le matin à jeun puis le soir deux heures avant les repas. La quantité à prendre est un verre d'eau à chaque consommation. La durée de consommation s'étale sur 3 à 4 jours ;
- Un ou deux verres d'eau d'infusion d'armoise herbe blanche le bon matin à jeun, ou mâcher une tige feuillue d'AHB après l'avoir rincée, sert comme

vermifuge (surtout contre le ver de l'ascaris). Les résultats apparaissent après 5 à 10 heures.

- Pour le traitement des troubles digestifs, un verre d'eau de l'infusion de l'AHB, est prescrit à prendre après chaque repas pour calmer les douleurs abdominales et pour faciliter la digestion, la plante a un bon effet laxatif. Pour que le traitement soit efficace, il doit s'étaler sur 07- 15 jours ;
- Boire un verre de lait mixé avec une cuillère à café de poudre de l'armoise herbe blanche, chaque matin à jeun et après chaque repas, permet de traiter la suralimentation.
- Pour traiter la diarrhée, l'armoise herbe blanche et le sucre cristallisé doivent être mis sur feu jusqu'à l'ébullition avec un peu d'eau. La première préparation est ensuite filtrée à l'aide d'une passoire, puis on y ajoute un peu de « D'han » ou « Smen » le mélange est pris avec du café par le patient. Une fois la préparation prise, le patient dort. Pendant son sommeil, son corps transpire fortement. Concernant la durée, ce traitement est très efficace et rapide, son effet est immédiat, 4-5 heures de sommeil sont suffisantes pour donner les résultats attendus.

3.2.2.2.2- Grippe et nouveaux nés

- Pour les grosses gripes accompagnées des maux de tête, pour les nouveaux nés comme pour les adultes, il suffit d'imbiber la tête avec l'huile d'olive chaude en utilisant une compresse. La tige et les rameaux feuillus de l'AHB desséchés sont moulus jusqu'à l'obtention d'une poudre fine, on procède au saupoudrage de la tête qui est ensuite bien couverte. Ce traitement possède un effet immédiat et efficace pour calmer les maux de tête et pour traiter la grippe ;
- Une poudre constituée de feuilles moulues de l'armoise herbe blanche et de « Hentit » on y ajoutée du cumin, d'un peu de « K'hol » et d'eau. La préparation est administrée aux nouveaux nés (jusqu'à 5 mois) pour la prévention contre plusieurs maladies. Cette même préparation est utilisée pour traiter une maladie qui s'appelle localement « El djedat » qui affecte le bébé au moment de la constitution de leur dentition avec les symptômes suivants : une diarrhée accompagnée d'une très forte déshydratation, une forte fièvre et une

faiblesse générale. Aucun traitement médicamenteux ne la traite efficacement. L'application de ce traitement traditionnel consiste à étaler, avec peu de frottement, la préparation sur le haut de la bouche du bébé puis, lui faire boire une petite quantité. Les résultats seront nettement remarquables quelques heures à un jour après.

- En cas d'une intoxication alimentaire (lait) du bébé non sevré, on mâche comme gomme la tige feuillue d'armoise blanche. La salive recueillie est introduite dans la bouche du bébé pour provoquer des vomissements du lait, qui était la source de l'intoxication, et calmer ses douleurs abdominales.

2.2.2.3- Puberté et avortement

Dans une grande casserole ont fait bouillir un ensemble d'eau et de plantes vasculaires : l'armoise herbe blanche « *Artemisia herba-alba* », l'oursin épineux « *Echinops spinosus L.* » ou (Tasskra), la passerine « *Thymelaea hirsuta L.* » ou (la menthe), le thapsia « *Thapsia garganica L.* » ou (deriassé, bounafaa) en plus d'el hemria et de kanouda, dont on n'a pas pu avoir les noms scientifiques. Après l'ébullition, la femme sera exposée à un traitement vaginal sur la vapeur de cette préparation qui a trois différents effets selon l'état de la femme.

- Chez la jeune fille ou la femme célibataire, ce traitement sert d'emménagogue ;
- Chez la femme mariée, il améliore sa puberté, favorise et accélère le phénomène de fécondation. Autrement dit, c'est traitement favorisant la grossesse.
- Chez la femme enceinte, ce traitement est extrêmement dangereux; il favorise l'avortement du fœtus. Dans cette préparation, le plus fort agent d'avortement est l'armoise herbe blanche. Pour cette raison, la préparation pour l'avortement contient beaucoup plus d'armoise blanche que les deux autres. Il est à signaler qu'il existe une autre préparation à base d'AHB favorise l'avortement, mais on n'a pas pu avoir le mode de préparation et la posologie. Ces préparations sont les moyens de l'avortement les plus sécurisés pour la femme et sa santé.

La variété d'armoise herbe blanche utilisée pour les traitements des maladies citées ci-dessus est la variété très amère, pas la variété toxique, ni celle aromatique.

3.2.2.3 - Utilisation aromatique de l'armoise herbe blanche

Dans les régions steppique et saharienne de l'Algérie et dans les parties sud des autres pays du Maghreb, voire de l'Afrique du Nord d'une façon générale, l'AHB est utilisée comme arôme dans certaines boissons.

Généralement, la boisson aromatisée par l'armoise blanche est le café noir. Cette boisson n'est quotidiennement consommée par la population steppique qu'après l'avoir aromatisée de manières différentes. Il s'agit notamment de l'eau de rose, de la cannelle, du poivre noir, d'el Khordjlane et de l'armoise herbe blanche. Cette plante est la seule végétale aromatique utilisée après la préparation de cette boisson, alors que les autres matières citées sont ajoutées lors de la préparation. Un petit morceau de tige fraîche et feuillue d'armoise herbe blanche est suffisant pour aromatiser un bol de café.

83,33% de nos enquêtés utilisent l'armoise herbe blanche pour l'aromatisation du café ; la fréquence d'utilisation varie. Elle est de l'ordre journalier pour 63,33% des enquêtés, hebdomadaire ou généralement en weekend avec la famille (18,33%), et 2% l'utilise mensuellement (1-2 fois /mois) (figure 15). Cette pratique d'aromatisation du café, comme le confirme la totalité des enquêtés, est un héritage steppique ancestral, passé des grands parents aux parents, puis aux fils ainsi de suite.

Environ 62% des usagers souhaitent trouver sur le marché un produit café en ce composé aromatique. Cela leur permettra d'économiser le temps consacré à la recherche de la plante, de faciliter sa préparation, mais aussi qu'il soit disponible tout au long de l'année, et surtout en hiver (période d'inexistence d'AHB). La totalité des soigneurs traditionnels (38% des utilisateurs d'AHB) préfèrent l'utilisation des plantes (figure 16), puisqu'ils croient que tout produit naturel assure une bonne santé et une longévité et est sans effet secondaire notable.

Toute autre boisson dérivée du lait peut aussi être aromatisée à base d'armoise herbe blanche. C'est ce le cas du « l'ben », par exemple. Cette pratique est courante principalement en printemps où l'armoise est fraîche et la consommation de cette préparation augmente. Elle baisse, cependant, en été et disparaît à l'automne et en hiver. L'usage du l'ben à base d'AHB est courant dans les campagnes steppiques, mais aussi chez des populations citadines. L'aromatisation des boissons à base d'AHB est une pratique très ancienne. Elle a pu survivre au fil du temps et ce par préservation de ces pratiques par les populations et leur transmission à d'autres.

La variété d'armoise herbe blanche utilisée pour l'aromatisation de ces boissons n'est pas celle utilisée pour les effets thérapeutiques. Sur le terrain la reconnaissance de cette variété se

fait de deux manières. La première est la récolte à partir des touffes broutées par le bétail (touffe de très petite taille) et la deuxième manière consiste à goûter les feuilles d'armoise pour pouvoir distinguer par une différence de goût celle à employer par rapport aux autres plantes. Par opposition à la première, cette deuxième méthode requiert beaucoup d'expériences et de sensibilité, mais peut être dangereuse (risque de consommer l'armoise la plus toxique).

Quant à l'aromathérapie, l'utilisation de l'huile d'armoise herbe blanche est négligeable, voire inexistante, 97% des enquêtés le confirment. L'huile d'AHB est rare dans le marché, cela tient probablement à l'inexistence de la demande de cette huile. La quasi-totalité de la population de la région de Djelfa (97%) ne connaît pas l'existence de cette huile ou bien ses vertus thérapeutiques.

Figure 13. Fréquence d'utilisation de l'armoise herbe blanche pour l'aromatisation du café

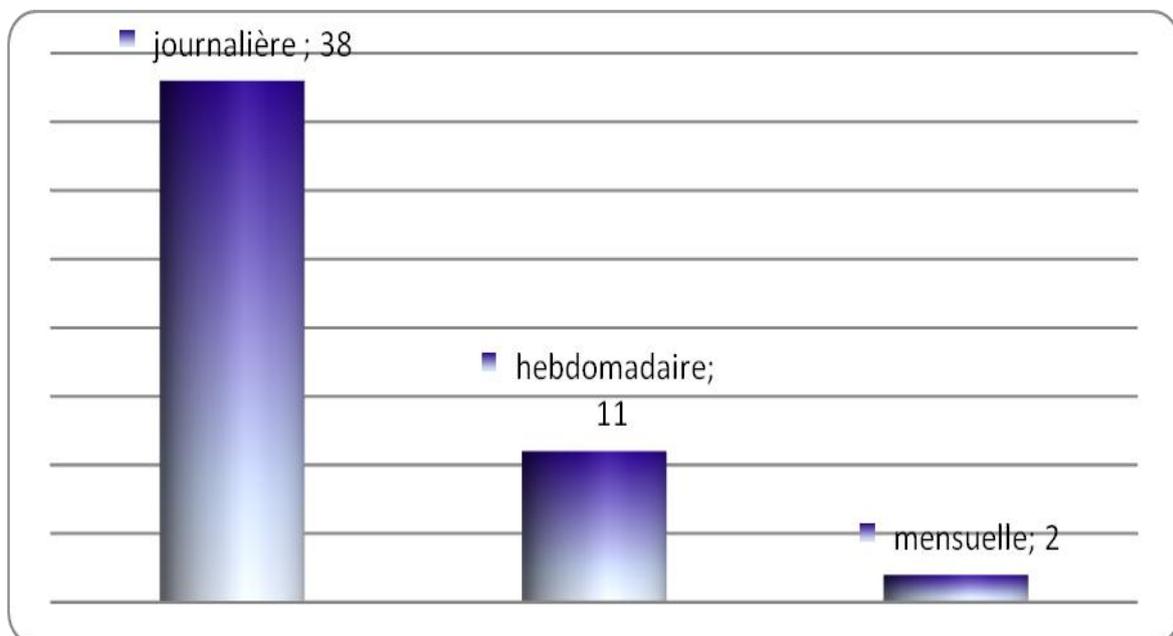
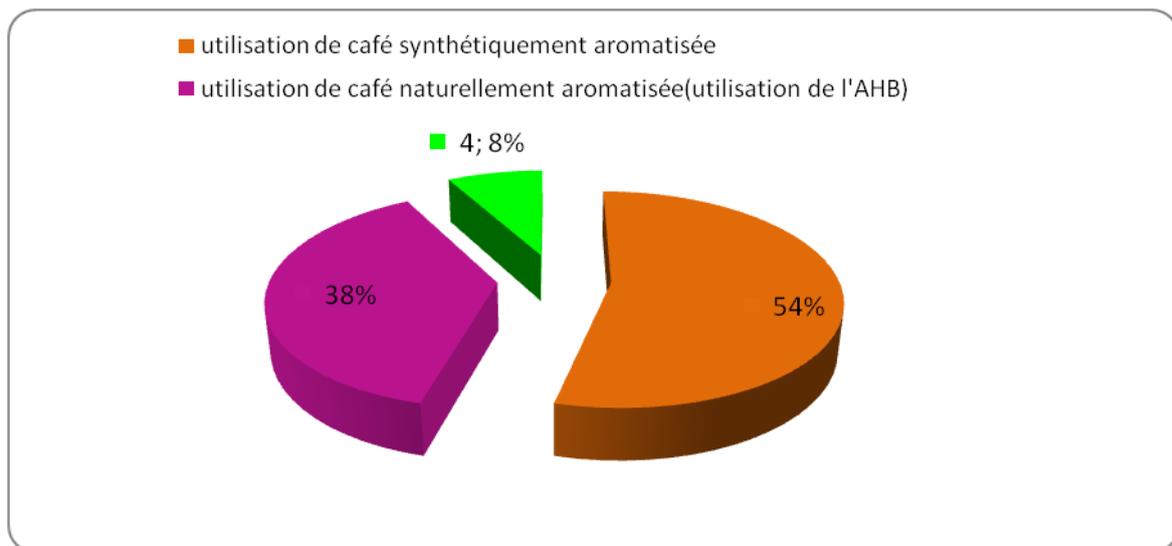


Figure 14. Référence d'utilisation des arômes naturels et synthétiques



3.2.2- Obtention et prix d'*Artemisia herba-alba* et d'autres plantes médicinales

3.2.2.1- Accès et qualité

La région de Djelfa est caractérisée par la présence de steppe à armoise blanche, ce qui explique naturellement la disponibilité de cette plante. La totalité des enquêtés affirme que la provenance de l'armoise herbe blanche est la nature où la plante pousse à l'état sauvage; personne ne cultive cette plante. Son abondance à l'état naturel dans la région, l'inexistence de la semence, et sa disponibilité sur le marché empêchent les gens de la cultiver. En plus, 83% des utilisateurs cherchent de façon générale des PAM d'origine sauvage, car, d'après eux, les plantes sauvages possèdent une forte potentialité de vertu par rapport à celles cultivées. Il semble que la nature offre le produit de la meilleure qualité, ce que confirment 91% des enquêtés.

L'accès aux PAM sauvages particulièrement à l'AHB est assez facile soit directement par la cueillette, soit par l'intermédiaire des vendeurs des marchés locaux. La totalité de la population habitant le milieu rural la cueille, car c'est le moyen le plus facile et le moins coûteux pour avoir l'herbe. Toutefois, il existe des citadins qui font la récolte des PAM, surtout pendant le printemps, pour leur utilisation personnelle. Environ 61,66% (figure 13) de l'ensemble des herboristes et des utilisateurs achètent l'AHB et d'autres PAM, lorsqu'ils savent leur provenance et qu'elles présentent la qualité et les caractéristiques recherchées.

3.2.2.2- Achat, commercialisation et revenu

La récolte en nature des PAM est sous l'influence de nombreuses variables. Ce sont principalement la saison, la reconnaissance des plantes, la connaissance des reliefs de la région et la détermination des zones et des faciès dans lesquels poussent ces plantes. C'est le cas en particulier de l'AHB pour laquelle les caractéristiques chimiques changeraient d'une région à l'autre. Tout cela exige une grande expérience dans ce domaine, comme il a été expliqué. Les difficultés qui apparaissent au moment de la cueillette ont donné naissance à un nouveau métier, c'est celui du « cueilleur de la PAM » ou du « récolteur de la PAM ».

Le récolteur de la PAM cueille régulièrement d'une manière journalière ou hebdomadaire la PAM y compris l'armoise herbe blanche. La cueillette se fait tôt le matin dans les différentes zones de la région. Une fois la cueillette achevée, l'AHB est regroupée en petits bouquets de 30-50g, puis livrée aux herboristes qui la revendent à leur tour aux patients et aux différents utilisateurs.

A l'exception des herboristes, les marchandises de PAM sont commercialisées sur les marchés journaliers de la ville où les récolteurs les exposent d'une façon permanente, avec des prix très raisonnables. On citera le grand marché des fruits et des légumes du centre-ville, le marché de Ben Djerma et celui de Boutrifis.

34, 69% des utilisateurs et des soigneurs traditionnels soit 28, 33% de la totalité des enquêtés, privilégient l'achat des PAM chez les récolteurs, comme l'indique la figure 14. C'est pour obtenir des plantes fraîches et mieux s'informer sur la provenance et le type d'armoise proposé. Le reste des enquêtés (64, 31% soit 53,34% de la totalité des enquêtés) les achète à partir des magasins d'herboristes qui sont facilement accessibles à tout moment de la journée. A l'opposé, les récolteurs quittent le marché avant midi ou à l'épuisement des quantités proposées. Concernant les herboristes, ils achètent les PAM chez les récolteurs (18,33% de la totalité des enquêtés).

Cela confirme l'absence des pharmacies dans la commercialisation des PAM, mais aussi l'absence des entreprises industrielles ou biotechnologiques dans cette activité. Les récolteurs et les herboristes font la vente directe informelle. Le prix d'un petit bouquet d'environ 30-50g d'AHB est de 10 DA chez les récolteurs et de 12-15 DA chez les herboristes, il ne dépasse guère 30 DA.

La quantité circulante chaque jour dans le marché local varie en fonction des saisons, elle est soumise à la loi de l'offre et de la demande, et surtout aux saisons. Au printemps, elle varie entre 30 et 45Kg/jour, avec une moyenne mensuelle de 1000 Kg. Dans la période d'été, la

quantité diminue: (600-750 kg/mois) de l’AHB à l’état frais. La période de Aïd El Adh’ha est considérée comme exceptionnelle pendant laquelle la vente de l’AHB augmente d’une manière remarquable. La population de la région consomme l’infusion de cette plante pour traiter la suralimentation causée par la consommation inhabituelle des grandes quantités de la viande et des gras. En dehors de l’herbe fraîche coupée, l’huile essentielle est la seule forme AHB transformée sur le marché.

La marge bénéficiaire de la commercialisation de l’armoise herbe blanche varie selon les vendeurs. Pour le récolteur elle varie de 80-90%, car les plantes sont récoltées en nature, les seuls frais à prendre en considération sont ceux du transport. Quant aux herboristes, la marge baisse aux environs de 30-50%, d’après la totalité des herboristes; parce que les prix des achats en gros des marchandises varient de 07 DA à 10 DA/ bouquet.

Malgré l’importance des quantités commercialisées et les marges bénéficiaires qui apparaissent relativement élevés, les revenus de l’activité des PAM restent minimes. Cela est dû essentiellement à leur disponibilité, aux prix bas auxquels ces produits sont cédés, et à l’inexistence des sous- produits et des pré-préparations à base d’AHB, mais aussi à l’absence des produits transformés de manière artisanale et/ ou industrielle. Nous avons signalé que l’huile d’armoise blanche, qui est rarement trouvée chez les herboristes, n’est ni connue, ni utilisée dans la région. Cependant, les enquêtés souhaitent trouver sur le marché des produits transformés à base d’AHB. C’est la tisane qui réduit le temps de la recherche de la plante de bonne qualité et le temps de sa préparation.

Figure 15. Répartition des enquêtés selon les moyens aux plantes aromatiques et médicinales

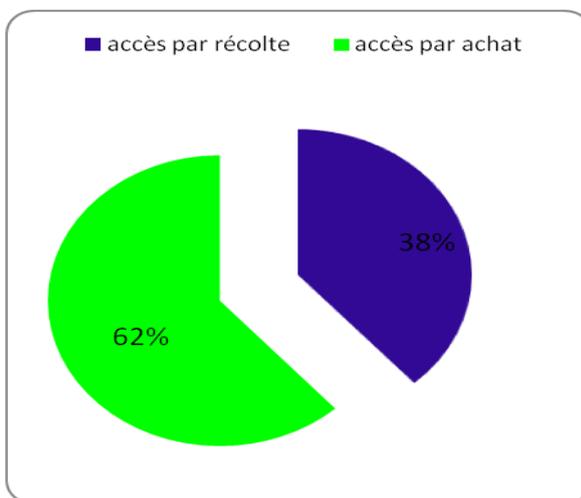
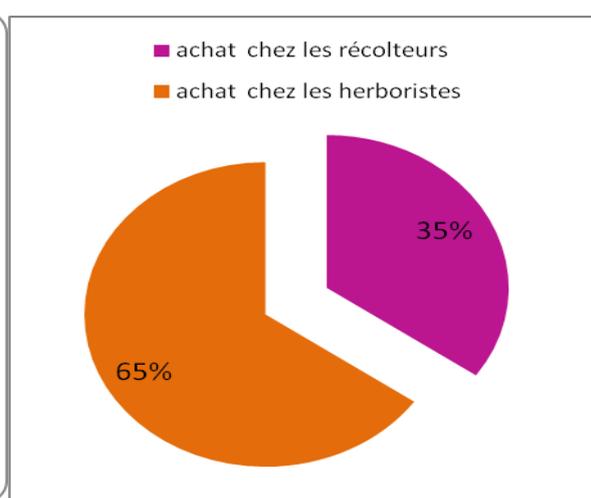


Figure 16. Lieux privilégiés d'accès d'achat des plantes



Discussion des résultats

1- Concernant la systématique

Nous avons souligné la systématique biotechnologique ou la classification phylogénétique moléculaire et bioinformatique pour la distinction des différents taxons végétaux. Elles dynamisent actuellement la systématique, au regard des méthodes classiques de classification. Ces dernières, qui s'appuient sur des comparaisons morphologiques, comportementales, sur des répartitions géographiques et /ou la combinaison des trois précédents modes (Bastien, 2009), posent présentement des problèmes. A propos de ces méthodes obsolètes, il semble que les quatre difficultés principales, expliquées auparavant, existent réellement dans la détermination de l'AHB et dans son usage par les utilisateurs de la région.

L'AHB, d'après Quézel et Santa (1963), est une plante à capitules pauciflores en général, homogames, à fleurs toutes hermaphrodites. A ce stade, c'est confirmé après avoir suivi les différentes clés de détermination de cette flore pour arriver à la détermination des échantillons. L'inflorescence était, dans tous les échantillons, un capitule dont la couleur diffère d'un échantillon à l'autre. Certains capitules étaient de couleur pourpre ou rougeâtre, alors que d'autres étaient de couleur blanchâtre (blanc sale). Ces capitules sont constitués essentiellement d'un ovaire entouré de 5 étamines (photo 2).

Les flores algériennes telles que la flore de l'Algérie de Quézel et Santa et celle du Sahara de Paul Ozenda n'ont pas signalé l'existence des variétés ou des sous-espèces d'AHB en Algérie. Par contre, ils ont expliqué toutes différences morphologiques par le polymorphisme, c'est-à-dire, caractère des espèces dont les individus de même sexe présentent des formes diverses d'un individu à l'autre (photos 3, 4 et 5). Toutefois, on se rend compte que le polymorphisme ne peut pas être seul à l'origine de toutes différenciations de l'AHB. Ce caractère cité dans les différentes flores d'Algérie n'a pas touché l'aspect couleur de la fleur. L'expérimentation en laboratoire et l'enquête ethnobotanique par sondage semblent indiquer qu'il existe des sous-espèces ou des variétés de l'armoise herbe blanche en Algérie.

D'autres faits sont éloquentes. Ces flores n'ont pris en considération que les caractères morphologiques, des comportements, des répartitions géographiques et /ou la combinaison des trois. Pourtant, les différences chimiques sont aussi très intéressantes. Dans la région de

Djelfa, la population donne deux appellations différentes à des AHB qui sont considérées comme deux variétés d'armoise blanche. « Chih el Djbel » est l'armoise qui pousse dans la montagne et les régions en altitude et « Chih el oued » est l'armoise blanche qui pousse dans des régions basses et les lits des oueds, mais poussent aussi dans le même milieu. Ces deux types d'armoise, bien qu'ils ne présentent aucune différence morphologique, possèdent une énorme différence dans le goût. Cette caractéristique organoleptique explique, comme les enquêtés l'ont affirmé, soit les usages thérapeutiques, soit ceux aromatiques, mais non pas les deux à la fois. Des études menées en Constantine et dans d'autres pays, confirment l'amertume de l'AHB, qui serait liée à sa richesse en polyphénols, employée dans les traitements des maladies, notamment le paludisme et le diabète (Diarra, 2003; Hamza, 2007 ; Richard, 1992 ; Rousseau, 2003). Pour Duez (2010), la forte teneur de l'herbe en principes amères et particulièrement en artémisinine est due à une substance très amère appartenant à la classe des lactones sesquiterpènes dont l'AHB est très riche. Le polymorphisme et les substrats naturels des deux espaces géographiques suffisent-ils à expliquer cette différence organoleptique et les couleurs des fleurs?

Pour notre part, le travail de recherche a révélé l'existence de trois types d'AHB en se fondant sur les propriétés organoleptiques ou chimiques des auteurs cités (Diarra, 2003 ; Duez, 2010 ; Hamza, 2007 ; Richard, 1992 ; Rousseau, 2003) et des témoignages. Un premier type ayant un goût moins amère ou légèrement poivré, qui est consommé aussi par le mouton, est utilisé pour l'aromatisation des boissons, notamment le café et le l'ben. Un autre avec une saveur très amère ou très poivrée, due à sa richesse en polyphénols, en raison de ses vertus médicinales, est employé dans le traitement des maladies signalées précédemment. Un troisième type est non utilisable à cause de sa forte toxicité.

Une petite différence morphologique concerne la taille de la touffe. Elle pourrait être expliquée soit par le très fort polymorphisme, soit par l'effet du broutement par le bétail d'élevage, spécialement le mouton. Elle est la deuxième méthode de distinction entre les variétés aromatique et médicinale. Sur le terrain, le type aromatique de l'armoise herbe blanche est récolté à partir de la touffe de petite taille (7- 15 cm de hauteur photo 6). L'AHB utilisée pour le traitement des maladies est récoltée à partir des touffes de taille grande non broutées par les moutons. Elles peuvent atteindre 80 cm de hauteur (photo 5). Les deux armoises : celle employée à des fins aromatiques et l'autre employée à des fins médicinales peuvent pousser dans une même région, voire même l'une à côté de l'autre (photos 5). La deuxième est encerclée (rouge) sur la photo 5.

A la recherche de la confirmation de notre hypothèse, il faut procéder à des recherches très approfondies sur le terrain, à la vérification de l'influence des différentes variables (édaphoclimatiques, à titre d'exemple) et à des analyses chimique et biotechnologiques très poussées. Ce qui n'était pas possible dans le cadre de cette étude, du fait de l'insuffisance des moyens nécessaires, notamment ceux du laboratoire.

En 2008, une étude a été réalisée par Bougoutaia dans le cadre de la contribution à la prospection et à l'évaluation de la variabilité génétique de l'AHB de la steppe. Les échantillons ont été récoltés dans deux différentes régions steppiques (Djelfa et Tiaret). Cependant, les seuls critères qui ont été pris en considération sont les différences morphologiques, ainsi que les conditions édaphiques et climatiques. Les résultats concernant l'existence d'une variabilité génotypique, qui traduirait une variabilité phénotypique, étaient négatifs. Tous les autres travaux de recherche évoqués dans les chapitres précédents ont soit utilisé les méthodes de détermination classiques, soit d'autres objectifs scientifiques, par exemple, celui de Hamza (2007).

Du reste, le présent travail de recherche indique la certitude probable de l'existence des différences dans les couleurs florales et dans les compositions chimiques des trois types d'AHB. Les secondes concernent principalement les substances volatiles et les métabolites secondaires. Il nous montre, par conséquent, les pistes d'une recherche ultérieure de confirmation, sur le plan chimiotaxonomique et phylogénétique ou biotechnologique, de l'existence ou non des sous espèces ou des différentes variétés d'AHB.

Photo 1. Rameau d'inflorescence d'*Artemisia*
Herba-alba Asso.



Photo 2 Capitule d'*Artemisia herba-*
alba Asso.



Photo 3. Mode de disposition alternée des feuilles sur le rameau



Photo 4. Mode de dispositions opposée alternée des folioles d'*Artemisia herba-alba* Asso.



Photo 5. Polymorphisme de couleur et de taille d'*Artemisia herba-alba*.



Photo 6. Petite touffe d'*Artemisia herba-alba* utilisée dans l'aromatisation des boissons



2- Analyse des activités plantes aromatiques, médicinales, et cosmétiques et leur contribution à l'économie locale.

Depuis des siècles, l'humain utilise des nourritures et des traitements pour le bien-être à base des végétaux. Ils sont créés en s'appuyant sur les savoirs et savoir-faire locaux. Présentement, le végétal fournit une partie importante de l'alimentation et des médicaments humains

particulièrement. La racine, la tige, la feuille, le fruit ou tout simplement l'aromate sont employés quotidiennement pour maintenir ou entretenir des organes vitaux.

2.1- Aspects culturels de l'utilisation de l'armoise blanche

L'utilisation des plantes, à des fins aromatiques et thérapeutiques, est rapportée dans les littératures antiques arabe, chinoise, égyptienne, hindou, grecque et romaine (N'Guessan et al., 2009). En Afrique, le pouvoir thérapeutique des plantes était connu par nos ancêtres et nos parents de façon empirique (Nacoulma, 1996). Aussi, on rappelle que la médecine traditionnelle africaine est-elle basée sur une approche globale en ce qui concerne la gestion du malade, qui porte sur le corps, l'âme, et l'esprit (Union, 2010). Elle comprend l'homéopathie, la phytothérapie, et l'aromathérapie qui sont considérées comme les pratiques médicinales douces ou naturelles (Kodjoed-Benneton et Sauvain, 1989; Union, 2010).

En Algérie, et plus particulièrement dans les régions steppiques l'utilisation des PAM est très répandue, elle fait partie de l'héritage populaire. La région de Djelfa renferme abondamment des savoirs locaux en utilisation végétale dans ces domaines. Cela est inhérent à ses caractéristiques physiques et végétales telles que définies plus haut. Les pratiques traditionnelles à base de plantes ont évolué au fil du temps pour nous parvenir. Elles tirent leur origine des ancêtres, comme le confirme la totalité des enquêtés (100%). Pour l'AHB, les témoignages sont effectivement confirmés par cette étude et indiquent ses usages aromatiques, de santé, voire cosmétiques par les communautés de la steppe. Les effets aromatiques et thérapeutiques de l'AHB sont induits par les divers composés chimiques (flavonoïdes, polyphénols, polyterpènes) qui constituent la base scientifique de l'utilisation aromatique ou thérapeutique traditionnelle de la plante étudiée (Adossides, 2003; Duez, 2010; Hamza, 2007; Lhuillier, 2007; Richard, 1992; Rousseau, 2003).

Les différents modes classiques de préparation (infusion, décoction, gomme à mâcher, poudre, etc.) permettent d'extraire différemment les composés chimiques variés. Ils sont connus chacun pour son effet biologique. Cette particularité combinée au mode d'administration et d'application, les parties utilisées de la plante constituent des pratiques alimentaires très appropriées à la région.

Pour l'arôme de l'armoise, l'étude montre une demande potentielle importante, vu les 83,33% des enquêtés qui l'utilisent en mélange des boissons, particulièrement le café et l'ben. Il faut aussi tenir compte des régions consommatrices, tels que la steppe algérienne, toutes les régions sud de l'Afrique du Nord et le reste du monde pour d'autres usages industriels,

pharmaceutiques et cosmétiques (Chemonics, 2005 ; CTA, 2007 ; Diarra, 2003 ; OMS, 1998 ; Teres et al., 2007 ; Thomas, 2007 ; Union, 2010). Ainsi, les perspectives de développement rapide du marché de l'arome de l'armoise sont importantes.

En ce qui concerne globalement l'aromate de l'AHB, l'industrie ou la biotechnologie permet la synthèse artificielle. Cependant le naturel intéresse plus les consommateurs, comme le cas de l'arome de la vanille et celui du chocolat. Ce nouveau comportement des agents économiques participe au développement local endogène des régions et pourrait l'être pour la steppe (Atchemdi, 2008). Le retour vers les produits du terroir ou des produits *nature* provoque actuellement des intérêts énormes d'ordre économique, biotechnologique, et écologique avec le développement des produits labélisés plus rémunérateurs sur les marchés (WTC, 2009). L'arome de l'AHB et la région steppique de Djelfa n'en feront pas exception si les mesures sont prises dans ce sens.

Si les plantes sont faciles à utiliser, certaines d'entre elles provoquent également des effets secondaires. Cela n'est pas signalé par les enquêtés pour cet arôme. L'étude fait observer aussi que la plupart des usagers semblent ignorer l'existence des effets secondaires des produits naturels. En d'autres termes, les effets secondaires de l'AHB ne sont pas signalés par tous les utilisateurs. Comme tous les produits, les PAM doivent être employées avec précaution. Il est recommandé de n'utiliser une PA ou une PAM que sur les conseils d'un spécialiste (Larousse, 2003) qui n'est qu'un usager expérimenté dans notre cas.

Ces pratiques traditionnelles à base d'armoise blanche transmises aux descendants au fil du temps sont très maîtrisables par les utilisateurs traditionnels, malgré leur analphabétisme. Dans ce domaine, d'aucuns soutiendront qu'on doit leur faire confiance, malgré les études scientifiques qui montrent des effets secondaires des PAM (Teres et al., 2007). Le type et la provenance de la plante ainsi que la dose sont bien déterminés par eux. Cette maîtrise est le fruit d'une longue et grande expérience, même quand il s'agit de l'utilisation la plus simple de l'AHB (utilisation aromatique). Cependant, les résultats de la détermination, les témoignages sur le terrain révèlent que, pour sa valorisation économique ou biotechnologique, le risque de la toxicité ou du problème de la santé publique n'est pas à écarter.

2.2- Importance économique

En Algérie, il y a une augmentation de la demande en remèdes des herboristes. Beaucoup de communautés rurales comptent presque exclusivement sur les PAM pour soigner les maladies. La corrélation en est très significative ($r=1$) entre les enquêtés habitant le milieu

rural et l'utilisation de l'AHB et les PAM en généralement. La population urbaine revenant à des remèdes des plantes médicinales augmente ($r=0,98$). Cela est lié, d'une part, à la hausse des prix des médicaments modernes ces dernières années et, d'autre part, aux caractéristiques culturelles et à la tendance générale de leur emploi dans le monde. Les herboristes ont de plus en plus des difficultés à satisfaire la demande locale pour les plantes médicinales, comme ce qui se passe ailleurs et signalé par l'UICN (2003).

Les PAM, qui sont généralement vendues d'une manière informelle sur les marchés locaux par les herboristes ou tradipraticiens (CTA, 2007), sont parfois destinées à d'autres régions pour leur transformation. Il s'agit essentiellement de l'extraction des huiles essentielles. La demande mondiale en PAM et leurs dérivés pour l'agroalimentaire, la phytothérapie, les parfums et les produits cosmétiques naturels augmente continuellement. Les PAM, dans les pays en voie de développement d'Asie, d'Afrique, et d'Amérique latine, jouent un rôle important dans la pharmacopée traditionnelle, l'alimentation et les soins de beauté. Aux cours de la dernière décennie, les PAM ont vu un regain d'intérêt dans les pays développés, USA, UE, Australie et Canada (APIA, 2003).

En Algérie où l'utilisation et la demande des PAM augmentent aussi sans cesse, la quantité circulante dans les marchés locaux est très importante. Cependant, sa contribution à la formation du revenu local est relativement faible. D'après les témoignages, cela est dû à l'absence de la culture des PAM, mais aussi au manque de leur valorisation biotechnologique et industrielle. La source naturelle de cette ressource (production spontanée) fait qu'elle est sous l'influence des facteurs climatiques, la collecte se fait en compétition avec le bétail d'élevage, et l'ensemble de son usage suit toujours la logique artisanale.

La filière PAM artisanale demeure une activité économique à laquelle les pouvoirs publics et les agents économiques accordent très peu d'importance. D'après les enquêtés ayant des bons niveaux (universitaires), l'AHB n'a jamais fait l'objet d'une promotion ($r=0,91$), mais la liaison linéaire entre son usage et la satisfaction procurée indique $r=0,91$. Un nombre important d'individus utilisent l'AHB avec une corrélation significative de 0,77 et que les quantités échangées quotidiennement sur les marchés locaux sont volumineuses. La forte teneur d'AHB en artémisinine ou en polyphénols est utilisée pour le traitement du paludisme (Diarra, 2003), le diabète (Hamza, 2007; Richard, 1992; Rousseau, 2003; Teres et al., 2007). Plusieurs autres métabolites secondaires lui confèrent une grande importance économique, biotechnologique, et industrielle, notamment pour se soigner. Toutefois, l'AHB reste non exploitée par les industries pharmaceutiques algériennes. Le maintien dans l'exploitation artisanale est fortement lié à l'ignorance des industriels et des enquêtés ayant

des niveaux d'instruction universitaires, ainsi que des jeunes des nouvelles générations. Cela justifie aussi la faible quantité des travaux de RSDB sur ce végétal dans le pays en dehors peut-être de ceux de la détermination et de l'intérêt écologique ou pastoral.

L'armoise et le romarin sont les deux espèces qui dominent dans l'emploi aromatique et médicinal et qui font l'objet de transactions commerciales très importantes. Les autres espèces les plus importantes pour les mêmes intérêts, sont le thym, et la menthe.

Le développement de la filière de la PAM dans notre région est un moyen pour diversifier l'économie locale et permettra au pays de concurrencer les exportateurs traditionnels nord-africains tels que le Maroc et l'Égypte sur le marché international (Chemonics, 2005 ; Thomas, 2007). Il est urgent pour le gouvernement de réfléchir à la manière dont il peut promouvoir l'économie des PAM en les intégrant dans les programmes de développement. Ce qui devrait entraîner une réflexion de fond en matière de réglementation de toutes les activités d'utilisation des PAM dans le pays (CTA, 2007).

2.3- Absence de statistiques

Malgré l'importance culturelle et économique de la PAM au niveau domestique, aucune donnée statistique concernant les prix, les types de plantes et les quantités commercialisées n'est relevée ou publiée. Au niveau des industries pharmaceutiques et agroalimentaires algériennes l'absence des informations sur l'incorporation de cette plante et globalement des PAM dans les produits souligne la complexité du problème et confirme la nécessité d'entreprendre de telle étude.

Cela peut être expliqué soit par la négligence de cette activité créatrice de richesse et d'emploi par les pouvoirs publics et sa méconnaissance, soit par les conséquences des lobbies industriels ou bien le résultat de l'ensemble de ces éléments (Chemonics, 2005; Thomas, 2007). Le manque d'information et d'encadrement des usages pourront conduire à la prolifération des pratiques nuisibles à l'économie et à la santé publique.

2.4- Production spontanée

La production nationale en PAM est très difficile à quantifier pour deux raisons essentielles. D'abord, l'irrégularité des productions qui sont issues essentiellement des peuplements spontanés. Les seules estimations disponibles sont celles de l'HCDS et de la direction de la

forêt qui gèrent respectivement les espaces steppiques et les domaines forestiers abritant, tous deux, la totalité des peuplements spontanés des PAM.

Ensuite, l'accès aux terrains de la récolte est libre pour la population locale sans aucune observation des procédures administratives particulières. Cette pratique comporte des risques majeurs sur la pérennité de certaines espèces fragiles (USAID, 2005). Pour faire face à leur difficulté de trésorerie, les récolteurs vendent leurs produits à l'état frais et non transformés aux herboristes qui s'occupent du séchage et nettoyage, qui sont les seules transformations artisanales primaires. Il est important de signaler que ces herboristes ne sont pas souvent autorisés à la prescription des traitements à base des PAM.

Dans la région, on observe uniquement la culture de quelques espèces aromatiques à large consommation qui sont: la menthe, le persil, la coriandre, le céleri, et le basilic. La culture des autres espèces médicinales et aromatiques est totalement inexistante, cela est dû aux arguments déjà avancés et à l'absence des semences. En effet, même si la production spontanée ne suffit pas à couvrir les besoins en PAM et que le produit n'est pas disponible en toute saison, leur culture se heurte à plusieurs obstacles. Le plus important est celui d'avoir les semences, car la multiplication de la quasi-totalité de ces plantes, y compris l'AHB, se fait par division de souche.

C'est un autre aspect de l'importance de la RSDB qui peut fournir les semences et les plantules d'excellente qualité et les itinéraires techniques agricoles aux producteurs, pour pouvoir mettre en place la culture spécialisée. Cela est impossible dans la steppe algérienne à cause de l'inexistence de ce type de laboratoires et généralement des travaux de recherche dans ces dimensions.

Toutefois, les solutions scientifiques et technologiques ne peuvent pas, à elles seules, dynamiser le développement de la filière PAM. Il faut mettre en œuvre les mesures législatives, économiques, et promotionnelles d'accompagnement, comme l'accès aux semences et autres intrants de production. Par exemple, la clé de la réussite d'une nouvelle culture est le soutien d'un fabricant ou d'un détaillant influent. Il peut se traduire par une visibilité suffisante sur le marché pour que les mérites du produit puissent être connus à une vaste échelle. L'appui de certains producteurs est donc très utile, voire indispensable (Small, 2004).

La teneur en huiles essentielles varie de 1,2 à 2 % de matière sèche de l'AHB. Comme nous l'avons souligné, de nombreux pays d'Europe de l'Est et d'Afrique du Nord, à l'exception de l'Algérie, sont sur ce marché international très compétitif des matières naturelles (Thomas, 2007 ; USAID, 2005). L'Algérie en est absente, malgré le rendement de son huile plus grande

que celui de la variété marocaine (2% contre 1%) (USAID, 2008) et qu'il n'y a pas des lobbies industriels, comme les témoignages l'ont confirmé. En ce sens, il semble que c'est l'ignorance des premiers concernés (instruits universitaires, industriels, chercheurs, et pouvoirs publics) qui explique tout cela.

Au niveau international, les Etats-Unis, l'UE, et le Japon consomment 78% des PAM et dérivés du monde (Thomas, 2007; USAID, 2005). Le marché est de quelques dizaines de milliards de dollars américains par année, lorsque toutes les utilisations sont incluses. La concurrence entre les fournisseurs réduit des marges pour les produits primaires et la volatilité du marché est aggravée par l'entrée sur le marché de nouveaux producteurs: Chine, Inde et Turquie (WTC, 2009).

La demande mondiale pour les huiles essentielles a augmenté à des taux moyens de 6%, les extraits botaniques à 15%, des produits chimiques d'origine végétale à 10%, et les gencives, les gels et les résines à 7% (Neffati et Ouled Belgacem, 2006). L'importance croissante du contrôle de la qualité, de la réglementation phytosanitaire, de la traçabilité des produits, et de la certification biologique est discutée (Neffati et Ouled Belgacem, 2006 ; Small, 2004).

2.5- Commercialisation

On sait désormais que l'AHB et d'autres PAM, ainsi que leurs dérivés sont échangés sur les marchés locaux de Djelfa et sur ceux de l'ensemble du territoire national. On sait également que les usages sont nombreux tels que les traitements curatifs et préventifs, l'aromatisation, et cosmétiques. Pour cela, le présent travail de recherche mené dans la région est naturellement destiné au développement de la filière PAM. Et les résultats devraient servir de base pour la mise en œuvre des projets viables sur le plan biotechnologique et économique sans danger pour la population.

D'après la direction du commerce de Djelfa (DCD, 2011), la vente des herbes médicinales est juridiquement une activité commerciale normale. Elle relève du code d'activité et n'est soumise à aucune licence. Mais la pratique du traitement et de la conversion de ces magasins en cliniques médicales n'est pas légale. Cela est confirmé par les informations recueillies sur le terrain et c'est le cas d'un agent économique agréé, donc inscrit dans le registre du commerce et des industries. Il commercialise dans son magasin des produits cosmétiques de la marque libanaise Zein el Atat. La seule condition est d'avoir l'agrément de la marque.

La commercialisation des extraits et produits domestiques à base de PAM spontanées se fait en général par les producteurs qui possèdent des unités industrielles. Et ils vendent leurs

productions aux grossistes locaux, aux herboristes, et à quelques pharmacies. Cependant, la commercialisation des produits locaux bruts ou légèrement transformés à base des plantes ne fait l'objet d'aucune réglementation dans la région et sur l'ensemble du territoire national. Ils sont mis dans le circuit commercial informel et consommés par la population.

Certains spécialistes mettent en garde aussi contre le fait que la plupart des produits vendus ne sont pas soumis à des contrôles de qualité, d'autant que certains d'entre eux peuvent être dangereux et souvent avec effet retardé (CTA, 2007 ; Kodjoed-Benneton et Sauvain, 1989). Certains de ces produits, même s'ils sont d'extraction naturelle, peuvent représenter un réel danger pour l'utilisateur. Car ils peuvent contenir des composantes toxiques inconnues et pour le vendeur et pour le patient (CTA, 2007 ; Kodjoed-Benneton et Sauvain, 1989). C'est le cas en particulier du type toxique de l'AHB déjà évoqué.

2.6- Revenu des opérateurs économiques

Dans la région de Djelfa, les seuls opérateurs économiques de la filière PAM sont les récolteurs, les herboristes et le seul agent agréé de la marque Zein el Atat, avant le consommateur. Il n'existe pas des unités de production et de transformation de PAM formelles ou artisanales, des associations professionnelles.

Les prix des PAM spontanées sont relativement plus bas que ceux des plantes cultivées, en raison des conditions de production et des coûts de production (coûts des intrants et de la main d'œuvre, etc.). Les prix des produits transformés à base des PAM, comme les tisanes et les huiles essentielles, et les crèmes, sont très élevés par rapport aux prix des plantes brutes qui les composent. Cela est dû aux frais de transformation et de fabrication de ces produits.

Les revenus des opérateurs économiques varient suivant la quantité et le type de la marchandise vendue. Les récolteurs tirent la plus grande marge bénéficiaire qui peut atteindre 90%, car l'accès à ces plantes spontanées est totalement gratuit. Les seuls frais sont ceux du déplacement et du transport. Cependant le revenu d'un récolteur ne dépasse guère 600 DA / jour soit 12 000 DA/mois ou une moyenne annuelle de 120 000 DA/ récolteur.

Pour l'herboriste, différents types de produits contribuent à la formation de son revenu. Le profit tiré de la vente des plantes coupées est faible par rapport à celui du récolteur. Sa marge de profit est de 30-50%, parce que c'est généralement des produits de revente. Ce pourcentage est de l'ordre d'une dizaine de dinars algériens par unité (petite touffe de 30-50 g, il peut dépasser 30 DA/unité pour les plantes les plus rares et les plantes cultivées.

Le profit tiré de la vente des produits à base de plantes telles que les tisanes et les huiles essentielles est plus élevé; il peut atteindre une centaine de dinars par unité. Cependant, la commercialisation des plantes, elles mêmes, est plus courante que celle des produits à base des PAM. C'est généralement le fait de l'ignorance de l'utilité de quelques produits, à savoir les huiles essentielles d'AHB, par exemple, et composés de ces produits. Son revenu moyen mensuel est de 21 667 DA soit 260 000DA/an.

Dans l'ensemble le revenu des opérateurs économiques dans la filière des PAM est faible, notamment celui du cueilleur. Il n'atteint pas le salaire national minimum garanti qui sera de 18 000 DA à compter de 2012 et celui du deuxième en est légèrement supérieur. La sortie de la logique artisanale, informelle et la transformation deviennent indispensables. L'exportation des PAM et leurs dérivés permettra aussi à ces intervenants et autres d'améliorer leurs revenus et leur bien-être.

En effet, le commerce mondial des PAM (matériel végétal) est évalué à près de 0,5 millions de tonnes pour une valeur qui avoisine 1,5 milliards de dollars (Load, 2009). Cinq pays européens font partie des 12 plus grands pays importateurs au monde de ces PAM: l'Allemagne, l'Espagne, la France, l'Italie et le Royaume-Uni. L'Europe, dans son ensemble, joue un rôle prépondérant dans le commerce international de ces plantes ; le quart des importations annuelles du monde entier lui revenant (Teres et al., 2007). Au cours des dernières années, l'Europe a importé annuellement, en moyenne, 120.000 tonnes de PAM provenant de plus de 120 pays différents. Trois pays européens se classent également parmi les 12 plus grands pays exportateurs des PAM et leurs produits transformés: l'Allemagne, la Bulgarie, et la Pologne (Load, 2009).

3- Valorisation des biens et services, médicinal, alimentaire, et cosmétique de l'armoise

L'enquête réalisée sur les PAM de la région montre que l'AHB en tant que plante est très demandée par rapport aux produits tirés. Les quantités commercialisées sont essentiellement destinées à utilisation aromatique et thérapeutique, mais une grande catégorie de la population l'ignore. En plus, la réputation de l'AHB dépasse le domaine médicinal et aromatique de l'humain. Malgré la faible valeur nutritive des PAM, l'AHB est, par exemple, un important intrant dans la production du bétail. Certains pasteurs locaux affirment que l'incorporation de

l'AHB dans la production du mouton est l'un des secrets les plus importants de la production de sa viande rouge dans la région.

La RSDB est parmi les principaux outils qui ont contribué à la découverte des métabolites secondaires à intérêt nutritionnel, aromatique, cosmétique et médicinal. Dans les pays cités précédemment, ils ont permis la valorisation de plusieurs plantes, dont l'armoise herbe blanche (Diarra, 2003; Hamza, 2007 ; Richard, 1992 ; Rousseau, 2003 ; Teres et al., 2007).

Les biotechnologies sont un ensemble d'outils techniques issus des avancées scientifiques utilisables en biologie et ayant plusieurs applications: en production végétale, en élevage, en santé, dans le domaine de la transformation. Elles ont fait apparaître la bio économie (Atchemdi, 2008; Zoundi et al., 2006). Elles ont aussi largement contribué à la découverte des principes actifs de l'AHB. Elles représentent une composante potentiellement importante de croissance pour l'agriculture, l'industrie, et le secteur de la santé des pays en développement (Lepoivre, 1999).

Pour le même auteur (Lepoivre, 1999), les biotechnologies ne constituent pas un ensemble homogène de techniques présentant les mêmes niveaux de complexité et requérant les mêmes investissements matériels et humains pour valoriser les produits, comme l'AHB. L'analyse des investissements requis doit prendre en compte des niveaux très différents de complexité selon les technologies considérées. Par ailleurs, la RSDB est une œuvre qui exige du temps, et le temps s'écoulant entre la RSDB entreprise et les premiers résultats attendus est aussi variable selon les domaines choisis (Atchemdi, 2008; Lepoivre 1999).

Le développement biotechnologique intéresse les pouvoirs publics algériens au plus haut niveau depuis plus de deux décennies. A titre d'exemple, en 1988, le Haut Commissariat à la recherche a organisé des journées d'étude sur la recherche dans le domaine des biotechnologies. Les grandes orientations ont été établies dans plusieurs axes: les biotechnologies dans les agro-industries, l'amélioration et l'accroissement de la production agricole, la production pharmaceutique, l'immunologie, et la biologie moléculaire (Daloul et al., 1991). Cependant, les résultats applicables sont toujours attendus dans la filière PAM, dont l'AHB.

Pour l'Algérie, la biotechnologie appliquée à l'agriculture et aux PAM offre d'immenses perspectives dans le pays à condition qu'elle soit maîtrisée (Atchemdi, 2008), pour offrir les bien et les services de l'AHB.

3.1- Amélioration quantitative et qualitative des produits par la recherche scientifique et le développement biotechnologique

On observe que la production spontanée des PAM ne peut, désormais, répondre aux besoins croissants du marché domestique et international ou améliorer le revenu et le bien-être de l'acteur économique. L'investissement dans la création des semences des PAM et autres intrants, des itinéraires techniques agricoles et des nouvelles cultures débouchant sur leur valorisation industrielle peut apporter les solutions. Aussi l'exportation de l'AHB, nécessite-t-elle une production régulière compétitive avec une quantité importante et de meilleure qualité et sa promotion par l'office national de l'exportation des produits.

En effet, on constate qu'il faut développer la filière de l'AHB, en raison de ses multiples usages locaux, ainsi qu'à l'étranger, permis par ses composantes chimiques. Mais on constate aussi que, comme les autres PAM, l'AHB n'est pas domestiquée et donne un rendement limité, mûrit de façon irrégulière. Elle ne convient pas aux plantoirs et aux machines de récolte actuelle, ou pose des nombreux autres problèmes. Les semences sont souvent difficiles à obtenir (Small, 2004). Elle pousse spontanément dans les terres érodées. Sa voie de multiplication asexuée et la difficulté de sa maîtrise ont toujours empêché ladite plante de faire l'objet d'une culture ou d'une domestication.

Les savoirs et savoir-faire de la sélection végétale furent appliqués très tôt, dès l'antiquité, pour la domestication des plantes sauvages. La multiplication des plantes par semis, par drageons ou boutures fut même la première pratique agricole. Donc les biotechnologies vertes sont parmi les plus anciennes. Les biotechnologies vertes modernes associent toutes ces techniques, désormais améliorées, à la biologie moléculaire (la culture des tissus, la sélection assistée par marqueurs moléculaires et le génie génétique). Les applications sont très nombreuses, allant de l'amélioration des espèces végétales d'intérêt économique à l'accroissement de la productivité, la fabrication de nouveaux produits (plantes usines) (Tambourin, 2007).

On a découvert des phytohormones telles que la gibbérelline, les auxines, et les cytokinines, etc., qui sont impliquées dans la croissance végétale. Leur découverte et l'amélioration des techniques de la culture tissulaire ont permis le développement industriel des technologies de la multiplication végétative de la plante. À partir d'un seul embryon « méristématique », on obtient des milliers de plantules susceptibles de repeupler des forêts (Tambourin, 2007).

En exploitant cette particularité biotechnologique, la domestication de l'AHB sera facile à réaliser. Elle peut désormais être cultivée à grande échelle et faire l'objet d'une

culture d'intérêt économique. Quant à la qualité de la plante en question, la plante algérienne est de haute qualité, en comparaison avec celle de la même espèce poussant dans les pays voisins (Maroc et Tunisie). Cela se remarque nettement par le rendement des huiles essentielles extraites de la plante. Pour la variété algérienne le rendement est 1,5 jusqu'à 2% alors que pour les armoises marocaines ou tunisiennes la valeur maximale est de 1,5% (USAID, 2005). Par conséquent, l'adoption des biotechnologies doit avant tout s'évaluer dans le contexte du type du développement de l'AHB souhaité. La modernisation de sa filière à l'aide des apports massifs d'intrants permettra de produire des quantités élevées de produits de haute qualité (Lepoivre, 1999).

3.2- Transformation des produits et sous-produits de l'armoise blanche

La grande majorité des pays en voie de développement exporte leur production de PAM y compris l'AHB sous forme séchée ou d'extraits aromatiques: huiles essentielles concrètes ou absolues. La transformation de ces plantes séchées reste rudimentaire (séchage au soleil ou à l'ombre). Au niveau de quelques unités modernes la chaîne de nettoyage est plus compliquée, cette amélioration technologique se traduit par une amélioration considérable dans l'élimination des impuretés. La commercialisation des PAM se fait généralement à l'état brut, et parfois, transformées en huiles essentielles (USAID, 2005).

L'Algérie est un pays producteur et consommateur de ces plantes fraîches et de ces huiles essentielles (par exemple, romarin, thym). Les plantes sont commercialisées à l'état frais ou légèrement fané ou bien desséché à l'air frais par les récolteurs eux-mêmes ou par les herboristes.

En Algérie, les huiles essentielles des quelques plantes (thym, romarin, cactus à titre d'exemple) sont produites. Elles sont conditionnées en petites bouteilles (les huiles fabriquées à base des plantes précitées et plusieurs autres à Constantine et à Oued Souf) ou en vrac et vendues aux intermédiaires. Ces derniers s'occupent du conditionnement puis les commercialisent au niveau des herboristes ou des magasins cosmétiques. D'autres huiles essentielles, y compris celle de l'AHB (inconnue à Djelfa), sont commercialisées aux points divers de vente, ces huiles sont importées essentiellement de la Syrie, du Liban, et de différents pays de l'Afrique du Nord (Small, 2004).

La production de l'AHB dans la région est cependant très importante, au vu des témoignages obtenus par l'enquête ethnobotanique; des quantités commercialisées sont non négligeables. Les savoirs locaux de la région pourraient contribuer efficacement à la valorisation locale de

la plante. La réunion des éléments (production, commercialisation, savoirs et savoir-faire traditionnels) pourraient effectivement constituer les fondements des activités de développement de la filière de l'AHB. C'est l'objectif principal de l'étude. Elle la fait mieux connaître et cerner spécifiquement les pratiques courantes aromatiques et médicinales avant toute entreprise d'exploitation et de valorisation (normalisation et validation) à grande échelle et contribuer ainsi à l'amélioration de la santé publique.

3.2.1- Enjeux de la transformation de la ressource naturelle locale

La transformation de l'AHB en tant qu'une plante alimentaire, aromatique, et médicinale ayant une base populaire très importante est le moyen le plus efficace de la valoriser. Les activités de transformation des PAM dans la région de Djelfa présentent inévitablement différents enjeux: scientifique, biotechnologique, économique, et environnemental.

Sur le plan scientifique et biotechnologique, nous l'avons montré, il exige beaucoup de travaux en amont. Evidemment, il faut produire les connaissances et la biotechnologie de l'AHB valorisables et viables sur le plan technique, économique, et écologique, mais aussi adaptées aux usages locaux. A ce sujet, on a évoqué qu'il faut d'abord normaliser et valider les pratiques et les savoirs locaux d'emploi de la ressource. Il a été également question des solutions à apporter aux obstacles de la culture de l'AHB et ceux concernant la transformation et la commercialisation.

Quant à l'aspect économique, les différents modes de préparation de l'AHB pour le traitement de certaines maladies et l'emploi aromatique peuvent être la base d'une activité génératrice des revenus et des emplois. Les parties de la plante à utiliser, la quantité, l'addition d'autres plantes et la fréquence d'utilisation peuvent déterminer le type de produit à fabriquer (tisane, gélule, huiles essentielles, etc.), le mode ainsi que la fréquence d'utilisation.

L'obtention et l'utilisation de ces produits différents peuvent changer certaines habitudes d'achat et de consommation, et des traitements à base des plantes. Le temps de la recherche de la plante (très long ou coûteux), l'absence en hors saison, et le temps de la préparation (nécessitant concentration, prudence, savoir-faire), seront réduits en utilisant ces produits. Les consommateurs vont adopter une nouvelle tendance de consommation dont les critères de sélection des remèdes et arômes essentiels tirés de l'AHB doivent être principalement l'innocuité, l'efficacité, les besoins de santé et la disponibilité (Adossides, 2003).

La vente des produits transformés de *l'Artemisia herba-alba* permet de transformer le métier des herboristes et tradithérapeutes et de faire croître les revenus. L'activité de transformation nécessite, en parallèle, l'installation de la culture de la plante pour assurer l'approvisionnement en matière première d'une façon régulière et qui ne peut être assurée par la production sauvage.

L'apparition des producteurs nouveaux sur le marché des PAM par la culture et des unités de transformation, et des autres intermédiaires sert à développer l'économie locale. La culture de cette plante endémique utilisée habituellement par les populations peut fournir aux transformateurs l'intrant demandé localement et à bas prix. La promotion des produits transformés locaux est le meilleur moyen pour leur présentation à la population consommatrice. Elle permet aussi de développer le marché des petits producteurs qui exploitent rationnellement la flore locale et font diminuer le taux du chômage local en offrant des emplois aux jeunes. La transformation représente une étape importante qui va influencer la qualité des produits et créer une valeur ajoutée. On multiplie la valeur des productions de 10 à 100 par transformation et conditionnement (Kodjoed-Benneton et Sauvain, 1989).

Ainsi, les produits à base de l'AHB seront commercialisés à prix moindres que ceux des produits importés, cela permet aussi d'augmenter les quantités commercialisées. En couvrant les besoins locaux et exportant le surplus, la filière contribue à la réduction des dépenses allouées aux importations et l'amélioration des recettes des opérateurs économiques de la chaîne de valeur (culture, récolte, transformation, et commercialisation). La chaîne de valeur fondée sur le savoir traditionnel favorise des larges couches de la population dans beaucoup de pays en développement, y compris dans ceux les moins avancés (CNUCED, 2000).

Pour que les produits transformés soient compétitifs vis-à-vis de ceux importés, il existe quelques défis à relever. L'efficacité du produit, ainsi que son innocuité sont les bons signes de sa bonne qualité. Cette dernière est le facteur primordial dans la construction de la réputation du produit transformé dans les marchés domestiques et internationaux. Les transformateurs doivent améliorer la qualité de leurs produits en améliorant la plante d'armoise utilisée et en renforçant le rôle de la femme qui représente la quasi-totalité des soigneurs traditionnels pouvant fournir les secrets de leurs métiers et les modes des préparations aux transformateurs.

Le dernier enjeu, est l'entrée des transformateurs au marché. Cette opération nécessite l'étude approfondie du marché de la PAM avant la création de la culture ou de l'unité de transformation. Il faut ainsi adopter un plan de marketing fiable qui peut assurer à court et à

moyen terme, la commercialisation de ces produits dans le marché local, et à long terme l'exportation de ces produits (CTA, 2007).

3.2.2- Transformations première et secondaire des produits et sous-produits

Toutes formes de transformation de plantes en produits et sous-produits doivent suivre un certain nombre d'étapes. En général, on procède à faire l'opération de tri, d'émondage, de séchage, de broyage, et de tamisage avant de venir à la transformation proprement dite. Elle peut être l'extraction ou la concentration industrielle des principes actifs ou d'arômes (Kodjoed-Benneton et Sauvain, 1989). Une fois la transformation terminée, les produits doivent subir un conditionnement avant d'être commercialisés. On rappelle que pour l'AHB, la seule forme de transformation qu'elle subit en steppe est le séchage naturel. Le seul produit issu de la transformation de la plante est son huile essentielle qui n'est localement pas produit, mais importé généralement de la Syrie, suivant les témoignages.

3.2.2.1- Les formes d'usages aromatiques de l'armoise blanche en steppe

Dans le milieu, les témoignages confirment les usages aromatiques de l'armoise blanche et sont en nature sous forme de tisanes. Ailleurs dans le monde, de plus en plus, l'utilisation des formes, qui favorisent une meilleure activité, est recherchée: préparations galéniques (poudres, gélules, ampoules, lyophilisat, etc.) ou extraits (alcaloïdes) (Adossides, 2003 ; Kodjoed-Benneton et Sauvain, 1989). Cependant, ces formes n'existent pas dans la région, du fait des difficultés soulignées précédemment.

3.2.2.2- Conditionnement

Il varie en fonction du marché de destination des produits:

- Pour les négociants et les industriels sous forme de ballots de plantes, de fûts d'huiles essentielles, etc.;
- Pour la vente au public, les formes (sachets, gélules, ou pommade) sont généralement utilisées. En Algérie, les activités des transformations des PAM utilisent ces conditionnements pour leurs produits surtout les sachets et les gélules. Ce type de conditionnement peut être valable pour l'AHB (sachet et gélules d'AHB). Mais malheureusement, en Algérie et

spécifiquement dans la steppe, la véritable transformation n'existe pratiquement pas, malgré la rentabilité en cas de sa réalisation.

3.2.3- Traitement et conservation des produits alimentaire, médicinal, et cosmétique

Les méthodes de traitement ou de conservation diffèrent selon le type de produits et le processus de transformation. La commercialisation des produits à base des PAM est partiellement délicate surtout quand il s'agit d'une nouvelle marque qui entre en concurrence avec les autres marques existant depuis une bonne période dans le marché. Le temps nécessaire que peut prendre la commercialisation de ce type de produits peut s'étaler sur quelques mois, voire même une année. Pendant cette période, les produits peuvent perdre leur efficacité lorsqu'ils sont essentiellement mal traités ou mal conservés.

Autrement dit, la qualité des produits est partiellement liée aux traitements qu'ils subissent et aux méthodes de conservation. Certains types des traitements peuvent augmenter la longévité du produit et permettent d'éviter le dépérissement rapide dont la méthode de la conservation joue un rôle crucial. Après le processus de transformation les produits doivent subir un traitement convenable qui peut préserver la qualité des produits le plus longtemps possible même dans les mauvaises conditions de stockage et de conservation (forte températures, humidité). Les conditions de conservations exagérées ne sont pas à la portée de tous les vendeurs et les consommateurs qui craignent l'achat et la consommation des produits qui pourrissent facilement surtout quand il s'agit de la santé (CTA, 2007; Kodjoed-Benneton et Sauvain, 1989).

Certaines industries se basent sur des matières premières dont la production est saisonnière (plantes qui poussent seulement à l'état sauvage). Dans ce cas-là, les produits qui en sont tirés doivent avoir une date d'expiration qui dépasse au moins une année (CTA, 2007; Kodjoed et Sauvain, 1989). Cela n'est permis que par l'adoption des méthodes, des traitements, et des mécanismes de conservation appropriés au type du produit lui-même et aux conditions de conservations dans les régions de commercialisation du produit. En effet, ces deux facteurs (traitement et conservation) représentent des éléments d'une grande importance dans l'amélioration de la qualité concurrentielle du produit. D'une manière indirecte, ils participent à la construction de sa réputation dans le marché, ainsi qu'à la détermination de sa part dans les marchés locaux, voire même internationaux.

Différentes techniques de traitement et de conservation de produits alimentaire, médicinal et cosmétique ont été développées. Parmi ces techniques on cite les additifs alimentaires qui sont généralement d'origine non alimentaire et qui servent à améliorer le conditionnement des produits, leur fabrication, leurs propriétés de conservation, leur arôme, leur couleur, leur texture, leur apparence ou à rendre leur consommation plus pratique. Selon leurs fonctions, les additifs sont classés en : colorant, conservateur, antioxydant, régulateur d'acidité, émulsifiant et stabilisant, agent anti agglomérant et agent aromatique (Kodjoed-Benneton et Sauvain, 1989).

La deuxième technique est celle de la déshydratation qui sert à diminuer la teneur en eau à moins de 13%. Là, on distingue le séchage via le procédé traditionnel (séchage naturel), la déshydratation stricto sensu (artificielle) ou par lyophilisation qui est une déshydratation sous vide. Une autre technique est largement utilisée; c'est l'irradiation ou l'ionisation qui est le traitement qui consiste à exposer le produit à traiter à un flux de rayonnements ionisants qui peut être généré par un accélérateur de particules (Kodjoed-Benneton et Sauvain, 1989).

Ces techniques sont actuellement utilisées en Algérie pour d'autres produits, selon le processus de transformation et le type de produit, on choisit le traitement. Pour l'AHB aucune de ces techniques n'est utilisée, du fait de l'absence quasi-totale des activités de transformation de cette plante surtout dans la steppe, son habitat naturel.

3.2.4- Promouvoir le développement des filières (plantes aromatiques, médicinales, et cosmétiques) selon leur avantage comparatif

L'AHB présente l'opportunité pour les communautés rurales de Djelfa. En effet, les produits tirés et leurs usages ont survécu, mais de façon artisanale et informelle. Et on s'est rendu compte qu'il manque une véritable valeur ajoutée, faute de transformation, à la limite primaire.

La PAM en général et l'AHB en particulier n'a jamais fait l'objet d'une promotion, ni par les scientifiques, ni par les industriels, et encore moins par les pouvoirs publics. L'absence de sa promotion est confirmée par la quasi-totalité des enquêtés utilisateurs d'AHB ($r= 0,99$), même par ceux avec une instruction universitaire ($r= 0,91$). Leurs arguments principaux sont l'inexistence de l'activité culturelle et tout cela concerne une ressource spontanée avec une corrélation significative ($r= 1$). Les autres explications se rapportent aux industriels, notamment pharmaceutiques ($r= 0,8$) et aux pouvoirs publics ($r= 0,77$).

Il est évidemment urgent pour le gouvernement de réfléchir à la manière dont il peut promouvoir l'économie de l'AHB ou de la PAM en l'intégrant dans les programmes de la santé publique. Cela devrait entraîner une réflexion de fond en matière de réglementation concernant le métier des guérisseurs traditionnels et de normes applicables à la fabrication d'un quelconque médicament à base de végétal (CTA, 2007). En effet, cela n'est permis que par la promotion du développement de la filière PAM en fonction de ses avantages comparatifs; le rôle de l'Etat et du législateur est capital dans la promotion des filières des PAM.

3.2.5- Améliorer les connaissances sur les usages de l'armoise blanche

La prescription de la plante, ainsi que le mode et la fréquence d'utilisation sont faits par le soigneur traditionnel. Il y a l'absence totale de la clinique de la phytothérapie ou des spécialistes (phytothérapeutes) dans la steppe. Le rassemblement des matériaux pour la recherche a fait observer que (98%) des soigneurs traditionnels sont généralement des personnes âgées, analphabètes. Ils ont hérité ce métier de leurs parents. Ces connaissances traditionnelles sont en nombre très restreint, mais qui baisse encore au fil du temps. Ce constat fait apparaître le risque de la disparition de ce métier avec les savoirs et savoir-faire, si rien n'est entrepris pour l'éviter.

Pour la conservation de cet héritage, une meilleure reconnaissance des pratiques traditionnelles semble la manière la plus efficace, d'après les témoignages collectés. A ce titre, les corrélations sont très significatives ($r= 0,72$) avec la catégorie des personnes dont la classe d'âges est 40 - 50 ans, avec les habitants du milieu rural et ceux du milieu urbain ($r= 0,99$ et $r= 0,96$ respectivement), et avec les utilisateurs de l'AHB ($r= 0,99$).

Les enquêtés ayant des bons niveaux d'instruction universitaire pensent aussi que la reconnaissance des pratiques traditionnelles favorisera leur conservation pour $r=0,88$. D'après eux, cela ne suffit pas tout de même, car ce qui est plus important, c'est le développement de la filière de l'AHB elle-même avec la prise d'une part du marché international.

En fait, les connaissances sur l'AHB recouvrent plusieurs aspects. Premièrement, et avant la RSDB en amont, il faut organiser la profession avec les vrais professionnels et des réglementations claires et adaptées à la filière. Ensuite, il faut éclaircir la place qu'occupe la plante dans la vie humaine et parfois de l'animal. Puis, il y a lieu de faire les opérations suivantes : la présentation de la plante, son origine, les parties utilisées pour chaque traitement, avec ou sans combinaison avec d'autres plantes, et son utilité, ses vertus

médicinales et / ou aromatiques, les modes et les fréquences d'utilisation. Pour mieux convaincre, il est souhaitable de faire connaître des témoignages des anciens et nouveaux usagers. Si tous ces travaux sont à la portée des utilisateurs et des personnes intéressées à la filière AHB, la conscience des intérêts et des limites de l'utilisation de la ressource va favoriser sa meilleure utilisation (CTA, 2007 ; , Kodjoed-Benneton et Sauvain 1989).

3.2.6- Appuyer les opérateurs dans la transformation

Tout ce qui est mentionné précédemment est possible et valable pour l'armoise blanche. La transformation des PAM en produits consommables ou applicables est un processus qui peut être compliqué selon le type de transformation (primaire ou secondaire), selon le type de produit à fabriquer et selon la plante elle-même. Le coût de la transformation et sa rentabilité représentent des paramètres économiques très importants pour les transformateurs.

Pour l'amélioration de cette filière dans les régions steppiques, il est indispensable d'appuyer les opérateurs dans la transformation. Cet appui peut toucher différents aspects. Les connaissances, en ce qui concerne les PAM, et la maîtrise de leur utilisation sont un aspect culturel très important qui doit être amélioré par l'organisation des jours de formation pour ces opérateurs économiques. Au cours de ces manifestations, on présente les informations au sujet de ces plantes et leurs principes actifs qui sont la base de la fabrication du produit, de son efficacité et de son innocuité (Union, 2010).

Les coûts de transformation sont fortement dépendants de la stabilité de prix de la matière première. Laquelle dépend, à son tour, de la production et de la disponibilité de cette matière. C'est ainsi le cas de la rentabilité qui dépend aussi des moyens de transformation (comment ??).

La satisfaction des besoins des opérateurs économiques en matière première et en matière de la technologie influence l'activité de la transformation des PAM. Donc appuyer ces agents économiques peut les aider à faire face à leurs problèmes et donc à la contribution au développement de la transformation et l'économie locale.

3.2.7- Organiser et renforcer le professionnalisme des organisations professionnelles

Pour pouvoir développer l'activité de la transformation des PAM, tous les opérateurs économiques qu'ils soient des agriculteurs ou fournisseurs des plantes, des transformateurs, et

des commerçants doivent s'organiser professionnellement. La plupart des enquêtés soigneurs ou herboristes dans le milieu steppique sont des personnes à niveau d'instruction très limité. Toutes leurs informations sur l'AHB sont acquises des ancêtres ou par expériences, mais il n'y a aucun appui scientifique.

Dans une telle situation, il semble très important d'organiser des sessions de formation à leur profit. Cela permettra à tout porteur de projet dans le domaine de la production et de la vente des PAM et dérivés de bénéficier de leurs apports en connaissances et en pratiques aromatiques, nutritionnelles, et de soins de santé et de beauté.

3.2.8- Elaborer et appliquer des mesures législatives et réglementaires

Bien que la médecine moderne soit développée dans la région, l'analyse montre que nombre d'individus comptent sur l'AHB pour leurs soins de santé de base. Egalement, bien que les produits des industries alimentaires abondent dans la région, l'étude révèle qu'une proportion non négligeable de la population utilise encore l'AHB dans les boissons. Elle montre enfin que les formes nombreuses et variées des produits médicinaux, aromatiques et cosmétiques, ainsi que leurs usages ont évolué dans des contextes ethnologiques, culturels, climatiques, géographiques largement différents. On rappelle que l'huile essentielle de l'armoise blanche n'est pas connue dans la steppe de Djelfa. De même, l'emploi de l'AHB dans les boissons n'est commun qu'à la steppe et à l'ensemble des régions sud des pays de l'Afrique du Nord.

On a souligné le fait que toutes les activités entourant l'AHB dans la région ne sont soumises à aucune réglementation (accès libre et gratuit à la PAM sauvage poussant dans les terres et forêts steppiques, les quantités d'AHB et d'autres PAM récoltées et commercialisées, leurs usages, et leur vente, à l'exception de la conversion de ces magasins en cliniques médicales) (DCD, 2011). L'inexistence de la culture de la plante peut favoriser l'exploitation en compétition avec le mouton et l'utilisation abusive de la ressource et peut constituer une menace sur la diversité biologique des écosystèmes de la région.

S'agissant globalement de la commercialisation des PAM, il existe depuis de nombreuses années un conflit entre les pharmaciens et les non-pharmaciens. Les plantes peuvent être des médicaments par fonction, c'est-à-dire en tant que telles. Néanmoins, les plantes, comme n'importe quel produit, peuvent être aussi des médicaments par présentation. Autrement dit, c'est le fait simple de présenter le produit comme ayant des propriétés médicamenteuses lui confère la qualité de médicament; si on accompagne leur commercialisation de revendications thérapeutiques (Viguié, 2006).

On voit que plusieurs activités sont liées d'une façon ou d'une autre à la filière de l'AHB. L'élaboration des mesures législatives et réglementaires doit être adaptée à chacune de ces activités. Les mesures doivent améliorer d'abord la santé publique, puis conserver la diversité biologique et les écosystèmes et offrir des produits de soins alimentaires, et aromatiques d'armoise à haute qualité et valeur ajoutée. Leurs productions et utilisations thérapeutiques, préventives ou aromatiques doivent être soumises à plusieurs mesures de contrôle de qualité et d'innocuité pour assurer le droit des consommateurs dans l'obtention de produits efficaces et non toxiques à base d'AHB. Les mesures sont, en même temps, le moyen de protection aux vendeurs d'arômes, soigneurs, et herboristes et donnent un aspect légal à leurs produits qui peuvent être même commercialisés dans d'autres pays. Par conséquent, recenser, évaluer ces produits d'armoise et leurs usages et garantir leur innocuité et leur efficacité par la recherche scientifique, l'homologation et la réglementation présentent des défis importants.

Cependant, les contrôles législatifs relatifs aux PAM n'ont pas évolué autour du modèle de contrôle structuré. Les pays définissent de différentes manières les PAM ou les produits qui en sont tirés, et ils ont adopté plusieurs approches de l'octroi de licences, de la préparation, de la fabrication et de la commercialisation en vue d'assurer leur innocuité, leur qualité et leur efficacité (Adossides, 2003). La situation juridique de ce type de préparations n'est pas la même dans tous les pays. Pour les uns, les phyto-médicaments sont bien acceptés. Pour les autres, ils sont considérés comme des aliments et les prétentions thérapeutiques ne sont pas autorisées. Les pays en développement, toutefois, ont souvent le grand nombre de préparations à base de plantes utilisées traditionnellement et beaucoup de connaissances anciennes à leur sujet. Toutefois, ils n'ont presque aucun critère législatif pour intégrer cette phytothérapie ou savoir de prévention de maladie traditionnel dans la législation pharmaceutique ou ces arômes dans l'alimentation (OMS, 1998).

3.2.9- Favoriser l'accès des opérateurs aux intrants

Le développement de la filière de l'AHB est fortement lié à la RSDB, à l'investissement et à l'amélioration du climat des affaires. C'est la possibilité d'attirer des opérateurs économiques nouveaux sur le marché domestique. La création d'un bon climat d'affaires nécessite dans un premier ordre l'élaboration des mesures législatives et réglementaires dont il était question. En parallèle, le non accès aux divers services et aux autres différents facteurs de production peut empêcher les opérateurs, d'une manière et d'une autre, de parvenir à leurs fins prédéfinies.

Les éléments utilisés dans la production de la filière AHB, qui posent véritablement problèmes, sont ceux évoqués plus haut et sur lesquels la RSDB doit urgemment travailler. Néanmoins, d'autres qui favorisent la continuité de la production et l'usage de la PAM doivent être assurés, tel que le service de maintenance, de marketing, de livraison, de comptabilité, de crédit bancaire, d'assurance, et d'impôts, etc.

Pour le développement et l'amélioration de la filière, il est indispensable de favoriser l'accès à tous ces intrants aux différents opérateurs économiques. Qu'elles soient la taille et l'importance de leurs activités, chacun constitue une partie de la chaîne de production. Tout bouleversement touchant l'activité d'un aura des retombées sur les activités des autres, et par la suite, sur le marché et les consommateurs (CTA, 2007 ; Kodjoed-Benneton et Sauvain, 1989).

3.2.10- Organiser des voyages de prospection des marchés et de promotion des produits

Avant tout développement de la filière AHB, il est indispensable de faire une étude détaillée du marché pour adopter une stratégie qui convient. Cette étape nécessite un certain mécanisme. Il débute par l'organisation des voyages de prospection des marchés et de promotion des produits dans le marché intérieur, mais surtout le marché externe dominé essentiellement par la production des pays voisins (Egypte, Maroc, et Tunisie). Puisque, pour qu'un produit puisse conquérir sa place dans un marché local ou mondial, il doit présenter beaucoup d'avantages concurrentiels par rapport aux produits existants. Ce sont précisément la qualité à prix bas, les normes des certifications, la régularité de l'offre, etc.

Ces voyages de promotions des produits dérivés de l'AHB et de leurs usages sont d'une grande importance. Ils sont les moyens de faire connaître les produits et de lutter contre les lobbies industriels, de négoce ou de notables (CTA, 2007; Teres et al., 2007). Nombre d'enquêtés en ont exprimé leur crainte avec des corrélations de ($r= 0,90$ et $r= 0,99$) respectivement pour les catégories des personnes de la classe d'âge 25-39 ans et celles qui ont suivi des études secondaires et universitaires. Ces lobbies craignent le développement de la filière PAM en Algérie qui favorisera l'offre des produits nouveaux à prix très compétitifs et leur fera perdre une part du marché occupée par les produits PAM d'importation généralement. Le développement permettra aussi l'émergence des groupes nouveaux des négociants riches et des notables avec des intérêts particuliers.

Conclusion générale

Pour pouvoir découvrir et confirmer l'existence des variétés ou des sous espèces d'AHB, il ne faut pas se baser exclusivement sur des critères morphologiques, malgré leur importance. En effet, pour la confirmation de notre hypothèse, il faut procéder activement à la RSDB très approfondie sur le terrain et en laboratoire. C'est pour vérifier, d'une manière très poussée, l'influence des différentes variables (édaphoclimatiques, par exemple) et analyser les composantes chimiques ou chimiotaxonomiques. Ces analyses pourraient facilement confirmer ou infirmer les hypothèses. Ce qui n'était pas possible dans le cadre de l'étude, du fait de l'insuffisance des moyens nécessaires, notamment ceux du laboratoire.

Pour notre part, le travail de recherche a révélé l'existence de trois types d'AHB en se fondant sur les propriétés chimiques ou organoleptiques des scientifiques, des témoignages et l'ensemble des utilisateurs ont la difficulté de les distinguer. Une première AHB ayant un goût moins amère ou légèrement poivré, qui est consommée aussi par le mouton, est utilisée pour l'aromatisation des boissons, notamment le café et le l'ben. Une autre avec une saveur très amère ou très poivrée, due à sa richesse en polyphénols, en raison de ses vertus médicinales, est employée dans le traitement des maladies signalées précédemment. Une troisième AHB est non utilisable à cause de sa forte toxicité et se développe dans des régions bien délimitées et connues par la population steppique.

Il apparaît une petite différence morphologique liée à la taille de la touffe. Elle pourrait être expliquée, soit par le très fort polymorphisme, soit par l'effet du broutement par le bétail d'élevage, spécialement le mouton. Elle est la deuxième méthode de distinction entre les AHB aromatique et médicinale. Sur le terrain, l'AHB aromatique est récoltée à partir de la touffe de la petite taille (7- 15 cm). L'AHB utilisée pour le traitement des maladies est récoltée à partir des touffes de la taille grande non broutées par les moutons. Elles peuvent atteindre 80 cm de hauteur.

A ce niveau, la présente étude indique la certitude probable de l'existence des différences dans les couleurs florales et dans les compositions chimiques des trois types d'AHB. Les secondes concernent principalement les substances volatiles et les métabolites secondaires. L'étude nous montre, en conséquence, les pistes d'une RSDB ultérieure de confirmation ou d'infirmer, sur le plan chimiotaxonomique et phylogénétique, de l'existence des sous espèces ou des différentes variétés d'AHB.

En Algérie, et plus particulièrement dans les régions steppiques l'utilisation des PAM est très répandue, elle fait partie de l'héritage populaire. La région de Djelfa renferme abondamment

des savoirs locaux en utilisation végétale dans ces domaines. Cela est lié d'une manière intime et nécessaire à sa situation centrale dans le pays, son climat, et à sa richesse végétale spontanée ou cultivée. Les pratiques traditionnelles à base de plantes ont évolué au fil du temps pour nous parvenir. Elles tirent leur origine des ancêtres, comme le confirme la totalité des enquêtés (100%). Pour l'AHB, les témoignages sont effectivement confirmés par cette étude et indiquent ses usages aromatiques, de santé, voire cosmétiques par les communautés de la steppe. Les effets aromatiques, préventifs, et thérapeutiques de l'AHB sont induits par les divers composés chimiques (flavonoïdes, polyphénols, polyterpènes) qui constituent la base scientifique de son usage.

La médecine traditionnelle de cette partie de l'Afrique est basée sur une approche globale en ce qui concerne la gestion du malade, qui porte sur le corps, l'âme, et l'esprit. Elle comprend l'homéopathie, la phytothérapie, et l'aromathérapie qui sont considérées comme des pratiques médicinales douces ou naturelles. Comme traitement préventif, l'AHB est utilisée par 63,33 % des enquêtés pour lutter contre les effets de la suralimentation. La totalité des soigneurs et des herboristes traditionnels l'utilise et la prescrit pour le même but, mais aussi comme traitement préventif diabétique du fait qu'elle est amère. A cette fin, plus de la moitié des enquêtés (51,66%) l'exploite. Un grand nombre de maladies peuvent être traitées par l'AHB (traitement curatif). Les tradipraticiens prescrivent cette plante généralement pour le traitement thérapeutique de la suralimentation, des troubles digestifs, du vermifuge, de l'emménagogue, de l'avortement, mais aussi pour l'amélioration de la puberté chez la femme. Les différents modes classiques des préparations (infusion, décoction, gomme à mâcher, poudre, etc.) permettent d'extraire différemment les composés chimiques variés. Ils sont connus chacun pour son effet biologique. Cette particularité combinée au mode d'administration et d'application, les parties utilisées de la plante constituent des pratiques alimentaires très appropriées à la région.

Pour l'arôme de l'armoise, l'étude montre une demande potentielle importante, vu 83,33% des enquêtés qui l'utilisent en mélange des boissons, particulièrement le café et l'ben et toute autre boisson dérivée du lait. Par contre, la quasi-totalité de la population de la région de Djelfa (97%) ne connaît pas l'existence de son huile essentielle ou bien ses vertus thérapeutiques. Environ 62% des usagers souhaitent trouver sur le marché un produit café en ce composé aromatique (gain du temps, facilité de la préparation, disponibilité en toute saison. 34,69% des utilisateurs et des soigneurs traditionnels soit 28,33% de la totalité des enquêtés, privilégient l'achat des PAM chez les récolteurs. C'est pour obtenir des plantes fraîches et mieux s'informer sur la provenance et le type d'AHB proposé. Le reste des

enquêtés (64, 31% soit 53,34% de la totalité des enquêtés) les achète à partir des magasins d'herboristes qui sont facilement accessibles à tout moment de la journée. Concernant les herboristes, ils achètent les PAM chez les récolteurs (18,33% de la totalité des enquêtés).

La quantité circulante chaque jour dans le marché local varie en fonction des saisons et elle est d'origine sauvage. Au printemps, elle varie entre 30 et 45 kg/jour, avec une moyenne mensuelle de 1000 kg. On n'y compte pas le volume que quelques citoyens récoltent pendant le printemps et des utilisateurs ruraux, pour leur utilisation personnelle et de celles des magasins d'herboristes. Dans la période d'été, la quantité diminue à 600-750 kg/mois. Cependant, à moyen et long terme, il faut aussi tenir compte des régions consommatrices, tels que le reste de la steppe algérienne, toutes les régions sud de l'Afrique du Nord et le reste du monde pour d'autres usages industriels, pharmaceutiques, et cosmétiques.

Du reste, on a évoqué qu'il faut d'abord normaliser et valider les pratiques et les savoirs locaux d'emploi de la ressource. Il a été également question des solutions à apporter aux obstacles de la culture de l'AHB et ceux concernant la transformation et la commercialisation. Cette étude a fait mieux connaître et cerner spécifiquement l'AHB, ainsi que les pratiques courantes à sa base avant toute entreprise d'exploitation et de valorisation (normalisation et validation) à grande échelle. Et elle contribue ainsi à l'amélioration de la santé publique et à la connaissance de la plante. Cependant, l'état d'incertitude sur la réalité de la PAM, s'il peut provoquer ce genre des travaux de recherche, empêchera tout de même sa valorisation économique immédiate, en raison du risque économique, mais aussi de la santé publique. Par conséquent, recenser, évaluer ces produits d'armoise et leurs usages et garantir leur innocuité et leur efficacité par la RSDB, l'homologation et la réglementation présentent des défis importants.

Annexe

Annexe 01 : questionnaire d'enquête

ENQUETE PAR QUESTIONNAIRE SUR LES PLANTES AROMATIQUES, MEDICINALES, COSMETIQUES, ET AUTRES

PARTIE I- QUESTIONNAIRE DESTINÉ AUX PATIENTS, UTILISATEURS, ET NON UTILISATEURS (MENAGES)

I- CARACTERISTIQUES SOCIALES

1- Age

.....

2- Etat matrimonial

- Nom :

- Prénom :

- Adresse :.....
.....

- Célibataire - Marié - Divorcé - Séparé - Veuf

- Nombre d'enfants.....

3- Milieu de résidence

- Urbain

- Rural

- REGION

- Commune

- Daira

4-Niveau d'instruction

- Pas d'instruction

- Primaire

- Secondaire

- Universitaire

(Les catégories de l'éducation font référence au plus haut niveau d'éducation atteint, que ce niveau ait été complété ou pas

5- Profession ou occupation

Principale.....Secondaire..... Autre.....

II- RAPPORT AUX PLANTES AROMATIQUES, MEDICINALES, COSMETIQUES, ET AUTRES

1- Identification des usagers de plantes

- Patient (sous traitement) - Utilisateurs - Non utilisateurs - Autre
- Utilisez-vous les plantes aromatiques, médicinales, cosmétiques, et autres ?
Aromatiques - Médicinales - Cosmétiques - Autres

2- Identification des emplois thérapeutiques de l'armoise blanche

- Utilisez-vous l'armoise blanche comme plante médicinale ?

2.1- Identification des traitements à l'armoise blanche

2.1.1- Pour Traitement préventif principal à l'armoise blanche, lequel ?

.....

- Depuis quand l'utilisez-vous ?

.....

- De qui héritez-vous ces pratiques ?

.....

- Mode de préparation et d'emploi

* Sous quelle forme ?

- ** Granulé - Plante - Peau - Mélange - Autre

* Partie de la plante ou autre utilisée ?

- ** Feuilles - Tige - Racine - Toute la plante - Graine - Fleur -Autre

- Comment sont prises ces plantes ou ces pratiques ?

* Pâte - Solide - Infusion - Gomme à mâcher - Autre ...

- Autres modes de préparation et d'emploi ?

.....

.....

- La plante subit-elle un (ou des) prétraitements (s) ?

Le(s)quel(s) ?

.....

.....
- Additionnez-vous d'autres substances ?

* Oui - Non

* Lesquelles ?
.....

- Le traitement (par les plantes ou autres) est-il actuel ou ancien ?

* Actuel - Ancien

** Traitement actuel : utilisation pendant quelle durée ?
.....

* Traitement ancien : utilisation pendant quelle durée ?
.....

- Fréquence d'utilisation ?

...../j ; /semaine ; /mois ; autre

- Moment de consommation en heures ?

..... ; ; ; ;

- Consommez-vous ces préparations ?

- À jeun - Avant repas - Après repas - Autre

- Quantité consommée en une prise ?

* Verre d'eau - Verre de thé - Verre de café - Autre

* Goût ?

** Amer - Sapide - Astringent - Autre

- Obtenu auprès de qui ?.....

- Provenance.....

- Conseillé par.....

- Traitement ayant lieu avec un traitement médical ?

* Oui.....Quel est ce traitement ?.....

* Non

Y a-t-il une hygiène de vie alimentaire particulière en parallèle de cette prise ?

Non - Oui.....- Laquelle ?.....

- Régime : aliments interdits ?

..... ; ; ; ;

- Effets sur la santé après la prise de ces remèdes ?

..... ; ; ; ;

..... ; ; ; ;

- Effets secondaires de ces remèdes ?

..... ; ; ; ; ; ;
..... ; ; ; ; ; ;

- Pensez-vous que ces remèdes sont efficaces ?

Oui- Efficacité (%).....- Non ...- Alors pourquoi l'utiliser ?.....

- Durée d'utilisation.....

- Y a-t-il des effets secondaires ?

Lesquels ?

- Comment faites-vous pour les éviter.....

.....
- Pour ce traitement préventif (principal), privilégiez-vous l'armoise blanche ou les médicaments modernes ?

* Oui,..... Pourquoi ?.....

* Non, les médicaments modernes..... Pourquoi ?.....

* Combinez-vous parfois les deux ? Oui..... dans quel cas..... Et pourquoi.....

2.1.2- Pour Traitement curatif principal à l'armoise blanche,

Lequel ?.....

.....

- Depuis quand l'utilisez-vous ?

.....

- De qui héritez-vous ces pratiques ?

.....

- Mode de préparation et d'emploi

* Sous quelle forme ?

** Granulé - Plante - Peau - Mélange - Autre

* Partie de la plante ou autre utilisée ?

** Feuilles - Tige - Racine - Toute la plante - Graine - Fleur -Autre

- Comment sont prises ces plantes ou ces pratiques ?

* Pâte - Solide - Infusion - Gomme à mâcher - Autre ...

- Autres modes de préparation et d'emploi ?

.....
.....

- La plante subit-elle un (ou des) prétraitements (s) ?

Le(s)quel(s) ?

.....
.....

- Additionnez-vous d'autres substances ?

* Oui - Non

* Lesquelles ?

.....

- Le traitement (par les plantes ou autres) est-il actuel ou ancien ?

* Actuel - Ancien

** Traitement actuel : utilisation pendant quelle durée ?

.....

* Traitement ancien : utilisation pendant quelle durée ?

.....

- Fréquence d'utilisation ?

...../j ; /semaine ;/mois ;autre

- Moment de consommation en heures ?

..... ; ; ; ; ;

- Consommez-vous ces préparations ?

- À jeun - Avant repas - Après repas - Autre

- Quantité consommée en une prise ?

* Verre d'eau - Verre de thé - Verre de café - Autre

* Goût ?

** Amer - Sapide - Astringent - Autre

- Obtenu auprès de qui ?.....

- Provenance.....

- Conseillé par.....

- Traitement ayant lieu avec un traitement médical ?

* Oui.....Quel est ce traitement ?.....

* Non

Y a t-il une hygiène de vie alimentaire particulière en parallèle de cette prise ?

Non - Oui..... - Laquelle ?.....

- Régime : aliments interdits ?

..... ; ; ; ;

- Effets sur la santé après la prise de ces remèdes ?

..... ; ; ; ; ; ;
..... ; ; ; ; ; ;

- Effets secondaires de ces remèdes ?

..... ; ; ; ; ; ;
..... ; ; ; ; ; ;

- Pensez-vous que ces remèdes sont efficaces ?

Oui- Efficacité (%).....- Non ...- Alors pourquoi l'utiliser ?.....

- Durée d'utilisation.....

- Y a-t-il des effets secondaires ?

Lesquels ?

- Comment faites-vous pour les éviter.....

.....

- Pour ce traitement curatif (principal), privilégiez-vous l'armoise blanche ou les médicaments modernes ?

* Oui,.....Pourquoi ?.....

* Non, les médicaments modernes.....Pourquoi ?.....

* Combinez-vous parfois les deux ? Oui.....dans quel cas..... Et pourquoi.....

2.1.3- Autres usages thérapeutiques de l'armoise blanche

Questionnaire sur l'utilisation des plantes médicinales, aromatiques, et cosmétiques

Recommandez-vous à l'occasion l'armoise blanche à vos proches, en complément au traitement quelconque?

- Lequel..... Partie.....Modes*Effets secondaires.....

- Lequel..... Partie.....Modes*Effets secondaires.....

- Lequel..... Partie.....Modes*Effets secondaires.....

* Modes : il s'agit à la fois du mode de préparation et d'emploi à préciser (les 2)

2.2- Usages aromatiques recueillis avec les ménages

- Depuis quand utilisez-vous ?.....

- De qui héritez-vous ces pratiques ?.....

- Sous quelle forme ?

* Granulé * Plante * Peau * Mélange (spécifiez) * Autre

.....

- Partie de la plante ou autre utilisée ?

* Feuilles * Tige * Racine * Toute la plante * Graine * Fleur * Autre

.....

- Comment sont prises ces plantes ou ces pratiques ?

* Pâte * Solide * Infusion * Gomme à mâcher * Autre

.....

- Mode de préparation ?

.....

.....

- La plante subit-elle un (ou des) prétraitements (s) ?

* Le(s)quel(s) ?

.....

.....

- Additionnez-vous d'autres substances ?

* Oui * Non

* Lesquelles ?

.....

- L'utilisation de l'arome est-elle actuelle ou ancienne ?

* Actuelle * Ancienne

- Dans quelle préparation? Préparation? Pendant quelle durée? Effets produits? Effets secondaires

..... ;

..... ;

..... ;

..... ;

..... ;

- Fréquence d'utilisation ?

*/j ; ; * /semaine ; * /mois..... ; * Autre.....

- Moment de consommation en heures (pour chacune des préparations citées ?

..... ;

..... ;

..... ;

..... ;

..... ;

- Consommez-vous ces préparations ?

* Lequel.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

Modes* : il s'agit à la fois du mode de préparation et d'emploi à préciser (les 2)

- Pour ces besoins, privilégiez-vous les plantes ou les arômes de synthèse ?

* Oui, les plantes.....Pourquoi ?.....

* Non, les arômes de synthèses.....Pourquoi ?.....

- Combinez-vous parfois les deux ?

* Oui.....dans quel cas..... Et pourquoi.....

2.3- Autres usages (en dehors de santé et d'arôme) obtenus avec l'armoise blanche

- Utilisez-vous l'armoise blanche autrement ?

- Pour quel usage ?..... Et comment ?..... Avec quel (s) effet (s)

- Depuis quand utilisez-vous ?

- De qui héritez-vous ces pratiques ?

- Sous quelle forme ?

* Granulé * Plante * Peau * Mélange (spécifiez) * Autre

- Partie de la plante ou autre utilisée ?

* Feuilles * Tige * Racine * Toute la plante * Graine * Fleur * Autre

- Comment est pris cet arôme ?

* Pâte * Solide * Infusion * Gomme à mâcher * Autre

- Mode de préparation ?

- La plante subit-elle un (ou des) prétraitements (s) ?

* Le(s)quel(s) ?

- Additionnez-vous d'autres substances ?

* Oui * Non

* Lesquelles ?

- L'utilisation est-elle actuelle ou ancienne ?

* Actuelle * Ancienne

- Dans quelle préparation? Préparation? Pendant quelle durée? Effets produits? Effets secondaires

..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;

- Fréquence d'utilisation ?

*/j ; ; * /semaine ; * /mois..... ; * Autre.....

- Moment de consommation en heures (pour chacune des préparations citées ?

..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;

- Consommez-vous ces préparations ?

* À jeun * Avant repas * Après repas

- Quantité consommée en une prise ?

* Verre d'eau * Verre de thé * Verre de café * Autre

- Goût ?

* Amer * Sapide * Astringent * Autre

- Obtenu auprès de qui ?.....

- Provenance.....

- Conseillé par ?.....

- Y a t-il une hygiène de vie alimentaire particulière en parallèle de cette prise ?

* Oui * Non

- Régime : aliments interdits ?

..... ; ; ; ;

- Pensez-vous que ces arômes sont efficaces ?

* Oui * Non

- Durée d'utilisation.....

- Taux de réussite.....

- Comment faites-vous pour éviter les effets secondaires ?

.....

- Pour ces besoins, privilégiez-vous les plantes ou les arômes de synthèse ?

* Oui, les plantes..... Pourquoi ?.....

* Non, les aromes de synthèses..... Pourquoi ?.....

- Combinez-vous parfois les deux ?

* Oui..... dans quel cas..... Et pourquoi.....

3- Plantes (aromatiques, médicinales, cosmétiques) d'utilisation courante et diffusion

- Recommandez-vous à l'occasion des plantes à vos proches, en complément au traitement quelconque?

* Lequel..... Partie..... Modes* Effets secondaires.....

* Lequel..... Partie..... Modes* Effets secondaires.....

* Lequel..... Partie..... Modes* Effets secondaires.....

Modes* : il s'agit à la fois du mode de préparation et d'emploi à préciser (les 2)

- Quelles sont les plantes que vous jugez prioritaires ou avec lesquelles vous travaillez le plus fréquemment lorsque vous conseillez des traitements ou usages à vos connaissances?

* Lequel..... Partie..... Modes* Effets secondaires.....

* Lequel..... Partie..... Modes* Effets secondaires.....

* Lequel..... Partie..... Modes* Effets secondaires.....

Modes* : il s'agit à la fois du mode de préparation et d'emploi à préciser (les 2)

4- Avis sur des herboristes (personne qui vendent des plantes, des préparations à base de plantes) et des soigneurs traditionnels

- Quel avis avez-vous sur leur métier?

.....
.....

- Quel avis avez-vous sur les herboristes ?

.....
.....

- Quels avis avez-vous sur les soigneurs ?

.....
.....

5- Obtention des plantes et prix

- Trouvez-vous facilement les plantes pour vos usages ?

.....

- Par quels moyens ?

* Achat

* Production

* Récolte sauvage

* Avec des voisins

- * Autres (précisez).....
- Les prix des plantes sont-ils trop élevés * Moins chers * Moyens
- Etes- vous satisfait de la qualité des plantes achetées :
- * Oui * Pourquoi ?.....
- * Non * Pourquoi ?.....

- Pour la plupart, connaissez-vous la provenance de ces plantes (sauvage, cultivé)?
.....
- Parmi ces plantes, lesquelles savez-vous être des plantes sauvages indigènes à la steppe
Préparez-vous les produits vous-mêmes?
.....
- Si oui, où vous procurez-vous les plantes nécessaires à la préparation de ces produits?
.....
- Si non, quel type d'endroit conseillez-vous à vos connaissances pour l'achat de ces plantes/produits?
* Herboristerie * Pharmacie * Autres (précisez).....
- Est-ce que vous jugez qu'il est facile d'avoir accès à des plantes médicinales et aromatiques de qualité?
.....
- Quelle importance accordez-vous aux plantes (indigènes/sauvages) dans vos pratiques?
* De santé.....
* D'arome.....
* Cosmétique.....

- Où avez-vous appris à connaître/utiliser/prescrire les plantes médicinales?
* Dans le cadre de votre formation
* Dans le cadre d'un cours d'appoint en herboristerie
* Nommez, si possible la personne qui prodiguait le cours.....
Et sa résidence.....
De façon autodidacte.....
Utilisez-vous des livres/manuels/CD/site internet touchant les plantes médicinales
Lesquels..... Pourquoi.....
Autres commentaires?.....
.....

- Les plantes aromatiques, médicinales et leurs connaissances traditionnelles sont-elles prises en compte dans l'élaboration des politiques publiques ?

* Si oui....., Exemple.....

* Si non..., Pourquoi ?.....

* Autres commentaires?.....

- La législation algérienne actuelle est-elle favorable à la protection des pratiques traditionnelles à base de plantes aromatiques et médicinales ?.....

- Quelles mesures nécessaires pour sa protection ?.....

- Pensez-vous que cela changera la perception de ces pratiques ?.....

- Faut-il plus d'intervention de l'Etat dans le domaine ?.....

* Et comment ?.....

* Pensez-vous qu'une meilleure reconnaissance de ses pratiques est nécessaire pour la conservation, la protection de l'héritage dans le domaine ?.....

* Cela est-il défavorable à son enseignement ?.....

- A propos de la standardisation, pensez-vous que cela est indispensable pour la sécurité, l'efficacité ou l'empirisme et l'usage ancestral suffisent ?.....

* Autres commentaires?.....

- Pensez-vous que l'armoise blanche est très utile pour son développement économique et industriel ?.....

- L'armoise a-t-elle fait déjà l'objet de promotion pour son utilité médicale, et aromatique ?.....

* Comment ?.....

* Avez-vous déjà collaboré avec des scientifiques ?.....

* Oui.....Comment.....

* Si non, êtes-vous disposé à le faire ?.....

* Comment ?.....

* Autres commentaires?.....

* Et pour quels intérêts ?.....

* La collaboration est-elle bénéfique pour vous ?.....

* Pourquoi ?.....

- Que pensez-vous de l'utilisation de la flore sauvage par les industries pharmaceutiques

* Commentaires?.....

- Les industries pharmaceutiques son-elles déjà intéressées aux pratiques médicinales algériennes à base d'armoise blanche (molécules de synthèse) ?.....

* Quand..... Et comment.....

* Pensez-vous que cela constitue une menace pour les usagers et la plante.....

.....
Pensez-vous que les industries pharmaceutiques font des lobbies en Algérie pour empêcher la promotion et le développement des pratiques des plantes aromatiques et médicinales ?.....

.....
MERCI DE VOTRE PARTICIPATION

PARTIE II- QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE : HERBORISTE ET SOIGNEUR TRADITIONNEL

(Herboriste : personne qui vend des plantes médicinales, des préparations à base de plantes)

I- CARACTERISTIQUES SOCIALES

1- Age

.....

2- Etat matrimonial

- Nom :

- Prénom :

- Adresse :.....

.....

- Célibataire

- Marié

- Divorcé

- Séparé

- Veuf

- Nombre d'enfants.....

3- Milieu de résidence

- Urbain

- Rural

- REGION

- Commune

- Daïra

4-Niveau d'instruction

- Pas d'instruction

- Primaire

- Secondaire

- Universitaire

(Les catégories de l'éducation font référence au plus haut niveau d'éducation atteint, que ce niveau ait été complété ou pas

5- Profession ou occupation

Principale.....Secondaire..... Autre.....

II- CONNAISSANCES DES PLANTES AROMATIQUES, MEDICINALES, COSMETIQUES, ET DES UTILITES

1- Appellations locales des plantes aromatiques, médicinales, cosmétiques, et leurs utilités

- Qui propose l'achat de ces plantes ?

* Client

* Herboriste

* Soigneur

* Les trois

- Si les usagers demandent la(es) plante(s) :

- Quelle(s) la(s) plante(s) demandée(s) par les acheteurs ? (nom vernaculaire ou autres appellations)

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

Modes* : il s'agit à la fois du mode de préparation et d'emploi à préciser (les 2)

2- Identification des usagers de plantes aromatiques, médicinales, et cosmétiques

- Qui sont vos différents clients ou patients ?

- * Hommes (C* âge) : Plantes plus demandées ? * Aromatiques * Médicinales * Cosmétiques
- * Femmes (C* âge) : Plantes plus demandées ? * Aromatiques * Médicinales * Cosmétiques
- * J*filles (C* âge) : Plantes plus demandées ? * Aromatiques * Médicinales * Cosmétiques
- * J*garçons (C* âge) : Plantes plus demandées ? * Aromatiques * Médicinales * Cosmétiques

(C* âge) : demandez pour chacun la classe d'âges

J* : Jeunes

3- Identification des emplois thérapeutiques des plantes

3.1- Identification des traitements à l'armoise blanche

- Pour des traitements conseillez-vous l'armoise blanche ?

3.1.1- Traitement préventif principal à l'armoise blanche

- Précisez le traitement préventif principal à l'armoise blanche

* Comment sont-elles consommées ?

* Entière

* Feuilles

* Racines

* Graines

* Tige

* Ecorces

* Fleurs

* Gomme

* Huile

- Quelles sont les quantités qui doivent être prises ?

* Quantité sous forme de plantes :

** 1 Cuillère à café

*** ; - ; - ; - ; -

** 1 Cuillère à soupe

*** ; - ; - ; - ; -

** En poids :

*** ; - ; - ; - ; -

** Pas fixe

*** ; - ; - ; - ; -

** Autres :

* Quantité consommée après préparation :

** Un verre de thé

*** ; - ; - ; - ; -

** Un verre d'eau (si 2 ou 3 il faut le mentionner)

*** ; - ; - ; - ; -

** Autres : - ; - ; -

- Fréquence d'utilisation ?

- Moments de prise ?

* A jeun

* Après le petit déjeuner

* Après le déjeuner

* L'après-midi

* Après le dîner

* Au lieu de l'eau

* Aléatoire

- Présence ou non d'un (des) effet(s) indésirable(s) ?

* Armoise blanche Effet indésirable(s)

** ; - ; - ; -

** ; - ; - ; -

** ; - ; - ; -

** ; - ; - ; -

- Provenances.....

- Période de récolte de la partie de la plante blanche à utiliser ?.....

- Plante Nom Provenance Période de récolte.....

.....

- Traitements que les plantes médicinales subissent avant prise ?.....

- Plante Traitement

Y a-t-il d'autres plantes pour le même traitement ?

- Traitements curatifs

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....
* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....
** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....
Modes * : il s'agit à la fois du mode de préparation et d'emploi à préciser (les 2)
Efficacité par rapport à l'armoise blanche (%).

- Traitements préventifs

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....
** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....
* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....
** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....
* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....
** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....
* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....
** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....
Efficacité par rapport à l'armoise blanche (%).

- Autres usages (précisez)

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....
** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....
* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....
** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....
* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....
** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....
* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....
** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....
Efficacité par rapport à l'armoise blanche (%).

3.1.1.1- Autres traitements préventifs conseillez-vous à l'armoise blanche

- Pour quels traitements préventifs principaux conseillez-vous l'armoise blanche ?

* Lequel.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....
* Lequel.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....
* Lequel.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....
* Lequel.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

Modes * : il s'agit à la fois du mode de préparation et d'emploi à préciser (les 2)

3.1.2- Traitement curatif principal à l'armoise blanche

- Précisez le traitement curatif principal à l'armoise blanche
- Comment sont-elles consommées ?

- Entière
- Feuilles
- Racines
- Graines
- Tige
- Ecorces
- Fleurs
- Gomme
- Huile

- Quelles sont les quantités qui doivent être prises ?

* Quantité sous forme de plantes :

** 1 Cuillère à café

*** ; - ; - ; - ; -

** 1 Cuillère à soupe

*** ; - ; - ; - ; -

** En poids :

*** ; - ; - ; - ; -

** Pas fixe

*** ; - ; - ; - ; -

** Autres :

* Quantité consommée après préparation :

** Un verre de thé

*** ; - ; - ; - ; -

** Un verre d'eau (si 2 ou 3 il faut le mentionner)

*** ; - ; - ; - ; -

** Autres : - ; - ; -

- Fréquence d'utilisation ?

- Moments de prise ?

* A jeun

* Après le petit déjeuner

* Après le déjeuner

* L'après-midi

* Après le dîner

* Au lieu de l'eau

* Aléatoire

- Présence ou non d'un (des) effet(s) indésirable(s) ?

* Armoise blanche Effet indésirable(s)

** ; - ; - ; -

** ; - ; - ; -

** ; - ; - ; -

** ; - ; - ; -

- Provenances

- Période de récolte de la partie de la plante blanche à utiliser ?.....

- Plante Nom Provenance Période de récolte.....

.....

- Traitements que les plantes médicinales subissent avant prise ?.....

- Plante Traitement

Y a-t-il d'autres plantes pour les mêmes traitements ?

- Traitements curatifs

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

Modes* : il s'agit à la fois du mode de préparation et d'emploi à préciser (les 2)

Efficacité par rapport à l'armoise blanche (%).....

- Traitements préventifs

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

Efficacité par rapport à l'armoise blanche (%).....

- Autres usages (précisez)

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

Efficacité par rapport à l'armoise blanche (%).....

3.1.2.1- Autres traitements curatifs conseillez-vous à l'armoise blanche

- Pour quels traitements curatifs principaux conseillez-vous l'armoise blanche ?

* Lequel.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

Modes * : il s'agit à la fois du mode de préparation et d'emploi à préciser (les 2)

4- Usages aromatiques de l'armoise blanche recueillis avec les herboristes et soigneurs traditionnels

- Depuis quand le conseillez-vous à vos clients ?.....

- De qui héritez-vous ces pratiques ?.....

4.1- Usage aromatique principal de l'armoise blanche recueillis avec les herboristes et soigneurs traditionnels

- Précisez le nom.....

- Sous quelle forme ?

* Granulé * Plante * Peau * Mélange (spécifiez) * Autre

- Partie de la plante ou autre utilisée ?

* Feuilles * Tige * Racine * Toute la plante * Graine * Fleur * Autre

- Comment est pris cet arôme ?

* Pâte * Solide * Infusion * Gomme à mâcher * Autre

- Mode de préparation ?

.....
.....
- La plante subit-elle un (ou des) prétraitements (s) ?

* Le(s)quel(s) ?

.....
.....
- Additionnez-vous d'autres substances ?

* Oui * Non

* Lesquelles ?

.....
.....
- L'utilisation de l'arome est-elle actuelle ou ancienne ?

* Actuelle * Ancienne

- Dans quelle préparation? Préparation? Pendant quelle durée? Effets produits? Effets secondaires

..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;

- Fréquence d'utilisation ?

*/j ; ; * /semaine ; * /mois..... ; * Autre.....

- Moment de consommation en heures (pour chacune des préparations citées ?

..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;

- Doit-on consommer ces préparations ?

* À jeun * Avant repas * Après repas

- Quantité consommée en une prise ?

* Verre d'eau * Verre de thé * Verre de café * Autre

- Goût ?

* Amer * Sapide * Astringent * Autre

- Obtenu auprès de qui ?.....

- Provenance.....

* Non, les arômes de synthèses Pourquoi ?.....

- Combinez-vous parfois les deux ?

* Oui dans quel cas Et pourquoi

5- Autres usages (en dehors de santé et d'arôme) obtenus avec l'armoise blanche

- Peut-on utiliser autrement (en dehors de santé et d'arôme) l'armoise blanche ?

- Pour quel usage ?..... Et comment ?..... Avec quel (s) effet (s)

- Depuis quand utilisez-vous ?

- De qui héritez-vous ces pratiques ?

- Sous quelle forme ?

* Granulé * Plante * Peau * Mélange (spécifiez) * Autre

- Partie de la plante ou autre utilisée ?

* Feuilles * Tige * Racine * Toute la plante * Graine * Fleur * Autre

- Comment sont prises ces plantes ou ces pratiques ?

* Pâte * Solide * Infusion * Gomme à mâcher * Autre

- Mode de préparation ?

- La plante subit-elle un (ou des) prétraitements (s) ?

* Le(s)quel(s) ?

- Additionnez-vous d'autres substances ?

* Oui * Non

* Lesquelles ?

- L'utilisation est-elle actuelle ou ancienne ?

* Actuelle * Ancienne

- Dans quelle préparation? Préparation? Pendant quelle durée? Effets produits? Effets secondaires

..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;

..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;

- Fréquence d'utilisation ?

*/j ; ; * /semaine ; * /mois..... ; * Autre.....

- Moment de consommation en heures (pour chacune des préparations citées ?

..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;
..... ; ; ; ;

- Comment consommer ces préparations ?

* À jeun * Avant repas * Après repas

- Quantité consommée en une prise ?

* Verre d'eau * Verre de thé * Verre de café * Autre

- Goût ?

* Amer * Sapide * Astringent * Autre

- Obtenu auprès de qui ?.....

- Provenance.....

- Conseillé par ?.....

- Y a t-il une hygiène de vie alimentaire particulière en parallèle de cette prise ?

* Oui * Non

- Régime : aliments interdits ?

- ; - ; - ; - ; -

- Pensez-vous que ces arômes sont efficaces ?

* Oui * Non

- Durée d'utilisation.....

- Taux de réussite.....

- Comment faites-vous pour éviter les effets secondaires ?

.....

- Pour ces besoins, privilégiez-vous les plantes ou les arômes de synthèse ?

* Oui, les plantes..... Pourquoi ?.....

* Non, les arômes de synthèses..... Pourquoi ?.....

- Combinez-vous parfois les deux ?

* Oui..... dans quel cas..... Et pourquoi.....

Modes* : il s'agit à la fois du mode de préparation et du mode d'emploi à préciser (les 2)

7- Valorisation des plantes aromatiques, médicinales, cosmétiques, et développement de la filière

7.1- Valorisation de l'armoise blanche

- Transformez-vous l'armoise blanche en un produit quelconque ?.....

* Sous quelle forme ?.....

- Pour quels traitements conseillez-vous ce produit de l'armoise blanche transformée

* Traitements curatifs, les quels ?

** Lequel.....Partie.....Préparation.....

Mode d'emploi.....Effets.....Effets secondaires.....

** Lequel.....Partie.....Préparation.....

Mode d'emploi.....Effets.....Effets secondaires.....

* Traitements préventifs, les quels ?

** Lequel.....Partie.....Préparation.....

Mode d'emploi.....Effets.....Effets secondaires.....

** Lequel.....Partie.....Préparation.....

Mode d'emploi.....Effets.....Effets secondaires.....

Arome produit à partir de l'armoise blanche (transformée)

** Lequel.....Partie.....Préparation.....

Mode d'emploi.....Effets.....Effets secondaires.....

** Lequel.....Partie.....Préparation.....

Mode d'emploi.....Effets.....Effets secondaires.....

7.2- Autres produits de l'armoise blanche transformée et employés [en dehors santé, arôme]

- Précisez les produits?.....

Comment sont-ils consommés ?.....

- Entière

- Feuilles

- Racines

- Graines

- Tige
- Ecorces
- Fleurs
- Gomme
- Huile

- Quelles sont les quantités qui doivent être prises ?

* Quantité sous forme de plantes :

** 1 Cuillère à café

*** ; - ; - ; - ; -

** 1 Cuillère à soupe

*** ; - ; - ; - ; -

** En poids :

*** ; - ; - ; - ; -

** Pas fixe

*** ; - ; - ; - ; -

** Autres :

* Quantité consommée après préparation :

** Un verre de thé

*** ; - ; - ; - ; -

** Un verre d'eau (si 2 ou 3 il faut le mentionner)

*** ; - ; - ; - ; -

** Autres : - ; - ; -

- Fréquence d'utilisation ?

- Moments de prise ?

* A jeun

* Après le petit déjeuner

* Après le déjeuner

* L'après-midi

* Après le dîner

* Au lieu de l'eau

* Aléatoire

- Présence ou non d'un (des) effet(s) indésirable(s) ?

* Armoise blanche Effet indésirable(s)

** ; - ; - ; -
** ; - ; - ; -
** ; - ; - ; -
** ; - ; - ; -

- Provenances.....

- Période de récolte de la partie de la plante blanche à utiliser ?.....

- Plante Nom Provenance Période de récolte.....

.....

- Traitements que les plantes médicinales subissent avant prise ?.....

- Plante Traitement

- Y a-t-il d'autres plantes pour les mêmes traitements ?

- Traitements curatifs

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

Modes* : il s'agit à la fois du mode de préparation et d'emploi à préciser (les 2)

Efficacité par rapport à l'armoise blanche (%).....

- Traitements préventifs

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

Efficacité par rapport à l'armoise blanche (%).....

- Autres usages (précisez)

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

* Laquelle.....Partie.....Mode *Effets.....Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....** Autres appellations.....

Efficacité par rapport à l'armoise blanche (%)......

7.3- Obtention des plantes et prix

- Trouvez-vous facilement les plantes pour vos usages ?

.....

- Par quels moyens ?

* Achat * Production * Récolte sauvage * Avec des voisins

* Autres (précisez).....

- Les prix des plantes sont-ils trop élevés * Moins chers * Moyens

- Etes- vous satisfait de la qualité des plantes achetées :

* Oui * Pourquoi ?.....

* Non * Pourquoi ?.....

- Pour la plupart, connaissez-vous la provenance de ces plantes (sauvage, cultivé)?

.....

- Parmi ces plantes, lesquelles savez-vous être des plantes sauvages indigènes à la steppe

Préparez-vous les produits vous-mêmes?

.....

- Si oui, où vous procurez-vous les plantes nécessaires à la préparation de ces produits?

.....

- Si non, quel type d'endroit conseillez-vous à vos connaissances pour l'achat de ces plantes/produits?

* Herboristerie * Pharmacie * Autres (précisez).....

- Est-ce que vous jugez qu'il est facile d'avoir accès à des plantes médicinales et aromatiques de qualité?

.....

- Quelle importance accordez-vous aux plantes (indigènes/sauvages) dans vos pratiques?

* De santé.....

* D'arome.....

* Cosmétique.....

- Où avez-vous appris à connaître/utiliser/prescrire les plantes médicinales?

- * Dans le cadre de votre formation
- * Dans le cadre d'un cours d'appoint en herboristerie
- * Nommez, si possible la personne qui prodiguait le cours.....
- Et sa résidence.....
- De façon autodidacte.....
- Utilisez-vous des livres/manuels/CD/site internet touchant les plantes médicinales
- Lesquels..... Pourquoi.....
- Autres commentaires?.....
-

7.4- Système de production des plantes aromatiques et médicinales

- Quel est votre système de production ?
- * Cueillette * Culture
- Comment organisez-vous votre activité ?
- * Travail seul ou en groupe..... ?
- * Quel est votre système de vente ?
- ** Direct ** Entreprises
- * Quels critères sont retenus pour choisir le système de vente ?
- ** Espèce sauvage ** ± Valorisée ** Autres (précisez)

7.5- Revenu et bien-être

- En général, quel volume achetez-vous pour chaque plante ?
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- Quelle est la part des revenus issus ?
- * De vente directe.....DA/mois ; * De vente intermédiaire.....DA/mois
- * Quel est votre revenu par jour.....DA/mois
- * Quel est votre revenu par semaine.....DA/mois
- * Quel est votre revenu mensuel.....DA/mois
- * Si c'est la revente (plantes achetées avec d'autres), quel est le pourcentage de bénéfice ?.....(%)

* Quelle quantité (totale) de plantes aromatique, médicinales, et autres vendez-vous ?

** Par semaine ? Kg

** Par mois ? Kg

- Estes-vous satisfait de votre métier ?.....Pourquoi ?.....

- Changerez-vous du métier ?.....

* Oui * Pourquoi ?.....

* Non * Pourquoi ?.....

7.6- Organisation et valorisation

7.6.1- Cueillette/Culture

- Une activité de cueillette face au développement de la filière plantes aromatiques et médicinales en steppe vous semble-telle réalisable?

* Oui * Pourquoi ?.....

* Non * Pourquoi ?.....

* Selon quelle modalité/quelles précautions ?

** Préservation de la ressource ** Comment ?.....

** Autorisation des propriétaires.....

* Des freins ?.....

* Lesquels ?.....

- Une activité basée sur culture de la filière plantes aromatiques et médicinales en steppe vous semble-t-elle viable ?

* Oui * Pourquoi ?.....

* Non * Pourquoi ?.....

* Selon quelle modalité/quelles précautions ?

** Préservation de la ressource ** Comment ?.....

* Des freins ?.....

* Lesquels ?.....

- Pour le développement de la filière, une charte éthique est prévue (respect de la ressource/du travail des hommes)/

* Quels éléments vous semblent importants d'y figurer?.....

.....

7.6.2- En cas de culture

- Quelle surface cultivez-vous ?.....

- Avez-vous du matériel de transformation ?

* Oui

** Séchoir ** Alambic?

** Autres ?

- Comment transformez-vous les plantes que vous récoltez ?.....

- Quels sont vos besoins.....

- D'où proviennent vos plants ?

* Semis * Bouture * Prélèvement dans la nature * Achat * Autres (précisez)

- Comment associez-vous culture et cueillette de plantes aromatiques et médicinales (organisation de la récolte) ?

- L'activité de culture/cueillette est-elle viable à elle seule ?

* Oui * Pourquoi.....

* Non * Pourquoi.....

- Faut-il entrevoir cette activité comme complémentaire ?.....

- Quelles relations avez-vous ?

* Avec les cueilleurs ?.....

* Récolteurs ?.....

* Contrats ponctuels ?.....

* Embauches à l'année ?.....

- Comment votre activité est-elle structurée :

* Groupement de producteurs ?.....

* Production sur votre site uniquement ?.....

* Avez-vous besoin d'une organisation professionnelle ?

** Oui ** Pourquoi ?.....

** Non ** Pourquoi ?.....

- Pourquoi n'y a-t-il pas une organisation professionnelle ?.....

.....

6.6.3- Plan de formation

- Un plan de formation de cueilleur/cultivateur de plantes médicinales et aromatiques dans la steppe vous semble-t-il intéressant ?

** Oui ** Pourquoi ?.....

** Non ** Pourquoi ?.....

- Avez-vous besoin vous-même d'une formation ?

* Oui * Laquelle ou lesquelles ?.....

* Non * Pourquoi ?.....

- Seriez-vous intéressé pour intervenir sur ce type de formation ?

** Oui ** Pourquoi ?.....

** Non ** Pourquoi ?.....

- A quel niveau pourriez-vous vous y impliquer ?

* Transmission de savoir ?.....

* Visite exploitation ?.....

* Accueil de stagiaire ?

- Questionnaire sur l'utilisation de l'armoise blanche sauvage /et ou cultivée médicinale, aromatique, et cosmétique

- Vous arrive-t-il de cultiver vous-même l'armoise blanche avant de la récolter?

* Commentaires.....

Médicinales :

** Oui ** Pourquoi ?.....

** Non ** Pourquoi ?.....

Aromatiques

** Oui ** Pourquoi ?.....

** Non ** Pourquoi ?.....

Cosmétiques

** Oui ** Pourquoi ?.....

** Non ** Pourquoi ?.....

Autres (précisez)

** Oui ** Pourquoi ?.....

** Non ** Pourquoi ?.....

- Y a-t-il d'autres plantes (aromatiques, médicinales) sauvages cultivée ou à cultiver

* Médicinales :

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

* Aromatiques

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

* Cosmétiques

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

* Autres (précisez).....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

- Et quel volume cultivez-vous (nombre de plants, si possible; ou poids ou superficie), par hectare, pour chacune d'entre elles?

- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg
- * Nom (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) kg

- Vous arrive-t-il de récolter des plantes en nature?

*. Si oui, nommez quelles sont les plantes sauvages que vous récoltez en nature (Numérotez les plantes, svp):

* Médicinales :

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

* Aromatiques

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

* Cosmétiques

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

* Autres (précisez).....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

** Nom vernaculaire.....; Autres appellations.....; Traitements curatifs..... ;
Traitements préventifs..... ; Parties Effets secondaires.....

- Pour quel type d'utilisation récoltez-vous ces plantes?

* Utilisation personnelle?

* Utilisation professionnelle?

* Autre?

- En général, quel volume récoltez-vous pour chaque plante ?

| | | |
|-------|--|----|
| * Nom | (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) | kg |
| * Nom | (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) | kg |
| * Nom | (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) | kg |
| * Nom | (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) | kg |
| * Nom | (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) | kg |
| * Nom | (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) | kg |
| * Nom | (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) | kg |
| * Nom | (type : feuille, graine, tige, plante, autres (précisez) | kg |

- Dans quel type de milieu récoltez-vous généralement des plantes sauvages ?

* Milieu forestier * Milieu humide * Parcours, * Friches,
* Milieu perturbé * Colline/montagne * Autres (précisez)

6.6.4- Mesures politiques

- Les plantes aromatiques, médicinales et leurs connaissances traditionnelles sont-elles prises en compte dans l'élaboration des politiques publiques ?

* Si oui....., Exemple.....

* Si non..., Pourquoi ?.....

* Autres commentaires?.....

- La législation algérienne actuelle est-elle favorable à la protection des pratiques traditionnelles à base de plantes aromatiques et médicinales ?.....

- Quelles mesures nécessaires pour sa protection ?.....

- Pensez-vous que cela changera la perception de ces pratiques ?.....

- Faut-il plus d'intervention de l'Etat dans le domaine ?.....

* Et comment ?.....

* Pensez-vous qu'une meilleure reconnaissance de ses pratiques est nécessaire pour la conservation, la protection de l'héritage dans le domaine ?.....

* Cela est-il défavorable à son enseignement ?.....

- A propos de la standardisation, pensez-vous que cela est indispensable pour la sécurité, l'efficacité ou l'empirisme et l'usage ancestral suffisent ?.....

* Autres commentaires?.....

.....
- Pensez-vous que l'armoise blanche est très utile pour son développement économique et industriel ?.....

- L'armoise a-t-elle fait déjà l'objet de promotion pour son utilité médicale, et aromatique ?.....

* Comment ?.....

* Avez-vous déjà collaboré avec des scientifiques ?.....

* Oui.....Comment.....

* Si non, êtes-vous disposé à le faire ?.....

* Comment ?.....

* Autres commentaires?.....

.....
* Et pour quels intérêts ?.....

* La collaboration est-elle bénéfique pour vous ?.....

* Pourquoi ?.....

- Que pensez-vous de l'utilisation de la flore sauvage par les industries pharmaceutiques

* Commentaires?.....

.....
- Les industries pharmaceutiques son-elles déjà intéressées aux pratiques médicinales algériennes à base d'armoise blanche (molécules de synthèse) ?.....

* Quand..... Et comment.....

* Pensez-vous que cela constitue une menace pour les usagers et la plante.....

.....
Pensez-vous que les industries pharmaceutiques font des lobbies en Algérie pour empêcher la promotion et le développement des pratiques des plantes aromatiques et médicinales ?.....

.....
MERCI DE VOTRE PARTICIPATION

Annexe 2. Principales espèces appartenant à la famille des astéracées ayant des vertus médicinales

| Genre | Espèces utilisée | Nom vernaculaire | Habitat | Principaux effets |
|------------|--|---|---|---|
| Achillea | Achilleamillefolium | Millefeuille, Achillée millefeuille | Toutes les régions tempérées du monde | - Antispasmodique - Astringent - Tonique amer - Active la transpiration - Hypotenseur - Fait tomber la fièvre - Diurétique léger et antiseptique unaire |
| Artemisia | Artemisia absinthium Espèces voisines : -Artemisia abrotanum -Artemisia annua -Artemisia anomala -Artemisia capillaris -Artemisia cina -Artemisia vulgaris -Artemisia dracunculus | Absinthe | Asie centrale et sur la côte est des Etats- Unis. cultivée dans toutes les régions tempérées. | -Substance amère aromatique - Stimule les sécrétions biliaires - Anti-inflammatoire - Vermifuge - Soulage les maux d'estomac - Léger antidépresseur |
| Artemisia | Artemisia herba alba | L'armoise blanche | Elle est très commune en Afrique du Nord, au moyen orient, et des pays méditerranéens ; l'Algérie, Espagne, le sud de la France, la Libye, l'Egypte, la Tunisie et le Maroc | -Substance amère aromatique- emménagogue - vermifuge -contre les troubles gastriques et les parasites intestinaux - Anti-inflammatoire -Ses propriétés toxiques et antispasmodiques la recommande dans les syndromes neurologiques et psychiatriques : (hypotension, syncope, épilepsie, dyspepsies) dans les affections du foie et de la vésicule biliaire |
| Bupleurum | Bupleurumchinense | buplèvre | Chine ainsi qu'en Europe | Protège le foie -Anti-inflammatoire - Tonique -Sudonfique |
| Calendula | Calendula officinalis Espèces voisines : -Calendula arvensis | Souci des jardins | Europe méridionale, le souci est cultivé dans toutes les régions tempérées du monde | -Anti-inflammatoire -Soulage les contractions musculaires -Astringent Arrête les hémorragies -Guérit les blessures -Antiseptique -Purifiant -Œstrogène léger |
| Carduus | Carduusmarianus Espèces voisines : -Cnicusbenedictus, -Cynarascolumbus | Chardon -marie, lait de notre- dame | espèce spontanée répandue dans toute l'Europe. | Protège le foie - Stimule la sécrétion biliaire -Stimule la lactation - Antidépresseur |
| Chamomilla | Chamomillarecutita | Camomille allemande | répandue dans presque toute l'Europe | -Anti-inflammatoire -Antiallergique -Antispasmodique -Relaxant -Favorise l'expulsion des gaz |

| | | | | |
|---------------|---|--|--|---|
| | | | | -Légèrement apéritif |
| Chrysanthemum | Chrysanthemum morifolium Espèces voisines : Chrysanthemum indicum Tanacetum vulgare Tanacetum parthenium | Chrysanthème des fleuristes | originaire de Chine | - Augmente la transpiration - Antiseptique - Combat l'hypertension - Rafrâchissant - Fait baisser la fièvre |
| Echinacea | Echinacea spp Espèces voisines : - Echinacea angustifolia, - Echinacea purpurea, - Echinacea pallida | Efficace | Originaires du centre des Etats-Unis | - Stimule les défenses immunitaires - Anti-inflammatoire - Antiseptique - Désintoxiquant - Favorise la transpiration - Cicatrisant - Antiallergique |
| Inula | Inula helenium Espèces voisines : Inula japonica, en Chine - au Japon, le tournesol (Helianthus annuus), la pulicaria commune (Puhcanadysentencia) ou l'échmacée (genre Echmacea,) | Aunée officinale, inule, aunée, grande aunée | Originaire d'Europe du Sud-Est anti-inflammatoire et d'Asie occidentale, l'aunée officinale pousse dans les régions tempérées | -Expectorant - Apaise la toux - Stimule la transpiration - Tonique amer léger - Vermifuge - Antiseptique |
| Tanacetum | Tanacetum parthenium Espèces voisines : Tanacetum vulgare | Grande camomille | Originaire du sud-est de l'Europe, la grande camomille pousse également en Amérique du Nord et en Australie | - Soulage la douleur - Fait baisser la fièvre - Antirhumatismal - Stimule le flux menstruel - Amer |
| Taraxacum | Taraxacum officinale Espèces voisines : Taraxacum mongolicum | Pissenlit | partout dans l'émonde | - Diurétique - Dépuratif La racine, récoltée au bout - Tomque amer |
| Anacyclus | Anacyclus pyrethrum | Pyrèthre d'Afrique, racine salivaire | Originaire du littoral méditerranéen, le pyrèthre d'Afrique est une plante très répandue au Proche-Orient et au Moyen-Orient. On le cultive en Algérie | - calme les maux de gorge. - apaise les rages Dents - soigne les paralysies et l'épilepsie - tonique |
| Arnica | Arnica montana | Arnica | les pâturages de l'Europe centrale, d'Amérique du Nord et en Sibérie En | - soulager les contusions, les entorses et les douleurs musculaires - stimule également la circulation du sang |

| | | | | |
|-------------|---------------------|-------------------|--|---|
| | | | France | -Anti-inflammatoire, -accélère la résorption des hématomes |
| Bidens | Bidenstripartita | Bidens | l'Europe et dans d'autres régions tempérées, | -Astringent et diurétique, -soigne les reins et la vésicule biliaire. -efficace en cas d'hémorragies utérines -agissent sur les ulcères d'estomac, les diarrhées et les colites. Présent contre les troubles de l'appareil digestif, |
| Carthamus | Carthamustinctorius | Carthame, Safran | originaire d'Iran et du nord-ouest de l'Inde, pousse également en Amérique du Nord et en Extrême-Orient. | les fleurs de carthame pour -provoquer les règles -soulager les douleurs abdominales -désinfecter blessures -écorchures -soigner la rougeole. Aux Etats-Unis, il est prescrit contre la fièvre et les éruptions cutanées |
| Centaurea | Centaureacyanus | Bleuet | Originaire du Proche-Orient, le bleuet pousse dans les champs cultivés de toutes les régions tempérées. | la plante sert donc de remède contre les affections oculaires |
| Chamaemelum | Chamaemelumnobile | Camomille romaine | Originaire d'Europe occidentale, désormais cultivée dans toute l'Europe, ainsi que dans d'autres régions tempérées | -Remède du système digestif - un excellent remède contre nausées, vomissements, indigestions et pertes d'appétit passagères - sédative, antispasmodique et légèrement analgésique - elle soulage les coliques et autres douleurs abdominales d'origine digestive - calme les céphalées et les migraines - anti-inflammatoires et anti allergéniques remède efficace sous forme d'applications pour soulager les irritations cutanées. |
| Cichorium | Cichoriumintybus | Chicorée sauvage | Originaire d'Europe, la pousse aussi en Afrique du Nord et dans l'ouest de l'Asie | - tonifie le foie et l'appareil digestif - elle facilite la digestion et nettoie l'appareil unaire. - un laxatif doux |
| Cnicus | Cnicus benedictus | Chardon bénit | plante méditerranéenne | - tonique amer qui stimule les sécrétions gastriques, intestinales et biliaires. - Il traite aussi la fièvre. -Il est légèrement expectorant |

| | | | | |
|------------|--|---------------------------------|---|---|
| | | | | -Grâce à la cnicine, il est également antibiotique et anti-inflammatoire |
| Cynara | Cynarascolymus | Artichaut | Originaire du bassin méditerranéen, | <ul style="list-style-type: none"> - bon pour le foie, qu'il protège des infections en éliminant les toxines. - stimulent les sécrétions digestives, en particulier la bile. - efficacité dans le traitement des affections biliaires, des nausées, des indigestions et des ballonnements. - abaisse le taux de cholestérol - régularisateur du taux de sucre dans le sang ; - indiqué dans le traitement précoce du diabète. -Il a aussi des propriétés diurétiques et antirhumatismales. |
| Eclipta | Ecliptaprostrata | Éclipte grimpante | originaire d'Afrique, d'Asie et d'Australie On la trouve désormais dans toutes les régions tropicales. Elle est particulièrement répandue en Inde, | <ul style="list-style-type: none"> - tonifie le foie, retarde le blanchissement des cheveux et arrête les saignements, en particulier ceux de l'utérus. - traite également les étourdissements, les vertiges et les troubles de la vision. - En usage externe, elle accélère la cicatrisation des plaies; elle permet donc de soigner de multiples affections de la peau. |
| Erigeron | Erigeroncanadensis Espèces voisines : - Erigeronphiladelphicus (en Inde). - Erigeronaffinis au Mexique, | Erigeron du Cannada | Originaire d'Amérique du Nord, cette plante est répandue en Amérique du Sud et en Europe | <ul style="list-style-type: none"> - Astringent, -traite les troubles gastro-intestinaux, notamment la diarrhée et la dysenterie - efficace contre les saignements dus aux hémorroïdes. - parfois utilisée comme diurétique en cas de dysfonctionnement de la vésicule biliaire, pour éliminer les toxines en cas de rhumatismes et pour traiter les urétrites et autres maladies urogénitales. |
| Eupatorium | Eupatoriumcannabinum Espèces voisines : - <i>Eupatoriumperfoliatum</i> (l'herbe à la gravelle) - <i>Eupatoriumpurpureum</i> | Eupatoire à feuilles de chanvre | originaire d'Europe, pousse désormais dans les forêts humides | <ul style="list-style-type: none"> - Dépurative, elle était principalement utilisée en cas de fièvre, de rhume, de grippe et autres affections virales - stimule l'activité rénale. -Sa racine est laxative, -récemment elle a été utilisée comme stimulant du système immunitaire, aidant le corps à combattre les infections virales. |
| Eupatorium | <i>Eupatoriumperfoliatum</i> | Herbe parfaite | Originaire de l'est de l'Amérique du | - infusion chaude d'herbe parfaite traite les symptômes du rhume |

| | | | | |
|------------|---|-----------------------|--|---|
| | | | Nord, | - stimule le système immunitaire. - Elle améliore la résistance aux infections virales et bactériennes et fait tomber la fièvre en stimulant la transpiration - Elle a un effet tonique et laxatif |
| Eupatorium | Eupatorium purpureum | Herbe à la gravelle | originaires de l'est de l'Amérique du Nord. | -Très efficace en cas d'affection de l'appareil urinaire. -Elle prévient la formation de calculs dans la vésicule biliaire et les reins et dissout les calculs déjà formés ; - Elle traite également les cystites, l'urétrite, l'inflammation de la prostate ainsi que les rhumatismes et la goutte. |
| Cnaphalium | Cnaphalium uliginosum | Gnaphalium des marais | Originaires d'Europe, du Caucase et du Proche-Orient | - astringent et antiseptiques. - prescrit occasionnellement en cas d'angine, d'irritation de la gorge, d'enrouement et de sécrétions trop abondantes des sinus et du nez - Abaisant la tension artérielle |
| Grindelia | Grindelia camporum | Grindelia | Originaires du sud-est des Etats-Unis et du Mexique | - efficace en cas d'asthme et de difficultés respiratoires. Antispasmodique, il détend également les muscles des voies respiratoires et facilite l'évacuation des mucosités bronchiques - Il désensibiliserait en outre les terminaisons nerveuses des bronches et ralentirait le rythme cardiaque, facilitant ainsi la respiration. |
| Hieracium | Hieracium pilosella | Piloselle, épervière | Répandue en Europe et dans les régions tempérées d'Asie et d'Amérique du Nord. | - stimule la toux et freine la production de mucosités - remède efficace aux pathologies respiratoires (asthme, coqueluche, bronchite, difficultés respiratoires chroniques ou non) - astringente - En cataplasme, elle concourt à faciliter la cicatrisation des blessures |
| Lactuca | Lactuca virosa Espèces voisines : -Lactuca sativa - Lactuca thumbergii | Laitue vireuse | Courante dans toute l'Europe, | - un sédatif qui, chez l'enfant et l'adulte, favorise le sommeil nocturne et calme les états de surexcitation - Elle diminuerait également la libido. |
| Polymnia | Polymnia uvedalia | Polymnie | originaires de l'est des Etats-Unis. | -La racine pour sa capacité à fortifier les cheveux, - en usage interne pour traiter la mastite. - efficace en cas d'affections de l'estomac, du foie et de la rate. |

| | | | | |
|-----------|---|----------------------|--|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> - prescrit également en cas d'indigestions. -Il a un effet laxatif, et soulage la douleur. |
| Saussurea | Saussurealappa | Saussurea | Originnaire du sous-continent indien, très répandu dans les régions montagneuses du Cachemire. | <ul style="list-style-type: none"> - tonique, antiseptique et stimulant - Associée à d'autres plantes, la racine est prescrite dans certaines pathologies respiratoires (bronchite, toux ou asthme) ou contre le choléra |
| Senecio | Senecio aureus Espèces voisines : - Seneciojacobaea | Séneçon doré | Originnaire des régions orientales de l'Amérique du Nord | <ul style="list-style-type: none"> - était, jusqu'à une époque récente, employé pour provoquer les règles et soigner les troubles liés à la ménopause - De nos jours, il n'est prescrit qu'en usage externe, sous forme de douche vaginale, pour traiter les pertes blanches |
| Solidago | Solidago virgaurea Espèces voisines : Solidago canadensis | Verge d'or | Originnaire d'Europe et d'Asie, la verge d'or est acclimatée en Amérique du Nord | <ul style="list-style-type: none"> - Anti-oxydante, diurétique et astringente - un bon remède contre les troubles de l'appareil urinaire - prescrit dans le traitement de certaines affections sérieuses, comme la néphrite, ou courantes, comme la cystite et l'urétrite - combat les calculs biliaires et rénaux. Elle agit également sur l'élimination digestive - combat le champignon Canâida, responsable des infections de la vulve et du vagin. -Elle est également préconisée contre les maux de gorge et contre les sécrétions nasales chroniques et les diarrhées, -pour soigner les gastro-entérites chez l'enfant. |
| Tanacetum | Tanacetumvulgare | Tanaisie commune | Familière des régions tempérées de l'hémisphère Nord, | <ul style="list-style-type: none"> - L'huile essentielle favorise le flux menstruel - prescrit essentiellement pour éliminer les vers intestinaux, voire pour déclencher les règles - En usage externe, elle permet d'éliminer les parasites, les puces et les poux; |
| Tussilago | Tussilagofarfara | Tussilage, pas-d'âne | Originnaire d'Europe et d'Asie septentrionale, acclimaté en Amérique du Nord | <ul style="list-style-type: none"> - calmante et expectorante efficace - remède contre les affections respiratoires - anti-inflammatoires, antispasmodiques |

Source : Larousse des plantes médicinales, 2002

Annexe 03 : tableau de traitement statistiques des résultats

| | | Ne jamais fait l'objet d'une promotion | Aucun rôle dans l'élaboration de politique publique | Législation algérienne favorable | Meilleure reconnaissance de P.T favorise la conservation de l'héritage | L'AHB utile pour son développement industriel et économique | Flore sauvage non utilisée par l'industrie pharmaceutique | Industrie pharmaceutiques non intéressée aux pratiques à base d'AHB | Lobbies en Algérie pour empêcher le développement des pratiques à base de PAM |
|--|----------------|--|---|----------------------------------|--|---|---|---|---|
| Age | 25-39 ans | 0.61 | 0.46 | -0.40 | 0.56 | 0.35 | 0.53 | 0.92 | 0.90 |
| | 40-54 ans | 0.76 | 0.63 | -0.21 | 0.72 | 0.53 | 0.69 | 0.98 | 0.80 |
| | 55-69 ans | 0.10 | 0.27 | 0.92 | 0.16 | 0.39 | 0.19 | -0.41 | -0.95 |
| | 70 ans et plus | -0.9 | 0.08 | 0.83 | -0.03 | 0.21 | 0.00 | -0.57 | -0.99 |
| Niveau d'instruction | analphabète | 0.07 | 0.24 | 0.9 | 0.12 | 0.36 | 0.16 | -0.44 | -0.96 |
| | primaire | 0.63 | 0.48 | -0.38 | 0.58 | 0.37 | 0.55 | 0.93 | 0.89 |
| | secondaire | 0.33 | 0.16 | -0.67 | 0.27 | 0.03 | 0.24 | 0.75 | 0.99 |
| | universitaire | 0.91 | 0.82 | 0.07 | 0.88 | 0.74 | 0.8 | 1 | 0.6 |
| Milieu de résidence | urbain | 0.98 | 0.92 | 0.28 | 0.96 | 0.87 | 0.95 | 0.96 | 0.41 |
| | rural | 0.98 | 1 | 0.65 | 0.99 | 1 | 0.99 | 0.75 | 0 |
| Nombre d'utilisateur d'AB | | 0.99 | 1 | 0.63 | 0.99 | 0.99 | 1 | 0.77 | 0.03 |
| Utilisation curative à base d'AHB | | 0.54 | 0.68 | 1 | 0.59 | 0.77 | 0.62 | 0.06 | -0.71 |
| Qualité satisfaisante | | 0.99 | 1 | 0.63 | 0.99 | 0.99 | 1 | 0.77 | 0.03 |
| Non culture de plante sauvage et d'AHB | | 1 | 0.99 | 0.48 | 1 | 0.96 | 1 | 0.87 | 0.2 |

Références bibliographiques

- Adossides A, 2003. La filière "Plantes Aromatiques & Médicinales". Stratégie et politique agricole. FAO Projet "Assistance au Recensement Agricole". Ministère de l'Agriculture. Direction des Etudes et de La Coordination. Beyrouth: Ministère de l'Agriculture/Fao, 70p.
- Agrawal PK et Markham KR, 1989. Introduction In *Carbon-13 NMR of flavonoids*. Elsevier, pp 1-31.
- Aguilar G, 2001. Access to Genetic Resources and Protection of Traditional Knowledge in the Territories of Indigenous Peoples. *Environmental Science & Policy*, 4 ; pp 241-256.
- Aidoud , 1988 . Les écosystèmes steppiques à armoise blanche (*Artemisia herba –alba* Asso.) : caractères généraux, biocénose. CRBT. Alger. Tome 3. *Bulletin d'écologie terrestre*, 12.
- Aidoud A, 1983. Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud oranais. Phytomasse, productivité primaire et applications pastorales. Thèse 3^{ème} cycle. Univ. Sci. Tech. H. Boumediène, 245p.
- Al-Khazraji S, Al-Shamaony LA and Twaij HAA,1994. Hypoglycaemic Effect of *Artemisia herba-alba*. II. Effect of Different Parts and Influence of the Solvent on Hypoglycaemic Activity. *Journal of Ethnopharma*, 43, 167-171.
- Al-Khazraji S, Al-Shamaony LA and Twaij HAA, 1993. Hypoglycaemic Effect of *Artemisia herba-alba*. I . Effect of Different Parts and Influence of the Solvent on Hypoglycaemic Activity. *Journal of Ethnopharma*, 40, 163-166.
- Al-Lami et Farjou, 1990??? Incomplet à refaire
- Al-Waili NS, 1986. Treatment of Diabetes Mellitus by *Artemisia herba alba* Extract: Preliminary Study. *Clinic. and Experim. Pharmacol. and Physiol*, 13, 569-573.
- Al Waili NS, 1988. *Artemisia herba-alba* and Diabetes Mellitus. *Clinical and Experim. Pharmacol. And Physiol*,15, 6, 497.

- Antoine JP, 1986. Essai de classification botanique informatisée. Thèse de doctorat en pharmacie. Angers : Université d'Angers.
- Atchemdi AK, 2008. La recherche agronomique et la situation alimentaire en Algérie. Thèse présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat d'Etat en Sciences Agronomiques. Inst. Nat. Agrono. d'El-Harrach (Ina-Alger), 368p.
- Ayad N, Hellal B et Maatoug M, 2007. Dynamique des peuplements d'*Artemisia herba alba* Asso dans la steppe du sud oranais (Algérie occidentale). Science et changements planétaires. *Sécheresse*, 18, 3, pp 8-193.
- APIA, 2003. La culture des plantes aromatiques et médicinales. *Document de synthèse. Agro service*. [APIA http://www.apia.com.tn/ar/images/stories/pdf/synt2.pdf](http://www.apia.com.tn/ar/images/stories/pdf/synt2.pdf).
- Bastien O, 2009. Introduction à la phylogénie moléculaire : Application à l'évolution des végétaux. Module Bio110. Document de travail, 47p. olivier.bastien@cea.fr.
- Baumel A, 2008. Introduction aux phylogénies moléculaires. L3 BPE – BE502. 23p incomplet ; à refaire.
- Bentounsi Z et Cherrak M, 2009. Extraction, identification, pouvoir antibactérien et antifongique de l'huile essentielle de l'armoise blanche *Artemisia herba alba*. Mémoire Ing en biologie. Option contrôle de qualité et analyses. Université Ziane Achour Djelfa.
- Birouk A, 2011. La question de l'accès aux ressources génétiques et du partage des avantages résultant de leur exploitation (APA); Perspectives internationale et nationale. Premier Atelier de Sensibilisation et d'Information sur l'APA au Maroc. SEEE - GIZ, Rabat, 21 avril.
- Boudjerda A, 2007. Recherche et Détermination Structurale des Métabolites Secondaires de *Achillea ligustica* (Anthemideae) , et *Ranunculus cortusifolius* (Ranunculaceae). *Thèse de Doctorat d'Etat en Chimie Organique*. Option: Phytochimie. Faculté des Sciences exactes. Département de Chimie. Université Mentouri- Constantine. 342p.
- Boriky D, Berrada M, Talbi M, Keravis G et Rouessac F, 1996. Eudesmanolides from *Artemisia herba -alba*. *Photochemistry*, 43, pp 309-311.

- Bougoutaia. Y, 2008. Contribution à la prospection et l'évaluation de la variabilité génétique de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*. Asso) dans une zone steppique. Thèse de magistère. Faculté des SNV. Université Ziane Achour. Djelfa. 120 P.

- Bruneton J, 1999. *Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales*. Lavoisier Technique & Documentation. Paris : Lavoisier.

- Calancea ??, 2008. Approche Générale et Efficace des Terpénoïdes Possédant le Squelette Bicyclo [5.3.0] décane : Synthèse de Sesquiterpènes (Aromadendranes, Guaianes et Tri-nor-guaianes) et Approche des Diterpènes. Université Joseph Fournier Grenoble, 173 p.

- Chemonics International, 2005. Filière des plantes aromatiques et médicinales, Note de Synthèse. Morocco: Us Agency for International Development (USAID)/Morocco Mission, 9p.

- CNEARC, 2004. Les plantes aromatiques, médicinales et tinctoriales : Un atout pour le développement rural de la région de Tatat ? Etudes thématiques en vue du développement des oasis de la région de Tatat (Maroc) effectuées par des étudiants du CNEARC, Option AGIR. Montpellier : CNEARC (Centre national d'études agronomiques des régions chaudes), 46p.

- CTA, 2007. Les plantes médicinales. Programme de radio rurale – 07/3. Fiche technique. Wageningen : Le Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA), 39p.

- Cyrta JP et Robin JM, 2000. Intérêt des antioxydants, *Revue Nutrithérapie Info et la suite ?*

- Corre E, 2007. Introduction aux méthodes de phylogénie. Station biologique roscofe. UPMC, CNRS, INSU, formation SBR, 150 p.

- Daloul A, Aouine M et Sakka K, 1991. Les biotechnologies dans les systèmes de recherche agronomique du Maghreb. Stratégies mises en œuvre : cas de l'Algérie, du Maroc et de la Tunisie. Options Méditerranéennes. Série Séminaires, 14, 08p.

- Da Silvaja ?, 2004. Mining the essential oils of Anthemideae. *African journal of biotechnology*, pp 706-720.
- DCD, 2011. Règlementation de commerce des plantes aromatiques et médicinales. Document de travail. Djelfa : DCD.
- Delille, 2007. Incomplet, à refaire
- Diarra MN, 2003. Etude photochimique d'une plante antipaludique utilisée au Mali : *spilanthus oleracea* Jacq. (Asteraceae). Thèse présentée et soutenue publiquement pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie (Diplôme d'Etat). Faculté de Médecine de Pharmacie et D'Odonto-Stomatologie. Université de Bamako, 78p.
- Djebaili S, Djellouli Y et Daget PH, 1995. Essai de typologie des steppes pâturées du secteur des hauts plateaux algériens. *Biocénoses*. Tome 6, 118p.
- Douglas A, Skoog-Holler FJ et Nieman TA, 2003. Principe d'analyse instrumentale. 5^{ème} édition, Bruxelles : de Boeck.
- Duez P, 2010. Etude des médicaments : Pharmacognosie - phytochimie et médicaments d'origine naturelle. Institut de pharmacie. Document de travail. Université libre de Bruxelles. <http://www.ulb.ac.be/catalogue-ancien/pharma/cours/PHAR-J-303.html>
- Duke J, 1992. Handbook of phytochemical constituents of Grass herbs and other economic plants. Boca Raton, FL. CRC Press. Incomplet; à refaire
- Durant, 2001. Incomplet; à refaire
- Feuerstein ?, Muller D, Hobert K, et Segal R, 1986. The constitution of essential oils from *Artemisia herba alba* population of Israel and Sinai. *Phytochemistry*, 25, pp 2343-2347.
- Fiorucci S, 2006. Activités biologiques de composés de la famille des flavonoïdes : Approches par des méthodes de chimie quantique et de dynamique moléculaire. Thèse de doctorat en chimie. Université de Nice- Sophia Antipolis, 212p.

- Fkih S, 2007. Etude de l'effet de l'irradiation ionisante sur certains polyphénols alimentaires et résidus pesticides. Projet de Fin d'Etudes pour l'obtention du Diplôme Universitaire de Technologie ; Université du 7 novembre à Carthage.
- Gehu-Franck J, Gehu JM et Bournique CP, 1993. Schémas de botanique systématique illustré II. 3è édition révisée. Laboratoire de botanique. Faculté de pharmacie , 222p.
- Ghrabi Z et Al-Rowail S, 2005. A Guide to Medicinal Plants in North Africa, pp49-50.
- Gravot, 2009. Introduction au métabolisme secondaire chez les végétaux. Support de cours, Equipe pédagogique Physiologie Végétale, UMR 118 APBV. Document de travail. Université de Rennes 1 – L2 UE PHR, 15p.
- Grayer R.J, Chase MW, and Simmonds MSJ, 1999. A comparison between chemical and molecular characters for the determination of phylogenetic relationships among plant families: An appreciation of Hegnauer's "Chemotaxonomie der Pflanzen". *Biochemical Systematics and Ecology*, 27, 4 , pp 369-393.
- Gurib-Fakim A, 2006. Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Molecular Aspects of Medicine*, 27, pp1-93.
- Hamza N, 2007. Effets préventif et curatif de trois plantes médicinales utilisées dans la Wilaya de Constantine pour le traitement du diabète de type 2 expérimental induit par le régime « high fat » chez la souris C57BL/6J. Thèse pour l'obtention du doctorat en science alimentaire. Option : nutrition. Constantine: Université Mentouri de Constantine. 154 p
- Harborne, 1988. The flavonoids, Advances in research since 1980. Chapman & Hall. London.
- Harikrishna D, Appa Rao AVN et Prabhakar MC, 2004. Pharmacological investigation of prunin-6''-O-P- coumarate : A flavonoïd glycoside. *Indian J Pharmacol*, 36, 4, pp244-250.
- HCDS, 2011. Quelques statistiques sur la région steppique et l'armoise blanche. Document de travail. Djelfa : HCDS.
- Heller W et Forkmann G, 1993. The Flavonoids, Advances in research since 1986, *JB Harborne/ Chapman and Hall*, pp499-535

- Ivory E, 2000. Antioxydant polyphénols in Tea, cocoa and Wine, *Revue Nutrition*, 16, pp7-8
- Iwashina T, 2000. The Structure and Distribution of the Flavonoids in Plants. *Journal of Plant Research*, 113, 3, pp287-299.
- ISESCO, 2004. Stratégie de développement de la biotechnologie dans les pays islamiques. 60 p .
- Joy PP, Thomas J, Mathew Baby S, Skaria P, 1998. Medicinal plants. Kerala Agricultural University. Aromatic and Medicinal Plants Research Station. Odakkali, Asamanoor PO, Ernakulam District. India:Kerala, 211p.
- Judd WS, Campbell, CS, Kellogg EA & Stevens P, 2002. Botanique systématique – Une perspective phylogénétique. 1ère édition. Bruxelles : De Boeck Université, 467 p.
- Kaabeche (2003). Ecologie des parcours steppiques. Document de cours de magistère. Université Ziane Achour – Djelfa.
- Karayana R ; Spiral R ; Chaluvadi M ; Krichna D (2001). Bioflavonoïdes classification pharmacologique Biochimical effects and therapeutic potentiel, *Indian J.Pharm*,
- Kharroubi H, 2009. Accès aux parcours collectifs et concurrence entre les différents usagers sur ce capital naturel : cas de la commune de Birine. Djelfa. Mémoire Ing en agropastoralisme. Université Ziane Achour-Djelfa. Et la suite ?
- Kodjoed-Benneton JF et Sauvain M, 1989. Possibilité de valorisation économique de plantes médicinales et aromatiques en Guyane. Cayenne : Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM)-Guyane, 164p.
- Larousse, 2001. Larousse encyclopédie des plantes médicinales. Identification, préparation, soin. Paris :Larousse. 335 p.
- Lepoivre P, 1999. Les biotechnologies végétales appropriées dans le contexte du dialogue Nord Sud. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, 3, 1, pp 42–48.
- Lhuillier A, 2007. Contribution à l'étude phytochimique de quatre plantes malgaches : *Agauria salicifolia* hook. Fes Oliver, *Agauria polyphilla* baker (Ericaceae), Tambourissa

trichophylla baker (Monomiaceae) et Embelia concinna baker (Myrsinaceae). Thèse de doctorat en science des agroressources. Institut national polytechnique de Toulouse, 214 p.

- Linden G, 1991. Technique d'analyse et de contrôle de l'industrie agroalimentaire. 2^{ème} édition tec et doc. Paris : nom de l'éditeur ? 136 p.

- Load, 2009 et la suite ?

- Lüttge U, Kluge M, Bauer G, 1992. Botanique. Traité fondamental (traduction française). Ed. Tec & doc. Paris :Lavoisier, pp205-218.

-Malecky M, 2008. Métabolisme des terpénoïdes chez les caprins. Thèse de Doctorat. Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech).

- Mémento, 1991 et la suite ?

- Magnaudeix G, Thévenin Olivier-Thaler T, Marié E, Durand M, Thomas Y, Lejeune R et Moretti C, 2007. Education et droit au remède par les plantes : Présentation du projet POPULUS. Restitution de la conférence : Quel avenir pour la filière des plantes médicinales en France ? Jeudi 27 septembre. Université des Sciences et Techniques de Montpellier (USTM), 40p.

- Mezei I, 2010. Situation de la filière Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales dans les Parcs Naturels Régionaux de métropole. Bauges : Parc naturel régional du Massif des Bauges (PNRMB), 30p.

- Mohamed A, Mohamed H, Magdi AE, Mohamed EH, Soleiman EH , Abeer ME et Naglaa S, 2010. Chemical Constituents and Biological Activities of *Artemisia herba-alba*. *ACG publication. Rec. Nat. Prod*, 4, 1, pp1-25.

- Mohamdi Z, 2006. Etude du pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavonoïdes de quelques plantes de la région de Tlemcen. Thèse de magistère en biologie, option : produits naturel, produits biologiques de synthèse. Faculté des sciences, Université Abou Bakr Belkaïd-Tlemcen, 155 p.

- N'Guessan K, Beugré K, Guédé NZ, Dossahoua T et Laurent AA, 2009. Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). *Sciences & Nature*, 6, 1 pp1 – 15.
- Nacoulma O, 1996. Plantes médicinales et pratiques médicales traditionnelles au Burkina Faso: cas du Plateau central. Thèse de Doctorat ès Sciences Naturelles. Université d'Ouagadougou, 605 p.
- Narayana KR, Reddy MS, Chaluvadi MR et Krishna DR, 2001. Biflavonoïds classification, pharmacological, biochemical effects and therapeutic potential. *Indian Journal of Pharmacology*, 33, pp 2-16.
- Nay B, Peyrat JF, Chèze C, Vercauteren J, 2001. Couplages C-O et C-C de phénols à des complexes pi-allyliques du palladium : applications à la synthèse de flavonoïdes. *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, 140, pp127-166.
- Nedjraoui D et Bedrani S, 2008. La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. *Vertigo*, 8, 1. 15p.
- Neffati M et Ouled Belgacem A, 2006. A multidisciplinary study of herbal, medicinal and aromatic plants in Southern Tunisia: a new approach. Regional Consultation on Linking Producers to Markets: Lessons Learned and Successful Practices Cairo, Egypt January 29–February 2. 14 p.
- OCDE, 2006. Biotechnologie agricole et transformation de l'agriculture ouest- africaine Synthèse de la consultation régionale des acteurs ouest africains. SAH/D(06)558. Paris : OCDE, 29 p.
- OMS, 1998. Réglementation des médicaments à base de plantes. La situation dans le monde. Genève : OMS (Organisation mondiale de la Santé), 59p.
- Ozenda P, 1991. Flore et végétation du Sahara. 3eme édition. Paris :CNRS Edition, 662 p.
- Paris et Moysé , 1965. Précis de matières médicinales. Tome I. Paris : Masson.
- Patocka J, Pulcar B, 2003. Pharmacology and toxicology of absinthe. *Journal of Applied Biomedicine*, ISSN, pp199-205.

- Pelli K, Lyly M, 2003. Les antioxydants dans l'alimentation, *Biotecnologie Finlande*, pp 4-13.
- Perret C, 2001. Analyse de tanins inhibiteurs de la stilbène oxydase produite par *Botrytis cinerea*. Université de Neuchatel.
- Pietta P, 2000. Flavonoids as Antioxidants. *Journal of Natural Products*, 63, 7, pp 1035-1042.
- Pina G et Raynaud D, 2003. Critère de choix d'une méthode d'identification, DES Bactériologie-Virologie. 45P
- Quézel P et Santa S, 1962. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I. Ed centre national de recherche scientifique. Paris : Quai Anatol-France, 636 p.
- Quézel P et Santa S, 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I. Ed centre national de recherche scientifique. Paris :Quai Anatole-France, 603 p.
- Richard H, 1992. Epices et aromates. Collection Technique et documentation. Paris : Lavoisier, 339p
- Rousseau N, 2003. First international conférence on polyphenol and health. INRA. Vichy 18-21.
- Salido S, Valenzuela LR, Altarejos J, Nogueras M, Sanchez A and Cano E, 2004. Composition and Intraspecific Variability of *Artemisia herba-alba* from Southern Spain. *Biochem. Syst. Ecol*, 32, pp265-277.
- Salghi R, 2009. Cours d'analyses physico-chimique des denrées alimentaires. Document de travail. Agadir : GPEE/ENSA, 33p.
- Segal R, Eden L, Danin A, Kaiser M et Duddeck H, 1985. Sesquiterpene lactones from *Artemisia herba-alba*. *Phytochemistry*. 24; 1381-1982
- Segal R, Breuter A, Feuerstein I (1980). Irregular monoterpene alcohols from *Artemisia herba-alba*. *Phytochemistry*, pp 2761-2762.
- Shipley JW, 2009. Notes de cours systématique végétale TP département de biologie, faculté des sciences. Document de travail. Université de Sherbrooke, 46p.

- Small E, 2004. Potentiel économique de la production de plantes médicinales, notamment au Québec. Quatrième colloque de la Filière des plantes médicinales au Québec, 26 mars, 14 p.
- Spichiger R, Perret M, Savolainen VV, Figeat M, 2004. Botanique systématique des plantes à fleurs : une approche phylogénétique nouvelle des angiospermes des régions tempérées et tropicales. Collection Biologie. 3^e édition revue et corrigée. Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 413p.
- Tambourin, 2007. Biotechnologies. *JOB :MP DIV*, 04, 193, pp196-201.
- Tastekin et al., 2006. Refaire la description
- Teres P, Guillemont S, Noullet M, Delarque C, et Castillo S, 2007. Restitution de la conférence : Quel avenir pour la filière des plantes médicinales en France ? Jeudi 27 septembre 2007. Université des Sciences et Techniques de Montpellier, 40p.
- Ticli B, 1997. L'herbier de santé. 1^{ère} édition, Paris : *VECCHI SAO*, 206 p.
- Thierry B, 2009. Cours de chromatographie liquide. <http://www2.univ-reunion.fr/~briere>.
- Thomas Y, 2007. Groupe de réflexion : « Plantes Aromatiques et Médicinales en France : Usages, Ethique et Réglementation ». Restitution de la conférence : Quel avenir pour la filière des plantes médicinales en France ? Jeudi 27 septembre 2007. Université des Sciences et Techniques de Montpellier, 40p.
- Twaij HA et Al-Badr AA, 1988. Hypoglycemic activity of *Artemisia herba-alba*. *Journal of Ethnopharmacol*, 24, pp 123-126.
- UICN, 2003. North Africa biodiversity program, phase III. International review. Final Report, 73 p.
- Union Africaine, 2010. Plan d'action de la décennie de la médecine traditionnelle (2001-2010). Mise en œuvre de la décision AUG/DEC.164 (XXXVII) de la conférence des chefs d'Etat et de gouvernement tenue à Lusaka. Addis Ababa : Union Africaine, 27p.
- USAID, 2008. Stratégie national de développement du secteur des plantes aromatiques et médicinales. Agriculture et agrobusiness intègrés. 72p.

- USAID, 2005. Filière des plantes aromatiques et médicinales. Note de Synthèse. Chemonics International, Inc, 09p.

- Valès J, et Arthur ED, 2001. Artemisia Systematic and Phylogeny: Cytogenetic and Molecular Insights. USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-2, 08 p.

- Verdrager J, 1978. Ces médicaments qui nous viennent des plantes 1^oédition, Paris : Edition Maloine SA, 01, 233p.

- Vernier F, 2009. Histoire de la systématique botanique. Floraine : Villers-lès-Nancy .

www.floraine.net

-Viguié, 2006. Les perspectives économiques des secteurs de l'horticulture. Avis et rapport du conseil économique et social. Paris : Ministère de la coopération et du développement, 184 p.

- Wang J et Mazza G, 2002. Effects of Anthocyanins and other Phenolic Compounds on the Production of tumor necrosis factor α in LPS-IFN- γ -activated RAW 264.7 Macrophages. *Journal of Agric. Food chem*, 50, pp4183-4189.

- Yousfi I et Adli B, 2001. Contribution à l'étude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Djelfa, activité antibactériennes des huiles essentielles des feuilles de Pistacia atlantica Desf. Mémoire Ing d'état en agropastoralisme. Centre Universitaire de Djelfa.

-Zoundi et al., 2006. Biotechnologie agricole et transformation de l'agriculture ouest-africaine Synthèse de la consultation régionale des acteurs ouest africains. SAH/D (06) 558. Or. Fr, 29 p.

