



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences
biologiques

Spécialité : Biologie et Valorisation des plantes

THEME

**Contribution à l'étude d'une plante toxique la
Stramoine (*Datura stramonium* L.) dans la Wilaya
D'EL OUED.**

Présentées Par :

M^{elle} BEN BORDI Asma et HEZLA Maroua

Devant le jury composé de :

Président : Dr. BOUTLILIS D. (M.C.A, Université d'El-Oued).

Examinatrice : M^{emme} ABED S. (M.A.A, Université d'El-Oued).

Promotrice : M^{elle} ALLOUCH D. (M.A.B, Université d'El-Oued).

Co encadreur : Dr. AOUMINI A. (Médecin Chef, Sce de prévention DSP El Oued).

Remercîments

« La connaissance est la seule chose qui s'accroît lorsqu'on la partage »

Avant toute chose, on remercie Dieu, le tout puissant, pour nous avoir donné la force et la patience .

On tient à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à l'encadreur de ce travail, M^{elle} ALLOUCH DJENET pour son assistance et ses conseils pour assurer le succès de ce travail.

On adresse nos sincères remerciements au Dr. AOUMI Abdelkader pour son aide et ses efforts effectués toute au long de notre travail.

Au Dr. BOUTLILIS Djahra Ali D'avoir accepter de juger ce travail en qualité de président de jury.

A M^{eme} . ABED Soumia D'avoir accepter d'examiner ce travail.

Nous remercions toute l'équipe du laboratoire de valorisation et technologie des ressources sahariennes (VTRS) à l'Université ECHAHID HAMMA LAKHDAR d'El-Oued sous la direction de Monsieur Pr. LANEZ qui a mis à nos disposition tout le matériel nécessaire et disponible pour bien mener ce travail.

Nos sentiments de reconnaissance et nous remerciements vont également à tous nos enseignants de Biologie et Valorisation des Plantes pour leur aide et conseil.

On remercie également tous nos amis et la promotion du Master de biologie et valorisation des plantes et biochimie 2015/2016.

Enfin, on tient à exprimer nos gratitude éternelle à nos familles, parents, frères, tous par leur nom, pour leur patience et leur soutien illimité au cours de nos années scolaires dans les difficiles.

Dédicace

A l'aide de dieu le tout puissant,

Nous avons pu réaliser ce travail que nous dédions

A la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas, le bonheur et la joie de ma vie, a ceux qui m'ont appris le sens de la persévérance tout au long de mes études, pour leur patience, sacrifices, soutiens, conseils et encouragements.

A PAPA

Celui qui m'a accordé tant d'Attention, d'Amour, d'Aide et d'Encouragement, tout ce que je peux te dire ne peut jamais te décrire, ni te remercier assez pour tout ce que tu m'apportes en continue, car à mes yeux tu es le Meilleur Papa au monde, et le plu beau cadeau de ma vie, que dieu te protège et te garde pour moi.

A MAMAN

Celle qui m'a toujours aimé soutenue dans toutes les situations, forte et tendre et douce tu n'espérer que nous voir réussir et nous ne souhaitons que te faire plaisir je souhaite être à la hauteur de tes espérances. Je T'aime Maman, que dieu te protège et te garde pour moi.

A toute les familles, BEN BORDI et HEZLA de partager tous ces bons moments ensemble et à la joie d'être si proches.

A tous ceux qui Nous ont aidé de près ou de loin pour pouvoir réaliser ce travail

LISTE DES FIGURES

Numéro N°	Titre	Page
Figure 01	Plante de <i>Datura stramonium</i> L.	05
Figure 02	Plante de <i>Datura stramonium</i> L.	06
Figure 03	Plante de <i>Datura stramonium</i> L.	08
Figure 04	Diagramme floral montrant le plan de symétrie oblique des carpelles	09
Figure 05	Fleur de <i>Datura stramonium</i> L.	09
Figure 06	Coupe longitudinale de la fleur de <i>Datura stramonium</i> L ; pistil et étamine	10
Figure 07	Capsules déhiscentes de <i>Datura stramonium</i> L.	10
Figure 08	Capsule ouvertes de <i>Datura stramonium</i> L.	10
Figure 09	Coupe transversale d'une graine de <i>Datura stramonium</i> L.	11
Figure 10	Graine entière de <i>Datura stramonium</i> L et coupe longitudinale de la graine	11
Figure 11	Section transversale de la nervure principale	12
Figure 12	Section transversale du limbe	12
Figure 13	Observation d'un poil tecteur au microscope à balayage	13
Figure 14	Observation d'un poil sécréteur au microscope à balayage	13
Figure 15	Symptômes observés dans les cas d'exposition au datura comme seul agent impliqué (n=447).	23
Figure 16	Structure chimique de galéguine	29
Figure 17	Structure chimique de nicotine	29
Figure 18	Structure chimique de cocaïne	30
Figure 19	Structure chimique de quinine	30
Figure 20	Structure chimique de morphine	30
Figure 21	Structure chimique de ergotamine	31
Figure 22	Different Structure des alcaloïdes	33
Figure 23	Structure de L'hyoscyamine	34
Figure 24	Structure de l'atropine	35
Figure 25	Structure de la scopolamine	38

Figure 26	Principe de l'extraction des alcaloïdes en milieu alcalin	41
Figure 27	Représente Chromatographie liquide de haute performance d'un HPLC	45
Figure 28	Principe de fonctionnement de l'HPLC	45
Figure 29	Description d'un chromatographie en phase gazeuse (CPG)	47
Figure 30	Carte limite administratives de la wilaya d'EL-OUED	49
Figure 31	les graines de stramoine (<i>Datura stramonium L</i>)	53
Figure 32	Les tests phytochimiques (Amidon,saponosides,tanins).	58
Figure 33	Les tests phytochimiques (Flavonoïdes et composés réducteurs).	60
Figure 34	Les tests phytochimiques (Anthocyanes et alcaloïdes).	62
Figure 35	Extraction des alcaloïdes totaux des graines de <i>Datura stramonium L.</i>	64
Figure 36	Extraction des alcaloïdes de <i>Datura stramonium L</i> par la méthode chimique au milieu alcalin.	65
Figure 37	La répartition de la fréquence d'utilisation de <i>Datura stramonium L</i> par sexe d'appartenance dans notre wilaya d'étude d'El oued	72
Figure 38	La répartition de la fréquence d'utilisation de <i>Datura stramonium L</i> par région d'appartenance dans notre wilaya d'étude d'El Oued	73
Figure 39	La répartition de la fréquence d'utilisation de <i>Datura stramonium L</i> selon l'âge des enquêtés dans notre wilaya d'étude d'El Oued.	74
Figure 40	La fréquence d'utilisation de <i>Datura stramonium L</i> selon ces différentes parties utilisées dans notre wilaya d'étude El Oued	75
Figure 41	La fréquence d'utilisation de <i>Datura stramonium L</i> selon leur mode de préparation dans notre wilaya d'étude d'El Oued	76
Figure 42	Extrait des alcaloïdes du <i>Datura stramonium L.</i>	78

LISTE DES TABLEAUX

Numéro N°	Titre	Page
Tableau 01	Le contenu de <i>Datura stramonium</i> L en atropine et scopolamine.	15
Tableau 02	Répartition des alcaloïdes principaux de <i>Datura stramonium</i> en fonction des différentes parties de la plante.	16
Tableau 03	Récapitulation de l'usage du <i>Datura stramonium</i>	19
Tableau 04	Répartition des alcaloïdes dans le règne végétal.	31
Tableau 05	Températures maxima, minima et moyennes mensuelles durant l'année 2013.	51
Tableau 06	Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2013.	52
Tableau 07	Moyennes mensuelles du vent de la région d'étude durant l'année 2013 .	52
Tableau 08	Liste du matériel et consommable nécessaires .	54
Tableau 09	Récapitulatif des principaux signes cliniques présentés par les patients et évolution à court terme.	68
Tableau10	Screening chimique des graines du <i>Datura stramonium</i> L.	77

SOMMAIRE

Remerciements	
Dédicaces	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction générale	01

PARTIE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre 1 : <i>Datura stramonium</i> L.	
I.1.1 Famille de solanacées	04
I.1.2 Différentes espèces de <i>Datura</i>	04
I.1.3 <i>Datura stramonium</i> L.	04
I.1.3.1 Origine et habitat	05
I.1.3.2 Position systématique	06
I.1.3.3 Culture et collection	06
I.1.3.4 Dénomination	06
I.1.3.5 Description botanique	07
I.1.3.6 Phytochimie	14
I.1.3.7 Utilisations ethno médicales	18
I.1.3.8 Toxicité	20
I.1.3.9 Traitement	25
Chapitre 2: Les Alcaloïdes	
I.2.1 Généralité sur les métabolismes secondaires	27
I.2.1.1 Définition des métabolites secondaires	27
I.2.1.2 Classification des métabolites secondaires	27
I.2.2 Les Alcaloïdes	28
I.2.2.1 Définition	28
I.2.2.2. Classification structural	29
I.2.2.3 Etat naturel	31
I.2.2.4 Distribution	32
I.2.2.5 Localisation	32
I.2.2.6 Propriétés physico-chimiques	33
I.2.2.7 Différents composés	34

A.Hyoscyamine	34
B. Atropine	34
C. Scopolamine	38
I.2.2.8 Utilisation	39
I.2.3 Extractions et identifications des alcaloïdes	40
I.2.3.1 Définition	40
I.2.3.2 Détection des alcaloïdes	40
I.2.3.3 Extraction des alcaloïdes	41
A. Techniques d'extractions chimiques	41
B. Dosage des alcaloïdes	42
C. Alcaloïdes totaux	42
D. Dosage d'un groupe d'alcaloïdes ou d'un alcaloïde purifié	43
D.1 Chromatographie liquide à haute performance (HPLC)	43
D.2 Chromatographie en phase gazeuse(CPG)	45
D.3 Couplage Chromatographie phase gazeuse/Spectrométrie de masse (CPG/SM)	47
PARTIE II :EXPERIMENTALE	
Matériel et Méthodes	
II.1.1 Présentation de site d'étude	49
II.1.2 Présentation de l'établissement hospitalier spécialisé Echahid ben Nasser Bachir d'El Oued	53
II.2 Matériels d'études	53
II.2.1 Matériels biologiques	53
II.2.1.1 Matériel végétal	53
II.2.2 Matériel technique d'étude au laboratoire	54
II.2.3 Matériel d'étude in situ	54
II. 3 Méthodes d'analyses	55
II.3.1 Etude clinique « étude du cas »	55
II.3.2 Etude ethnobotanique	55
II. 3.3 Analyses phytochimiques des graines du <i>Datura stramonium</i> L.	56
II.3.3.1 Epuisement du matériel végétal avec de l'eau chaude	56
II.3.3.2 Epuisement du matériel végétal avec l'éthanol	59
II.3.3.3 Autres métabolites secondaires	61

II.3.4 Extraction des alcaloïdes totaux	63
II.3.5 Etude statistique	66
PARTIE III :RESULTATS ET DISCUSSIONS	
III. 1 Résultats de l'étude clinique « étude du cas »	67
III.2 Résultats de l'étude ethnobotanique	72
III.3 Résultat de screening chimique	77
III.4 Résultat de l'extraction des alcaloïdes totaux	78
Conclusion	79
Références bibliographiques	80
Annexe	
Résumés et mots-clés	

Introduction

Le *Datura stramonium* est une plante annuelle principalement autogame (Weaver *et al.*, 1985). C'est une espèce cosmopolite que l'on rencontre dans de nombreuses régions du globe (Mairura & Setshog, 2008). L'origine de stramoine est américain et ou d'Asie tropicale (Taiwo *et al.*, 2006 ; Bruneton, 2001). *Datura* présente dans le bassin méditerranéen, en Afrique, en Amérique, en Asie, ainsi que dans tous les secteurs tempérés et tropicaux du monde. Sa distribution est due aux voyages et à l'introduction des plantes décoratives d'origine variée. (Debelmas & Delaveau, 1983) .

En Algérie, *Datura stramonium* pousse à l'état spontané, on la retrouve du littoral jusqu'au sahara central (Quézel & Santa, 1962). cette plante pousse dans les terrains vagues, dans les friches et ravins (Baba aissa, 1991), dans les terrains de décharge, en bordure de chemins et sur les terrains vagues riches en azote. (Pélikan, 1986 ; Shonle & Ber-gelson, 2000).

Plus connu en Algérie sous le nom de sikrane ,et l'habbela le *Datura stramonium* est la cause de plusieurs intoxications, surtout dans les régions rurales (Bouzidi *et al.*, 2002). *Datura stramonium* L possède une odeur désagréable et vireuse.

Cette espèce trouve de nombreuses applications dans de multiples domaines tels que l'ornementation, l'environnement (dépollution des eaux et des sols), la lutte biologique contre des ravageurs tels que les acariens et les aleurodes (Béliard *et al.*, 2002), et en pharmacologie(Quétin Leclercq, 2001) puisqu'elle figure parmi les plantes possédant des propriétés thérapeutiques avérées .(Felidj & Houmani, 2006).

En revanche ; le *Datura stramonium* est aussi une plante toxique pour l'homme et les animaux. L'usage abusif par les jeunes comme drogue est la cause principale des intoxications chez l'homme avec une nette prédominance masculine (Mathias, 2006; Birmes *et al.*, 2002; Djibo & Bouzou, 2000; Desachy *et al.*, 1997; Klein-Schwartz & Odera, 1984 ; Djibo & Bouzou, 2000; Cohen *et al.*, 2003; Forrester, 2006; Benghezala *et al.*, 2011). Actuellement la plante est utilisée à des fins de toxicomanie .(Roblot *et al.*,1994), mais ils peuvent également toucher de façon accidentelle les enfants en bas âge (Bouzidi *et al.*,

2002). Ces intoxications surviennent en période estivale (période de la floraison et de fructification).

L'effet toxique de ***Datura stramonium*** est attribué à 3 alcaloïdes tropaniques : l'atropine et son isomère optique l'hyoscyamine, et la scopolamine, ces esters organiques ont des propriétés parasympatholytiques (**Desachy et al., 1997**). L'ensemble des données sur le *Datura* concerne beaucoup plus les cas cliniques des personnes qui se sont intoxiquées accidentellement ou volontairement par cette plante (**Roblot et al., 1994**). Le tableau clinique des personnes intoxiquées par cette plante, est dominé par les troubles du comportement : hallucinations visuelles, auditives, tactiles, désorientation temporo-spatiale, agitation motrice, rougeur de la face, une mydriase, le délire, des tachycardies, hyperthermie (**Chan, 2002**). Dans les cas les plus graves, on peut observer des convulsions, une détresse respiratoire et le coma. (**Monteriol et al., 2007 ; Lapostolle et Flesh, 2006**).

D'une façon générale, on ne dispose que peu de données toxicologiques sur l'expérimentation du ***Datura stramonium***. C'est dans cette optique que se situe notre étude dont les objectifs principaux se résument dans les volets suivants :

- Etude de cas clinique des intoxications involontaire par ***Datura stramonium*** L à propos de quatre cas d'enfants hospitalisés au service de pédiatrie de l'EHS mère et enfant d'El Oued .
- Une étude ethnobotanique a été faite à l'échelle de notre région d'étude du Souf de la wilaya d'El Oued en se fixant comme zones village et ville, afin de décrire et déceler les différentes connaissances, ainsi que les utilisations de notre plante ***Datura stramonium*** L par notre population d'étude .
- Screening chimique des graines du ***Datura stramonium*** L pour la caractérisation qualitative des différents métabolites primaires et secondaires .
- Extraction et détermination du rendement des alcaloïdes des graines du ***Datura stramonium*** L.

Pour se faire, une synthèse bibliographique représentant la première partie de notre étude a été réalisée afin de regrouper les informations essentielles sur la stramoine (***Datura stramonium*** L) de façon botanique, en apportant des précisions

Introduction générale

sur sa nature, sa répartition géographique, ses caractéristiques chimiques, ses utilisations ethno médicales, sa toxicité, les signes et les traitements. Puis une présentation des alcaloïdes et leurs compositions chimiques et ainsi que la méthode de leurs extractions.

Dans la seconde partie de notre étude, la méthodologie est représentée par :

les techniques utilisées pour la réalisation de ce travail suivie des principaux résultats et leurs discussions. L'étude est achevée par une conclusion générale et des perspectives.

PARTIE I
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 01 : *Datura stramonium* L.**I.1.1 Famille des solanacées**

Le *Datura* (*Datura stramonium* L.) ,le tabac (*Nicotiana tabiacum*), la tomate (*Solanum lycopersicum*), la pomme de terre (*Solanum tuberosum*), la mandragore(*Mandragora officinarum*) et le jasmin de nuit (*Cestrum nocturnum*), sont regroupés au sein d'une famille botanique commune, celle des solanacées. Arbres ou arbrisseaux, les pétales de leurs fleurs sont soudés (plante gamopétale) et l'ovaire, donnant naissance au fruit s'attache au sommet du pédoncule floral, au dessus des autres parties de la fleur. La plupart des genres synthétisent des alcaloïdes de type propanol (belladone, tabac, jusquiame, stramoine...) .(Gilbert, 1996).

I.1. 2 Différentes espèces de *Datura*

Le genre comprend une vingtaine d'espèces, réparties spécifiquement sur les cinq continents. Etant donnée sa grande souplesse écologique, la colonisation des deux hémisphères, essentiellement limitée par des conditions climatiques et d'altitude permet de retrouver le *Datura* en de nombreux points du globe.

Toutes les espèces possèdent des propriétés semblables. Il existe plusieurs variétés de *Datura* (plus de 10) dont les plus courantes sont *Datura stramonium*, *Datura metel*, *Datura fastuosa*, *Datura muritica*, *Datura innoxia*, *Datura meteloides* Dunel, *Datura canadia*, *Datura arborea* L, *Datura suaveolans*, *Datura quercifolia* (Geeta & Gharaibeh, 2007 ; Jiao et al., 2002).

I.1.3 *Datura stramonium* L

L'espèce la plus communément utilisée, et la plus fréquemment décrite, la *Datura stramonium* est aujourd'hui répandue tant en Amérique du Nord, que dans l'Ancien Monde. Il s'agit d'une plante herbacée, semi-ligneuse et ramifiée affectionnant les lieux et les décombres des régions tempérées.(Schultes & Hofmann, 1981).



Figure 01 : *Datura stramonium* L. (<http://upload.wikimedia.org/>).

I.1.3.1 Origine et Habitat

Certains auteurs ont signalés que l'origine de *Datura stramonium* L est incertaine, mais la plupart ont convenu que cette plante est originaire de la zone tropicale de l'Amérique centrale et du sud (Steenkamp *et al.*, 2004). Elle a colonisée l'Europe à travers l'Espagne, elle s'est propagé ensuite en Afrique du nord et le long de la méditerranée. Aujourd'hui, on la trouve naturalisée dans toutes les régions du monde, excepté les régions à climat dur .Elle est communément trouvée le long des rives, aux bords des chemins et des routes, dans les décombres. Mais généralement, elle suit les cultures maraîchères, car elles sont pratiquées sur des terres riches en matières organiques et en sels minéraux et sont souvent irriguées (Harbouche, 2004). Elle est réputée préjudiciable pour les cultures. (Oudhia & Tripathi, 1999).

I.1.3.2 Position systématique

Selon **Guignard (2004)** ; la position systématique de *Datura stramonium* L est comme suit :

Taxon : Spermaphytes ou plantes à graines
Embranchement : Angiospermes ou plantes à ovaires
Classe : Eudicots ou Eudicotylédones
Sous-classe : Astéridées
Groupe : Euastéridées I
Ordre : Solanales
Famille : Solanacées
Genre : *Datura*
Espèce : *Datura stramonium* L.



Figure 02: *Datura stramonium* L.

(<http://upload.wikimedia.org/>).

I.1.3.3 Culture et collection

Le *Datura* est facile à cultiver, surtout dans des endroits ouverts, ensoleillée, il se développe mieux dans un sol riche en calcaire, ou sableux, avec du terreau de feuilles ajouté. Le sol doit être exempt de mauvaises herbes dans les premiers stades. Les graines sont semées en mois de Mai. Si l'été est chaud et sec, donner un paillage de fumier de vache. En Août la plante atteint une hauteur de 1 mètre et porte des fleurs et des fruits. En fin d'Août les tiges avec des feuilles et les sommités fleuries sont recueillies et séchées le plus rapidement possible à 45°C à 50°C. Les feuilles doivent être réunies lorsque la plante est en pleine floraison et soigneusement séché. Ils sont généralement récoltés en fin d'été. (**Jarald & Edwin, 2007; Gary et al., 2005**).

I.1.3.4 Dénomination

Datura vient du nom arabe de la plante : Tatôrah ou Datora venant lui même de Tat qui signifie piquer, à cause du fruit épineux. L'étymologie de *stramonium* est douteuse. Il y a plusieurs hypothèses : de Strymonios une région de Thrace en Grèce où elle est connue depuis l'Antiquité, ou de stremma monia = « gâteau insensible » pour ses propriétés stupéfiantes, ou encore de Strychnos manikos qui signifie « morelle qui rend furieux » pour

son action enivrante. Le *Datura stramonium* L est la variété la plus connue sous nos latitudes, il en existe d'autres que l'on rencontre essentiellement dans les pays tropicaux.(Garnier, 1961 ; Mann, 1996 ; Gilbert, 1996). Le Datura est connu sous de nombreux noms vernaculaires :

- ✓ **Noms français** : Datura, Stramoine, Pomme épineuse, Herbe du diable, Herbe aux sorciers, Endormie, Herbe aux taupes.
- ✓ **Noms anglais** : Thorn-apple, Devils's apple, Hedge-Hog-Nut, Trumpet's angel, Devil's trumpet, Jimson weed (ou Herbe de Jamestown) en hommage au premier cas d'intoxication collective qui remonte à 1676 : le général Smith afin de maîtriser une rébellion à Jamestown (USA), distribua aux soldats des feuilles de Datura qu'il pensait être des épinards. Cela entraîna un éclat d'agitation collectif et laissa ce surnom à la plante. (Garnier, 1961 ; Mann, 1996 ; Gilbert, 1996).
- ✓ **Noms allemands** : Stechapfel, Dornapfel, Teufelsapfel
- ✓ **Noms espagnols (Pérou)** : Estramonio, Manzana spinosa, Yerba (Hierba) hedionda
- ✓ **Noms italiens** : Stramonio, Noce spinosa, Pomo spinoso, Noce del diavolo. (Garnier, 1961 ; Mann, 1996 ; Gilbert, 1996).

I.1.3.5 Description botanique

A. Description macroscopique

A.1 Appareil végétatif

Le *Datura stramonium* L est une plante herbacée annuelle, abondante en Europe où elle affectionne les terrains incultes et bords des chemins. Elle pousse dans les décombres, les champs, près des habitations, dans les terrains vagues ou dans les lieux sablonneux. L'odeur de la plante fraîche est vireuse et nauséabonde, surtout pendant les fortes chaleurs. La saveur est désagréable et amère. La racine est forte, rameuse, fibreuse et blanchâtre .(Cazin & Cazin ,1997).

La tige, pouvant atteindre plus d'un mètre de hauteur, est droite, creuse, simple ou ramifiée, glabre, verte devenant parfois violette.(Cazin & Cazin, 1997) .

Les feuilles alternes, de 8 à 25 cm de long sur 7 à 15 cm de large ont un limbe ovale

ou ovale triangulaire acuminé, souvent asymétrique à la base, et profondément découpé en 5 à 7 lobes inégaux pointus. Ces feuilles sont d'un vert foncé brillant sur la face supérieure, plus claires en dessous. La feuille âgée est pratiquement glabre, les nervures des feuilles jeunes sont pubescentes. (Bruneton, 2009 ; Paris & Moyse, 1971) ; Les nervures sont pennées et déprimées sur la face supérieure mais saillantes en dessous. Chaque feuille présente 3 à 5 paires de nervures latérales inclinées à 45° et se terminant au sommet des lobes. (Bruneton, 1993).



Figure 03 : *Datura stramonium* L. (<http://upload.wikimedia.org/>).

A.2 Appareil reproducteur

De juillet à octobre apparaissent de grandes fleurs blanches :

- ✓ Les fleurs de 8-10 cm de long, sont portées par un court pédoncule pubescent. Elles sont isolées ou très rarement par deux à l'extrémité des tiges latérales ou à l'intersection de deux rameaux. (Cazin & Cazin, 1997) .
- ✓ La corolle gamopétale est blanche ou parfois violette. Elle peut mesurer jusqu'à 10 cm de long. Elle est fortement plissée en long et étirée en un long tube avant l'ouverture de la fleur puis elle s'évase en entonnoir (infundibuliforme) à cinq divisions terminées brusquement par des pointes. (Perrot & Paris, 1971 ; Alwyn & Gentry, 1996).
- ✓ Le calice tubulaire gamosépale à 5 lobes courts et anguleux, mesure environ 4 cm. Il est vert pâle ou violacé. Après floraison, il se rompt circulairement et seule sa base persiste au-dessous du fruit, le calice est marcescent.

- ✓ L'androcée est composé de cinq étamines à anthères jaunes étroites et allongées, s'insérant sur le tube de la corolle.
- ✓ Le gynécée est bicarpellé avec une région ovarienne à deux loges antéropostérieures surmontée d'une longue colonne stylaire. (Cazin & Cazin, 1997).



Figure 04 : Diagramme floral montrant le plan de symétrie oblique des carpelles. (Guignard, 2004).



Figure 05 : Fleur de *Datura stramonium* L. (<http://delta-intkey.com/>).

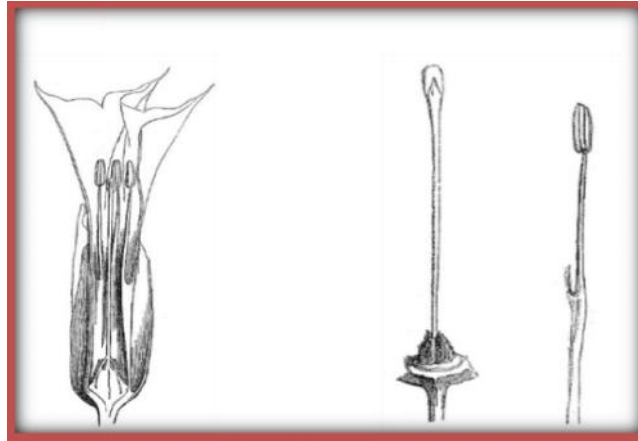


Figure 06 : Coupe longitudinale de la fleur de *Datura stramonium* L ; pistil et étamine. (<http://delta-intkey.com/>).

- ✓ Le fruit tout à fait caractéristique, est une capsule ovoïde dressée, de 3-4 cm de long, entouré à la base par les restes du calice et couverte d'épines rudes d'où le nom populaire de Pomme épineuse donné à la plante. Biloculaire à l'origine, ce fruit devient tétraloculaire par formation d'une fausse cloison. Il s'ouvre à maturité en 4 valves régulières par déhiscence multiple (loculicide, septifrage et septicide), libérant ainsi de nombreuses petites graines noirâtres. (Paris & Moyse, 1971).

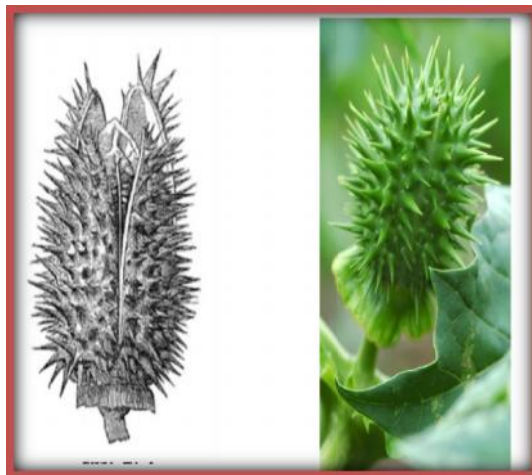


Figure 07 : Capsules déhiscentes de *Datura stramonium* L .
(<http://delta-intkey.com>,<http://domenicus.malleotus.free.fr>).



Figure 08 : Capsule ouvertes de *Datura stramonium* L .
(<http://t1.gstatic.com/>).

- ✓ Les graines sont réniformes, aplaties sur une face, de 4-5 cm de long sur 2-3 mm de large et 1 à 1,5 mm d'épaisseur. Le tégument est noirâtre, plus clair au niveau du hile. La surface de la graine est chagrinée, réticulée, ponctuée. La section longitudinale montre sous le tégument, un albumen huileux, blanc, entourant l'embryon deux fois recourbé. Elles ne dégagent pas d'odeur particulière si elles ne sont pas broyées. La saveur est tout d'abord huileuse, puis âcre et nauséuse (**Paris & Moyse, 1971**).



Figure 09 : Coupe transversale d'une graine de *Datura stramonium* L.(Evans & Trease,1996).



Figure 10 : Graine entière de *Datura stramonium* L et coupe longitudinale de la graine .(<http://delta-intkey.com/>).

B. Description microscopique

La coupe transversale de la feuille montre une petite saillie sur la face supérieure au niveau de la nervure principale ainsi qu'un fort renflement à la face inférieure. L'arc-libéro-ligneux de la nervure est en forme de fer à cheval renversé, surmonté d'îlots de

tissu criblé pérимédullaire. (Evans & Trease, 1996).

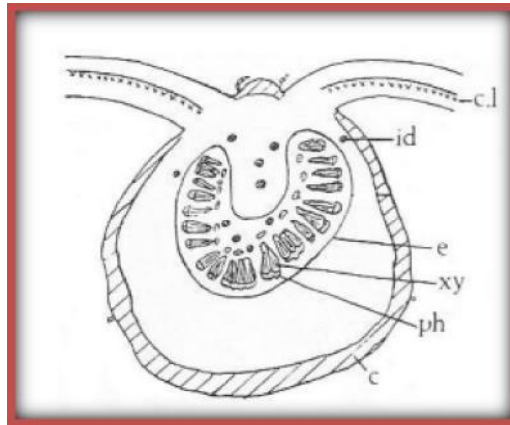


Figure 11 : Section transversale de la nervure principale. (Evans & Trease, 1996).

(c : collenchyme „c.l : macles d’oxalates de calcium „d : cellules à sable „ph : phloème „xy : xylème „e: endoderme).

La structure du mésophylle est bifaciale mais les deux surfaces sont recouvertes d’une cuticule lisse et possèdent des stomates et des poils. Le limbe est composé d’une seule assise de tissu palissadique. On trouve de nombreuses macles d’oxalate de calcium de 10 à 30 µm de diamètre dans le mésophylle, surtout dans l’assise sous-jacente au tissu palissadique. Par contre, on ne voit que de rares prismes.(Evans & Trease, 1996).

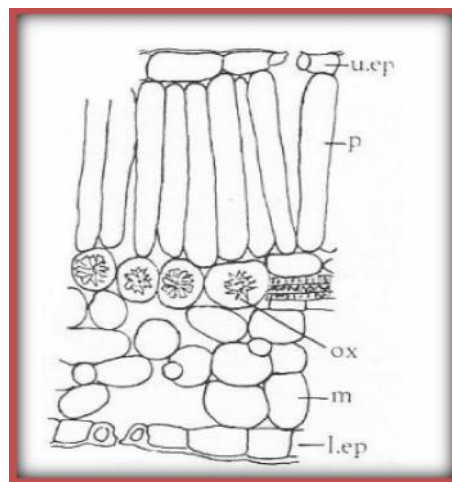


Figure 12: Section transversale du limbe. (Evans & Trease, 1996).

(u.ep : épiderme supérieur avec stomates „p : parenchyme „ox : oxalate de calcium m : mésophylle „l.ep : épiderme inférieur avec stomates).

L'épiderme est composé de cellules à parois sinueuses mais à cuticule lisse. Les stomates sont de type anisocytiques et il y a de nombreux poils tecteurs et sécréteurs. Les poils tecteurs sont un peu incurvés, unisériés, larges à la base puis effilés jusqu'à la pointe. Ils comportent 3 à 5 cellules dont les parois épaisses sont finement verruqueuses. La cellule de base mesure plus de 50 μm . (Evans & Trease, 1996).



Figure 13 : Observation d'un poil tecteur au microscope à balayage. (Evans & Trease, 1996).

Les poils sécréteurs sont beaucoup plus courts : le pied est unicellulaire ou plus rarement bicellulaire, la tête est composée de 2 à 7 cellules disposées en rond (Evans & Trease, 1996).



Figure 14 : Observation d'un poil sécréteur au microscope à balayage (Evans & Trease, 1996).

I.1.3.6 Phytochimie

Les principaux alcaloïdes tropaniques identifiés dans les espèces de *Datura* sont : hyoscyamine et scopolamine ainsi que d'autre alcaloïdes tropaniques mineurs. Des exemples typiques des alcaloïdes mineurs en *Datura stramonium* L sont : tigloïdin, aposcopolamine, apoatropin, l' hyoscyamine N-oxyde et N-scopolamine oxide¹⁷⁻²⁰. 6A-ditigloyloxytropane et 7-hydroxyhyoscyamine qui ont été signalés pour la première fois dans cette espèce. (Das et al., 2012) .

La production de l'hyoscyamine et la scopolamine en *Datura stramonium* L a été étudiée dans les différentes parties de la plante, à différents stades de leur cycle de vie. Les teneurs maximales ont été trouvées dans les tiges et les feuilles des jeunes plants, l'hyoscyamine étant toujours le composant prédominant. Ces composés ont été inclus dans de nombreux applications pharmacologiques en raison de leurs activités anticholinergiques. (Shagal et al., 2012) .En effet les travaux de Ivancheva et al., en 2006 ont décelé que le *Datura stramonium* L contient divers alcaloïdes entre autre l'atropine, l'hyoscamine et la scopolamine .

Soixante-quatre alcaloïdes tropane ont été détectés à partir de *Datura stramonium* L . Deux nouveaux alcaloïdes tropane, 3-phénylacétoxy-6,7-epoxynortropane et 7-hydroxyapoatropine ont été provisoirement identifiés. Les alcaloïdes scopoline, le 3-(hydroxyacétoxy) tropane, le 3-hydroxy-6- (2-méthylbutyryloxy) tropane, 3a-tigloyloxy-6-hydroxytropane, 3, 7-dihydroxy-6-tigloyloxytropane, 3-tigloyloxy-6-propionyloxytropane, 3 phénylacétoxy-6,7-epoxytropane, 3-phénylacétoxy-6-hydroxytropane, aponor scopolamine, 3a, 6a-ditigloyloxytropane et 7-hydroxyhyoscyamine sont signalés pour la première fois pour cette espèce (Strahil et al., 2006) . Autres alcaloïdes trouvés dans *Datura stramonium* L comprennent : hygrine, 3a, 6a-Ditigloyloxy-7-hydroxytropane, 6-Hydroxyhyoscyamine, pseudotropine, 3a-Tigloyloxytropane, hydroxy-6-tigloyloxytropane, Phenylacetoxytropane, 3-Tigloyloxy-6- (2-méthylbutyryloxy) tropane, l' hyoscyamine , 3-Tigloyloxy-6-isovaleroyloxy-7-hydroxytropane, scopolamine, tropinone, scopine, 6-Hydroxyacetoxytropane, 3,6-Diacetoxytropane, 3-Tigloyloxy-6-acetoxytropane, 3-Tigloyloxy-2-méthylbutyryloxytropane, 3a, 6a-Ditiglotoxytropane 3-acétoxy-6-isobutyryloxytropan, la 3- (2-phénylpropionyloxy) tropane, littorine, 6-Hydroxyapoatropine, 3a,6a-Ditigloyloxy-7-hydroxytropane, 3-Tropoyloxy-6-acetoxytropane, 3,6-Dihydroxytropane, 3a-Tigloyloxytropane, 3-Tigloyloxy-6-propionyloxy-

7- hydroxytropane, 3a-Apotropoyloxytropane, Aposcopolamine, 3a, 6a-Ditigloyloxytropane, 3-(3'-Acetoxytropoyloxy)tropane, 3a-Tigloyloxy-6-hydroxytropane, Tropine, 3Acetoxytropane, 3-hydroxy-6-acetoxytropane, 3-hydroxy-6-methylbutyryloxytropane, 3-Tigloyloxy-6-isobutyryloxytropane, Aponorscopolamine, 7-Hydroxyhyoscyamine, Meteloidine, 3a,6a-Ditigloyloxytropane. (Strahil *et al.*, 2006) .

L'analyse phytochimique de la plante a révélé que *Datura stramonium* L contenait des saponines, des tanins et des alcaloïdes et des glucosides. Les métabolites secondaires identifiés dans les matières végétales dans l'étude de Banso A et Adeyemo S ont montré une activité antimicrobienne .(Banso, 2006).

Tableau 1: Le contenu de *Datura stramonium* L en atropine et scopolamine. (Elisabetta *et al.*, 2001).

Echantillon	Plante jeune		Plante adulte	
	Atropine	Scopolamine	Atropine	Scopolamine
Petites feuilles	0.0156± 0.008	0.073± 0.001	0.0165± 0.006	0.016± 0.007
Feuilles Moyennes	0.0831± 0.008	0.047± 0.008	0.0150± 0.002	0.022± 0.005
Grandes Feuilles	0.228± 0.004	0.035± 0.009	0.0134± 0.004	0.044± 0.006
Tiges	0.915± 0.0015	0.0129± 0.014	0.001± 0.001	-
Racines	0.121± 0.015	0.014± 0.004	-	-
Fleurs	Bourgeons des fleurs 0.299±0.021	0.0106± 0.031	0.270± 0.026	Fleurs ouvertes 0.066± 0.004
Fruits Péricarpe Graines	Fruits immatures 0.001± 0.001 0.170 ±0.003	- 0.012± 0.001	Fruits matures 0.001± 0.001 0.387± 0.015	- 0.089 ±0.010

Tableau2 : Répartition des alcaloïdes principaux de *Datura stramonium* en fonction des différentes parties de la plante .(Baran, 2000) .

Partie de la plante	Hyosciamine	Scopolamine
Feuilles	0,4%	0,01%
Tiges	0,2%	0,05%
Racine	0,1 %	0,1%
Plante jeune	-	0,2%

❖ Mécanisme d'action des alcaloïdes du *Datura stramonium*

Bien que les structures chimiques soient très voisines, l'atropine et la scopolamine ont, à posologie identique, des propriétés pharmacologiques différentes. Ainsi, l'atropine utilisée aux doses thérapeutiques habituelles, n'exerce que très peu d'effets sur le système nerveux central. A l'inverse la scopolamine, développe essentiellement une action centrale aux doses thérapeutiques. Cette différence s'explique vraisemblablement par une grande perméabilité de la scopolamine à travers la barrière hémato-encéphalique. (Goullé *et al.*, 2004).

✓ Atropine

Cet antagonisme supprime donc les effets (de façon réversible) de la mise en jeu du système parasympathique et entraîne au niveau des organes concernés, des effets d'apparence sympathomimétique :

- **Au niveau cardiaque :** à doses faibles, elle ralentit le cœur par stimulation du centre cardiomodérateur bulbaire. A des doses plus fortes, elle antagonise les effets muscariniques de l'acétylcholine et supprime ainsi l'activité frénatrice du vague, d'où l'apparition d'une tachycardie. (Goullé *et al.*, 2004).
- **Au niveau vasculaire,** les effets tensionnels sont peu marqués. Mais, aux doses toxiques elle est hypotensive. On observe donc une vasodilatation des vaisseaux capillaires cutanés, surtout au niveau de la face (flush atropinique). (Goullé *et al.*, 2004).

- **Au niveau des fibres lisses**, l'atropine induit un relâchement des fibres, une inhibition motrice: diminution du tonus, de l'amplitude et de la fréquence des contractions péristaltiques intestinales, paralysie des uretères, induction d'une rétention urinaire, diminution du tonus des voies biliaires, opposition à l'activité broncho-constrictrice de l'acétylcholine. (Goullé *et al.*, 2004).
- **Au niveau de l'ensemble des sécrétions** : L'atropine tarie toute les sécrétions : salivaires, sudorales, bronchiques, lacrymales et gastriques. Aux doses toxiques, l'inhibition de la production de sueur provoque une fièvre importante.
- **Au niveau oculaire**, l'alkaloïde induit une mydriase passive, par paralysie des muscles constricteurs iriens et du muscle ciliaire du cristallin. On note également une paralysie de l'accommodation (ou cycloplégie) consécutive à la perte de tonus des muscles ciliaires (l'œil reste réglé pour la vision des objets lointains) et une augmentation de la pression intraoculaire. (Goullé *et al.*, 2004).

A côté de ces effets sur le système nerveux autonome, l'atropine exerce des effets consécutifs à son interaction avec les récepteurs muscariniques centraux. Ces effets ne se manifestent généralement qu'aux doses toxiques : excitation importante, agitation, désorientation, exagération des réflexes, hallucinations, délire, confusion mentale, insomnie. (Bruneton, 2009) . L'emploi de doses plus élevées conduit après une phase de stimulation à une phase de paralysie et de coma puis à une dépression avec défaillance circulatoire et dépression respiratoire. L'atropine est davantage prescrite en raison de ses effets beaucoup plus limités sur le système nerveux central que la scopolamine. (Goullé *et al.*, 2004).

✓ **Hyoscyamine**

C'est un isomère de l'atropine, deux fois plus actif et aussi plus toxique. Les effets nerveux sont comparables à l'atropine. (Goullé *et al.*, 2004).

✓ Scopolamine

L'activité parasympatholytique de cet alcaloïde est similaire à celle de l'atropine, du moins quant à ses effets périphériques :

- La mydriase et la cycloplégie sont plus marquées pour une même dose par rapport à l'atropine.
- La bradycardie temporaire observée est plus marquée pour la scopolamine, mais on ne constate pas de tachycardie à la posologie ayant une action oculaire, contrairement à l'atropine.

Ses effets sur le système nerveux central sont nets et différents: action sédatrice, tranquillisante, hypnotique, amnésiante (**Bruneton, 2009**). Elle est également susceptible de causer une certaine euphorie à l'origine d'abus. A plus fortes doses, les effets sont voisins de ceux constatés avec des doses toxiques d'atropine, à type de stimulation centrale avec agitation, hallucinations ou délire. (**Goullé et al., 2004**).

I.1.3.7 Utilisations ethno médicales

Le *Datura stramonium* L est utilisé comme remède indigène dans le folklore ou les systèmes traditionnels de médecine. Les feuilles de *Datura stramonium* L . sont utilisés pour le soulagement des maux de tête ainsi que ces vapeurs d'infusion sont adoptées pour revivre la douleur de rhumatismes et la goutte. La fumée de la feuille de combustion est inhalée pour le soulagement de l'asthme et la bronchite. (**Paolo, 2001**).

Les Graines et les feuilles de *Datura stramonium* L ont été utilisées pour calmer les patients hystériques et psychotiques, aussi pour traiter l'insomnie. Ils sont également utilisés pour détendre les muscles lisses du tube bronchique et le spasme bronchique asthmatique. Il a été rapporté que *Datura stramonium* L a été utilisé en interne médecine pour traiter la folie, l'épilepsie et la dépression. Extérieurement, il constitue la base de pommade pour les brûlures et les rhumatismes (**Paolo, 2001**). Il est également utilisé dans le traitement des troubles parkinsoniens et les hémorroïdes. Extérieurement, la plante est utilisée comme un cataplasme dans le traitement des fistules, des plaies et des abcès névralgie sévère.

La scopolamine est également présente dans la plante, ce qui en fait un hallucinogène cholinergique-Blocki puissant qui a été utilisé pour calmer les patients schizoïdes. Ses

feuilles, contenant l'hyoscyamine et l'atropine, peuvent être utilisées comme un médicament psychotrope extrêmement puissant. Les graines de *Datura stramonium* L sont les plus actives en médecine ils sont des analgésiques, vermifuges et anti-inflammatoire , et en tant que tels, ils sont utilisés dans le traitement de l' estomac et les douleurs intestinales résultant de l' infestation par les vers, les maux de dents et de la fièvre de l' inflammation. Le jus de fruit est appliqué sur le cuir chevelu pour le traitement de la chute des cheveux et les pellicules. Il est également appliqué pour lisser les plaies douloureuses. (Paolo, 2001).

La culture des plantes fonctionne comme un insectifuge, qui protège les plantes voisines des insectes (Das *et al.*, 2012) . Le *Datura stramonium* L est principalement utilisé comme vermifuges et antiparasite dans les Marches, les Abruzzes et le Latium. (Shagal *et al.*, 2012 ; Ertekin *et al.*, 2005).

Tableau3 : Récapitulation de l'usage du *Datura stramonium* .(Henintsoa, 2011).

Maladies	Partie de la plante	Utilisations
Asthme, toux, tuberculose, bronchite, maladie de Parkinson	Feuilles	fumées sous forme de cigarettes
hémorroïdes, maladies de la peau, rhumatismes, maux de tête, maux de dents, œdèmes inflammatoires	Feuilles	broyées et appliquées en cataplasme
Conjonctivite	Feuilles	La décoction s'emploie en collyre
Douleurs du corps	Graines	L'huile sert à masser ces Parties

I.1.3.8 Toxicité

Toutes les parties du *Datura stramonium* sont toxiques et la plante dégage une forte odeur âcre repoussante qui rappelle celle des plantes de tabac (d'où l'appellation anglaise de "stinkweed"). Les composés anti-cholinergiques sont en concentrations supérieures dans les graines. La simple manutention d'une plante de *Datura*, peut s'accompagner de mydriase, particulièrement si la personne se touche l'œil. Ce phénomène réversible se produit à l'occasion chez les jardiniers ou les fermiers. **(Bruneton, 2001).**

Dans la majorité des cas, l'intoxication concerne de jeunes adultes de sexe masculin ; **(Larcan, 1984)**. Elle est rare et réalise un syndrome anti-cholinergique lié à la présence de différents alcaloïdes **(O'Grady et al., 1983)**. En règle générale, elle évolue favorablement après traitement symptomatique. Les auteurs rapportent deux intoxications simultanées touchant des jeunes adultes de sexe masculin, confirmées par les dosages quantitatifs sanguins et urinaires des différents alcaloïdes. **(Desachy et al., 1997)** par exemples :

- ✓ Un homme de 19 ans, sans antécédents connus, est admis aux Urgences de l'hôpital pour un état d'agitation en rapport avec l'absorption de graines de *Datura stramonium* et d'alcool. L'examen clinique objective une excitation psychomotrice, des propos incohérents, une tension artérielle à 120/80 mm Hg, une tachycardie à 110 battements/min, une température à 37,6 °C, une mydriase bilatérale aréactive et un globe vésical. Le bilan biologique standard est normal. **(Desachy et al., 1997).**

L'éthanolémie est à t 0,74 g.l⁻¹. Au plan toxicologique, la recherche dans le liquide gastrique d'antidépresseurs tricycliques, de barbituriques, de benzodiazépines, de carbamates et de cannabinoïdes est négative. Le traitement comprend un lavage gastrique qui ramène des graines de *Datura*. Le dosage d'atropine effectué par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse donne des concentrations plasmatiques de 32 à µg/l à la 6^e heure après l'intoxication et de 25 µg/l à la 18^e heure. Les concentrations urinaires sont de 2 392 µg/l et de 225 µg/l à la 6^e et à la 18^e heure. Les concentrations plasmatiques de scopolamine sont de 16 µg/l à la 6^e heure et inférieures à 5 µg/l à la 18^e heure. Les concentrations urinaires sont de 499 µg/l et de 137 µg/l respectivement à la 6^e et à la 18^e heure. **(Desachy et al., 1997).**

L'évolution est favorable. Les propos redeviennent rapidement cohérents, avec

normalisation de la fréquence cardiaque en huit heures. La température et la pression artérielle restent normales. Le patient quitte l'hôpital 18 heures après son admission. Il ne persiste qu'une mydriase bilatérale réactive. **(Desachy et al., 1997).**

L'évolution se fait parfois vers la somnolence et un coma calme entrecoupé de phases d'agitation. Le retour à la normale est plus ou moins rapide, 1 à 2 jour(s) mais aux doses élevées, les hallucinations peuvent persister 4 jours et les capacités mnésiques rester altérées pendant une semaine. A part quelques sujets, l'amnésie de tout ou une partie de l'épisode est la règle ; le dosage jouerait un rôle.

Il peut arriver que les hallucinations soient la seule traduction de l'intoxication, aucun des effets périphériques n'est alors observé. On peut aussi n'observer qu'une partie de ces signes périphériques exemple :

- ✓ Un homme de 21 ans, sans antécédents connus, est hospitalisé pour un état d'agitation 4 h 30 environ après l'ingestion de graines de *Datura* et d'alcool. L'excitation psychomotrice avec hallucinations et propos incohérents est majorée à la moindre stimulation. Il existe une mydriase bilatérale aréactive, une hypertension artérielle à 170/70 mm Hg et une tachycardie à 150 battements/min. La température est à 37,5 °C. Le bilan biologique standard est normal. L'éthanolémie est à 0,52 g/l. Au plan toxicologique, la recherche dans les urines d'amphétamines, d'opiacés, de cannabinoïdes et de cocaïne est négative. Le traitement se réduit à un lavage gastrique. **(Desachy et al., 1997).**

Les concentrations urinaires d'atropine sont de 2 306 µg/l et de 3 051 µg/l à la 6^e et à la 18^e heure et le dosage de scopolamine est de 415 µg/l et de 2 042 µg/l aux mêmes heures. La recherche dans le sang d'atropine et de scopolamine n'a pas été effectuée. L'évolution est favorable avec normalisation de la tension artérielle à la 2^e heure, de la fréquence cardiaque à la 9^e heure et du comportement 36 heures après l'intoxication. La température reste normale. Monsieur M. quitte l'hôpital 40 heures après son admission. Il persiste une mydriase bilatérale réactive. **(Desachy et al., 1997).**

Ainsi, en interrogeant un jeune homme, il confia qu'il avait été attaqué dans sa chambre par des « cerises tueuses ennemies ». Le patient s'entretenait de manière animée avec un homme, que lui seul pouvait voir, et il se sentait poursuivi par des araignées noires et rouges, arrivant jusqu'à ses genoux.

Aussi ,un enfant de 12 ans confondit son père avec un camarade de classe, vit des serpents sur le bras de sa mère et caressa un manteau qu'il prit pour sa mère. **(Robert, 2009).**

Les décès liés à l'intoxication par datura sont très rares et la grande majorité d'entre eux sont la conséquence d'actes inconsidérés induits par l'état mental perturbé des intoxiqués. Comme l'exemple de deux individus qui se rendirent à la piscine à la « recherche de dauphins aux yeux rouges » et se noyèrent à la suite d'une profonde somnolence. **(Bruneton, 2005).**

On peut cependant relever un problème d'actualité concernant les intoxications involontaires au *Datura stramonium*. En mai 2010, le ministère de la santé lance une alerte suite à la découverte de *Datura stramonium* dans des lots de haricots verts en conserve de la marque Bonduelle commercialisé en France. L'intoxication s'est limitée à trois cas avérés. Cet accident de contamination alimentaire soulève un problème actuel concernant le *Datura stramonium* en France. En effet, la plante pousse facilement sur les bords des parcelles, le long des routes, mais aussi dans les eaux des fossés à proximité des champs de culture. De plus, sa capacité à produire de nombreuses graines facilite sa dissémination. **(Ministère en charge de la santé, 2012 ; Rivière-Wekstein, 2012).**

Le retrait de certains herbicides et autres matières actives sur les plants de culture fait que la plante s'installe un peu plus dans les cultures d'haricots verts, mais aussi de maïs, de tournesol, de soja et constitue un défi actuel pour les agriculteurs. A l'heure actuelle, l'arrachage manuel et la vigilance semble être la solution de choix pour éviter la contamination des cultures. **(Ministère en charge de la santé, 2012 ; Rivière-Wekstein, 2012).**

La base nationale de cas d'intoxication du système d'information commun des CAPTV (Centre Anti-Poison et de Toxico-Vigilance) a publié des données épidémiologiques sur les cas d'expositions au datura toutes espèces confondues. Les résultats de la symptomatologie observée avec datura comme seul agent impliqué sont présentés dans la figure ci dessous. On retrouve en tête des symptômes la mydriase, les hallucinations et la tachycardie. **(Boucher & Lagarce, 2010).**

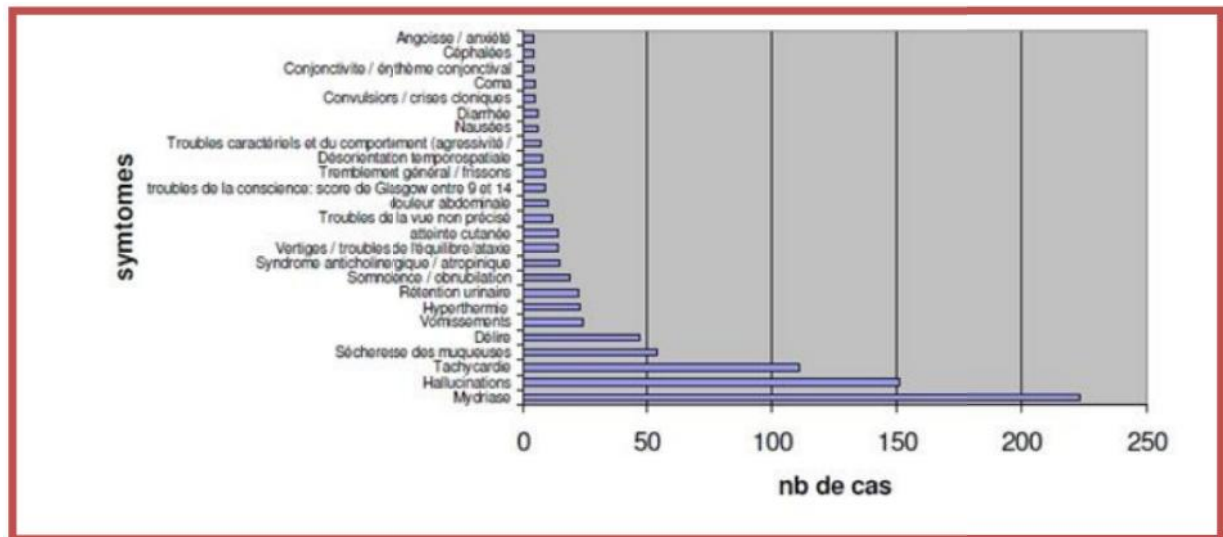


Figure 15 : Symptômes observés dans les cas d'exposition au datura comme seul agent impliqué (n=447). (**Boucher & Lagarce, 2010**).

A. Circonstance de l'intoxication

A.1 Intoxication involontaire

Souvent l'intoxication est accidentelle par consommation d'aliments préparés avec des farines contaminées, par les graines ou de miel élaboré par des abeilles butinant des *Datura* (**Bruneton, 2001**), bien que l'exposition est parfois involontaire par des jardiniers ou des fermiers. (**Lazzarini et al., 2006**).

A.2 Intoxication volontaire

Le *Datura* est parfois mélangé à du tabac et fumé comme des cigarettes ; (**Bruneton, 2001**). Certains jeunes la consomment pour vivre une expérience de toxicomanie. La présence de *Datura* dans l'environnement préurbain, est en fait une drogue facilement accessible et gratuite et l'absence de législation reconnaissant le *Datura* comme drogue contribue à vulgariser et à banaliser sa consommation. (**Djibo & Bouzou, 2000**).

B. Signes cliniques de l'intoxication aiguë

Le diagnostic de l'intoxication en urgence est clinique. Les manifestations sont dose-dépendantes, plus ou moins marquées selon la saison (maximales à la fin de l'été) et la fraîcheur de la plante. (**Birmes et al., 2002**).

Les premiers symptômes apparaissent rapidement après l'ingestion (10-20 minutes dans le cas d'une infusion) : sécheresse des muqueuses et mydriase sont quasi constantes, présence plus ou moins d'une faiblesse musculaire pouvant aller jusqu'à une incapacité à se tenir debout et des troubles visuels.

Ensuite apparaissent des troubles du comportement : à type de désorientation spatio-temporelle. L'individu peut-être agité, ataxique, parfois convulsif ou agressif ; son langage est souvent incohérent. Il est parfois trouvé dans un état profond de coma dont le diagnostic peut-être difficile. Il peut arriver que le sujet décède avant de pouvoir être pris en charge.

Le bilan biologique sanguin est souvent normal hormis une rare hyperleucocytose. **(Bruneton, 2005 ; Robert *et al.*, 2009).**

L'examen des patients révèle dans la plupart des cas, une sécheresse des muqueuses, une mydriase marquée et si la dose est suffisante, une élévation de la température corporelle jusqu'à 39,5°C et plus. La tachycardie est importante souvent égale ou supérieure à 120 battements par minute, voir supérieure à 150. L'individu est congestionné, sa face et son cou sont rouges, sa peau chaude et sèche. Ces symptômes caractéristiques furent résumés par H.G Morton en des termes imagés et souvent repris depuis : « Hot as a hare, blind as a bat, dry as a bone, red as a beet and mad as a hen. » (Chaud comme un volcan, aveugle comme une chauve-souris, sec comme un squelette, rouge comme une betterave et agité comme une poule). **(Bruneton, 2005 ; Robert *et al.*, 2009).**

Mad as a hen : L'individu ne reconnaît pas ses proches, semble attraper des objets imaginaires et dialogue avec des individus imaginaires, parfois avec une élocution perturbée. Les hallucinations visuelles, auditives voire tactiles sont quasi constantes et apparaissent 2 à 4 heures après la prise : objets en déformation, animaux fantastiques, monstres, insectes, apparition et disparition de personnes, visions colorées de formes géométriques sont régulièrement évoquées. **(Bruneton, 2005 ; Robert *et al.*, 2009).**

C. Dose toxique

Dans le *Datura*, la teneur en alcaloïdes oscille entre 0,2 et 0,6 %. Le *Datura* est riche en scopolamine il atteint 33 % des alcaloïdes totaux contre 67 % pour l'atropine et la L-hyoscyamine. La dose toxique chez l'enfant est de 2 à 5 g de graines (0,1 mg/kg exprimé en scopolamine) en sachant que 1 graine pèse environ 8 mg, 1 g = 125 graines donc la dose toxique est atteinte pour 250 à 625 graines. La dose létale de l'adulte est de 10 à 12 g de

graines ce qui fait 1250 à 1500 graines (soit plus de 2 à 4 mg de scopolamine) .(Goullé *et al.*, 2004).

Pour les graines de la stramoine, les quantités toxiques peuvent être appréciées à partir de la teneur en alcaloïdes. Le taux scopolamine/atropine varie de façon importante selon la variété. Une centaine de graines représenteraient donc de 1,6 mg à 2,7 mg d'alcaloïdes, en prenant un taux moyen. Il a cependant été observé que 30 à 50 graines induisent mydriase et hallucinations visuelles chez la majorité des sujets concernés. (Bruneton, 2005) .

Les différences entre les dosages des analyses toxicologiques peuvent s'expliquer d'une part par la différence de plants de datura utilisés entre deux individus et par les parties utilisées, à une période différente dont on sait qu'elle peut influencer sur les concentrations. D'autre part elle peut s'expliquer par les délais différents entre consommation et dosage une fois aux urgences. (Marc *et al.*, 2007).

D. Diagnostiques

D.1 Diagnostiques différentiels

Il prendra en compte l'intoxication ou l'affection responsable de troubles digestives, nerveux et cardiaques. (Jouve, 2009).

D.2 Diagnostique expérimental

On pourra procéder à l'examen macroscopique voir microscopique du contenu ruminal. On peut également doser les hétérosides cardiotoniques dans le sérum ou différents tissus par chromatographie sur couche mince et spectrofluorimétrie ou par radio-immunologie. (Jouve, 2009).

I.1.3.9 Traitement

Le traitement comporte 2 volets essentiels :

A. Décontamination gastrique

Les vomissements provoqués ne sont pas recommandés car il existe un risque potentiel de survenue de convulsions et de dépression du SNC(système nerveux central).

Le lavage gastrique reste un moyen efficace même réalisé tardivement (4h après), du fait que les atropiniques en général entraînent un ralentissement de la vidange gastrique. Le

charbon activé aux doses usuelles est recommandé chez l'adulte et l'adolescent : 25 à 100 g, chez l'enfant de 1 à 12 ans : 25 à 50 g, chez l'enfant de moins d'1 an : 1g /kg . **(Bellakhder, 1997).**

B. Traitement symptomatique

- ✓ Mise au calme du sujet
- ✓ Diazépam en cas d'agitation, de délire, d'hallucinations et/ou de convulsions la dose de 5 à 10 mg chez l'adulte à répéter toutes les 10 à 15 min si nécessaire, chez l'enfant : 0.2 à 0.5mg /kg à répéter toutes les 5 min si nécessaire sans dépasser 2 à 6 mg/j. Les phénothiazines, du fait de leur action anticholinergiques, sont à proscrire car elles peuvent potentialiser l'effet toxique du datura .**(Bellakhder, 1997).**
- ✓ Sondage vésical pour lutter contre la rétention urinaire.
- ✓ Moyens physiques (glaçage, bain tiède...) contre l'hyperthermie.
- ✓ Monitoring cardiaque afin de permettre un meilleur contrôle du malade.
- ✓ Intubation et ventilation assistée en cas de coma. **(Bismuth et al., 2000).**

Chapitre 2: Les Alcaloïdes

I.2.1 Généralité sur les métabolismes secondaires

I.2.1.1 Définition des métabolites secondaires

Les métabolites secondaires végétaux peuvent être définis comme des molécules indirectement essentielles à la vie des plantes, par opposition aux métabolites primaires (protéines, lipides et glucides). Ces métabolites secondaires interviennent dans la structure des plantes (lignines et tannins) mais également, elles exercent une action déterminante sur l'adaptation des plantes à leur environnement (**Gobbi & Khebbaz, 2014**). Ils participent ainsi, d'une manière très efficace, dans la tolérance des végétaux à des stress variés : action anti-herbivore (menthe par exemple), inhibition des attaques pathogènes des bactéries et des champignons, prédation d'insectes, défense contre la sécheresse et lumière UV. Mais elles peuvent être antinutritifs. Beaucoup de métabolites secondaires sont toxiques, ils sont alors stockés dans des vésicules spécifiques ou dans la vacuole (**Sandrin, 2004**). D'un point de vue appliqué, ces molécules constituent la base des principes actifs que l'on retrouve chez les plantes médicinales. (**Gobbi & Khebbaz, 2014**).

I.2.1.2 Classification des métabolites secondaires

Les métabolites secondaires sont caractéristiques des plantes supérieures. Ces métabolites secondaires sont repartis en trois grandes familles chimiques : les composés phénoliques, les terpénoides et les alcaloïdes. (**Gobbi & Khebbaz, 2014**).

- **Phénols** : tanins, lignine, mélanine, flavonoïdes
- **Azotés** : alcaloïdes, bétalaïne, hétérosides cyanogènes et glucosinolates
- **Terpènes** : hémiterpènes (C₅), monoterpènes (C₁₀), sésquiterpènes (C₁₅),

Diterpènes (C₂₀), triterpènes (C₃₀), tétraterpènes (C₄₀) et polyterpènes (+ que C₄₀). (**Henintsoa, 2011**).

I.2.2 Les Alcaloïdes

I.2.2.1 Définition

Les alcaloïdes représentent le groupe de substance d'intérêt thérapeutique le plus important en termes de nombre, de diversité structurale et de l'éventail de leurs activités pharmacologiques. Meisner au début du XIX^e siècle pour désigner des substances naturelles réagissant comme des bases, comme des alcalis (de l'arabe al kaly, la soude et du grec eidos, l'aspect). Il n'existe pas de définition simple et précise des alcaloïdes et il est parfois difficile de situer les frontières qui séparent les alcaloïdes et des autres métabolites azotés naturels. **(Bruneton, 2009)**.

Il est admis qu'un alcaloïde est un composé organique d'origine naturelle (le plus souvent végétale), azoté, plus ou moins basique, de distribution restreinte et doué à faible dose, de propriétés pharmacologiques marquées.

On distingue:

- ✓ **Les alcaloïdes vrais** qui sont des substances d'origine naturelle et de distribution restreinte, de structure souvent complexe, azotée (atome d'azote inclus dans un hétérocycle) et de caractère basique **(Bruneton, 2009)**. Ils existent dans la plante sous forme de sels, ont pour origine biosynthétique un acide aminé et sont dotées d'une activité pharmacologique significative .
- ✓ **Les pseudo-alcaloïdes** qui sont des métabolites présentant les caractéristiques des alcaloïdes vrais, excepté leur origine biosynthétique. Dans la majorité des cas connus, ce sont des dérivés d'isoprénoïdes (alcaloïdes terpéniques) et du métabolisme de l'acétate . **(Bruneton, 2009)**.
- ✓ **Les proto-alcaloïdes** qui sont des amines simples dont l'azote n'est pas inclus dans un système hétérocyclique, ont une réaction basique et sont élaboré in vivo à partir d'acides aminés. **(Bruneton, 2009)**.

En pratique, il est admis que ne sont pas des alcaloïdes : les amines simples, les bétalaïnes, les peptides, les acides aminés, les amino-sucres, les porphyrines, les alkylamines et les arylalkylamines. alcaloïdes vrais, excepté leur origine biosynthétique. Dans

la majorité des cas connus, ce sont des dérivés d'isoprénoïdes (alcaloïdes terpéniques) et du métabolisme de l'acétate. **(Bruneton, 2009).**

I.2.2.2 Classification structurale

Ils ont longtemps été catégorisés et nommés en fonction du végétal dont ils étaient isolés **(Henintsoa, 2011)**. À partir du XXI^e siècle, ils sont catégorisés en fonction de leur structure chimique :

Pouvant être :

→ **Acyclique :**

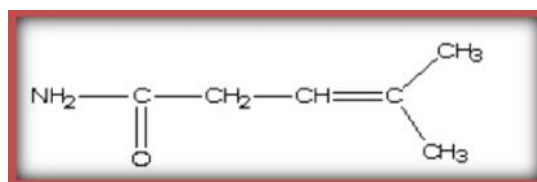


Figure 16 : Structure chimique de galéine. **(Henintsoa, 2011).**

→ **Mono ou polycyclique :** ils sont alors classés selon la structure du noyau hétérocyclique comme :

✓ **Les azines :** pipéridine, nicotine. **(Henintsoa, 2011).**

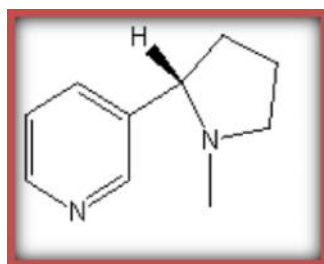


Figure 17 : Structure chimique de nicotine. **(Henintsoa, 2011).**

- ✓ **Les Tropanes** : atropine, hyoscyamine, scopolamine, cocaïne.(Henintsoa, 2011).

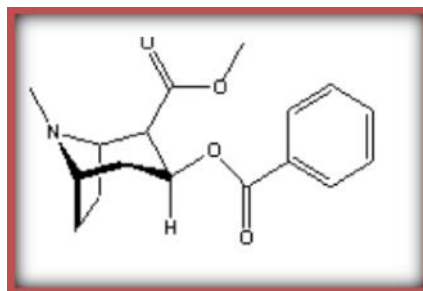


Figure 18 : Structure chimique de cocaïne.(Henintsoa, 2011).

- ✓ **Les quinoléines** : quinoléine, quinine. (Henintsoa, 2011).

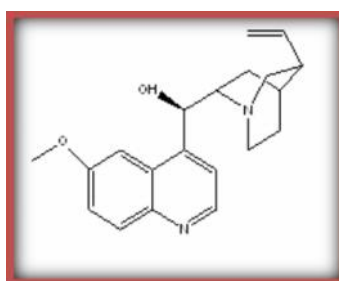


Figure 19 : Structure chimique de quinine.(Henintsoa, 2011).

- ✓ **Les isoquinolines** : morphine, codéine

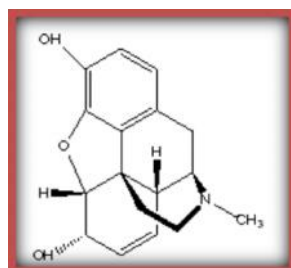


Figure 20 : Structure chimique de morphine.(Henintsoa, 2011).

- ✓ **Les indoles** : ergine, ergotamine (Henintsoa, 2011).

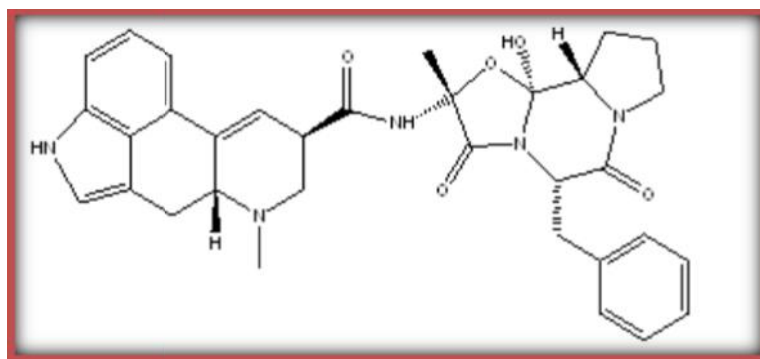


Figure 21 : Structure chimique de ergotamine. (Henintsoa, 2011).

I.2.2.3 Etat naturel

Pendant longtemps, les alcaloïdes ont été considérés comme des produits du métabolisme des seuls végétaux (Tableau 4). (Bruneton, 2009). Parmi les 400.000 espèces d'Angiospermes recensées, 10 à 15% synthétisent des alcaloïdes.

Tableau 4 : Répartition des alcaloïdes dans le règne végétal. (Vercauteren, 2011).

Règne végétal	Répartition des alcaloïdes
6% Bactéries	Pyocyanine de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Champignons	Psilocine des champignons hallucinogènes Ergoline des <i>Claviceps</i> Amanitine des <i>Amanites</i>
Ptéridophytes	Alcaloïdes des <i>Lycopodiaceae</i>
Gymnospermes	Alcaloïdes de <i>Cephalotaxus</i>
16% Monocotylédones	<i>Amaryllidaceae</i> <i>Colchicaceae</i>
78% Dicotylédones	<i>Annonaceae</i> , <i>Apocynaceae</i> , <i>Lauraceae</i> , <i>Loganiaceae</i> , <i>Magnoliaceae</i> , <i>Menispermaceae</i> , <i>Papaveraceae</i> , <i>Ranunculaceae</i> , <i>Rubiaceae</i> , <i>Rutaceae</i> , <i>Solanaceae</i> , etc. Répartition des alcaloïdes dans le règne végétal

I.2.2.4 Distribution

Certains alcaloïdes existent dans plusieurs genres appartenant à des familles différentes, parfois très éloignées taxonomiquement comme pour le cas de la caféine retrouvée dans le café (Rubiaceae), le thé (Ternstroemiaceae), le kolatier (Sterculiaceae), le maté (Aquifoliaceae), le guarana (Sapindaceae).

D'autres sont caractéristiques d'un nombre limité de genres à l'intérieur d'une famille (hyoscyamine - famille des Solanaceae) ou d'un groupe d'espèces à l'intérieur d'un genre (thébaïne – genre *Papaver*) ; certains sont étroitement spécifiques (morphine de *Papaver Somniferum L.*). (Bruneton, 2009).

La teneur en alcaloïdes varie dans de larges limites : de quelques ppm comme dans le cas des alcaloïdes antitumoraux de la pervenche de Madagascar (*Catharanthus roseus* Linné), à plus de 15% pour les écorces de tronc du quinquina (*Cinchona ledgeriana* Moens). Les plantes à alcaloïdes ne renferment que très rarement un seul alcaloïde, elles livrent, le plus souvent, un mélange complexe, éventuellement dominé par un composé majoritaire. Il n'est pas rare que plusieurs dizaines d'alcaloïdes soient présents dans une même plante.(Bruneton, 2009).

I.2.2.5 Localisation

Pour une plante donnée, la teneur en alcaloïdes peut être très inégale selon les organes, certains pouvant en être dépourvus. (Bruneton, 2009).

Les alcaloïdes sont retrouvés sous forme solubles, sels (citrates, malates, tartrates, méconates, isobutyrate, benzoates) ou sous forme complexée avec des tanins.

Ils sont le plus souvent localisés dans les tissus périphériques : assises externes des écorces de tige et de racine, téguments des graines, etc. La basicité et les actions anti métabolites de la plupart de ces molécules imposent leur compartimentation : elles sont normalement stockées dans les vacuoles cellulaires, que ces dernières s'effectuent au niveau de sites précis (laticifères) ou non. Le plus souvent, la synthèse de ces alcaloïdes s'effectue au niveau de site précis (racine en croissance, cellules spécialisées de laticifères, chloroplastes) ; ils sont ensuite transportés dans leur site de stockage.(Bruneton, 2009).

I.2.2.6 Propriétés physico-chimiques

La masses moléculaires des alcaloïdes varient entre 100 à 900 g/mol. La plupart des bases non oxygénées sont liquides à température ordinaire (nicotine, sparténite, coniine) ; celles qui comportent dans leur formule de l'oxygène sont normalement des solides cristallisables, rarement colorés. **(Bruneton, 2009).**

Ces derniers dévient la lumière polarisée et ont des points de fusion nets, sans décomposition et surtout au dessous de 200°C.

Les alcaloïdes bases sont insolubles ou très peu solubles dans l'eau, solubles dans les solvants organiques apolaires ou peu polaires, solubles dans les alcools de titre élevé.

La basicité des alcaloïdes est très variable, étroitement fonction de la disponibilité du doublet libre de l'azote. Des groupements électro-attracteurs adjacents à l'atome d'azote diminuent la basicité, des groupements électro-donneurs l'exaltent. Pour la pyrrolidine, l'hétérocycle est insaturé, la basicité est forte. **(Bruneton, 2009).**

La basicité est également influencée par des contraintes stériques, elle est un facteur d'instabilité pour ces molécules qui, à l'état de base et en solution, sont sensibles à la chaleur, à la lumière, à l'oxygène. **(Bruneton, 2009).**

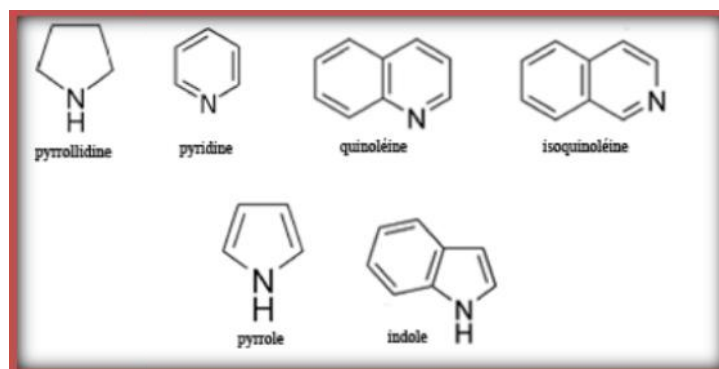


Figure 22: Différents Structure des alcaloïdes. **(Bruneton, 2009).**

I.2.2.7 Différents composés

A. Hyoscyamine

L'hyoscyamine, ester de l'acide tropique gauche et du tropanol est une substance lévogyre qui s'isomérise facilement (sous l'influence de la chaleur notamment), en atropine, dépourvue de pouvoir rotatoire. Elle a la même action que l'atropine, sa toxicité est du même ordre cependant elle est deux fois plus active.

Cette substance peut être définie comme ayant une plus faible action excitante sur le système nerveux central; une action très puissante sur le système nerveux autonome et une action paralysante sur les fibres musculaires lisses. A dose toxique sur le système nerveux central, on observe une excitation avec des convulsions, puis un arrêt respiratoire par paralysies des muscles. **(Lailheugue, 1983).**

A dose modérée, on observe essentiellement une action sédatrice. Elle entraîne une augmentation du rythme cardiaque par suppression du tonus vagal et une légère hypertension artérielle. Elle supprime les effets muscariniques de l'acétylcholine mais exalte les effets nicotiniques. A forte dose, ralentissement et arrêt cardiaque se produisent. **(Lailheugue, 1983).**

Elle paralyse électivement les fibres musculaires lisses en provoquant une diminution de leur tonus et une action antispasmodique sur le tube digestif, les bronches, les uretères et la vésicule biliaire et le tarissement des sécrétions salivaires, lacrymales et sudoripares (hyperthermie en milieu chaud). Au niveau de l'œil, elle provoque une mydriase passive avec photophobie, une paralysie de l'accommodation et une augmentation de la tension oculaire par obstruction du canal de Schlem. **(Lailheugue, 1983).**

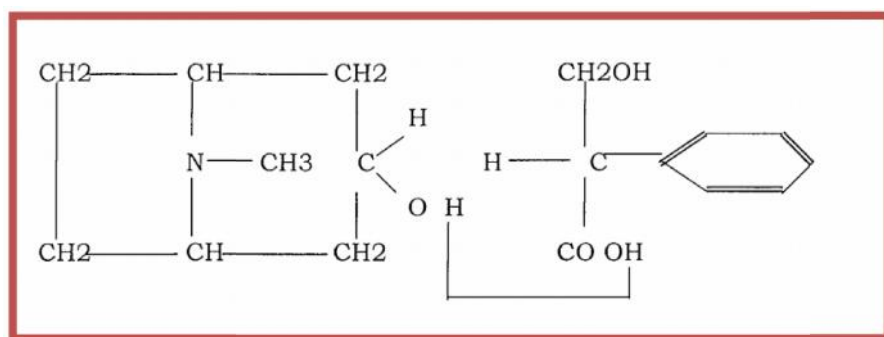


Fig.23 : Structure de L'hyoscyamine. (Lailheugue, 1983).

B. Atropine

B.1. Propriétés physico-chimiques

L'atropine est l'ester du tropanol et l'acide tropique. La fonction ester comportant un carbone asymétrique, l'atropine est un racémique. C'est une poudre blanche peu soluble dans l'eau, à caractère basique, dont les sels sont hydrosolubles (**Jacques, 2006**). Son point de fusion est de 114-116°C° (**Alexander et al., 2008**).

L'atropine est un composé dont la formule moléculaire est de $C_{17}H_{23}NO_3$ et sa Masse molaire est de 289,37. (**Tanczos et al., 2004 ; Steenkamp et al., 2004**).

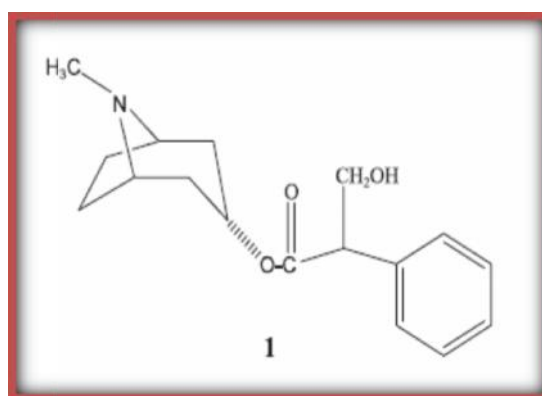


Fig.24 : Structure de l'atropine (**Suchitra et al., 2007**).

B.2. Pharmacocinétique de l'atropine

L'atropine est absorbée très rapidement par les muqueuses, sa diffusion se fait dans tout l'organisme, y compris le système nerveux central (SNC), le placenta et des traces d'atropines sont trouvées dans différentes sécrétions, dont le lait maternel. (**Pretorius & Max, 2006**).

Il n'y a pas d'hydrolyse sérique chez l'homme. L'atropine est métabolisée partiellement dans le foie. L'élimination se fait principalement par voie rénale. Une quantité allant jusqu'à 60% est excrétée sous forme inchangée dans les urines et le reste sous forme d'une fraction métabolisée. (**Alexander et al., 2008**).

B.3 Mécanisme d'action de l'atropine

L'atropine exerce des effets parasympholytiques (**Javier et al., 2008 ; Tomasz et al., 2005**). L'atropine est un inhibiteur des récepteurs muscariniques localisés dans les organes périphériques innervés par les fibres post-ganglionnaires du parasympholytique, ainsi que dans le système nerveux central (**Edgar et al., 2008 ; Seddigheh et al., 2007 ; Joshua et al., 2003**). Elle inhibe de façon compétitive et réversible la fixation de l'acétylcholine sur ses récepteurs et cet antagonisme entraîne, au niveau des organes concernés, des effets d'apparence sympathomémitique. (**Bruneton, 1999**).

Les récepteurs muscariniques sont de type 2 et mettent donc en jeu diverses sortes de protéines G, excitatrices (Gq), ou inhibitrices (Gi) (**Christopher et al., 2008**). On décrit cinq sous-types de récepteurs muscariniques, seuls trois parmi eux ont été identifiés (**Ann et al., 2001**). Les récepteurs M1 et M3 stimulent le système phospholipase - IP3. Ils sont post synaptiques et provoquent la mise en jeu de l'effecteur.

Les récepteurs M2 inhibent l'adénylcyclase (**Sharath et al., 1999**) et la formation d'AMP cyclique. Ils sont présynaptiques et diminuent le fonctionnement de l'effecteur (muscle cardiaque) . (**Bruneton, 1999**).

B.4 Effets pharmacologiques

Du point de vue pharmacologique, la (-) hyoscyamine et son racémique ($\pm$ atropine) sont des substances d'intérêt majeur dotées de propriétés parasympholytiques, elles sont aussi le point de départ à partir du quel la chimie de synthèse a conçu, entre autre la majeure partie des anticholinergiques . (**Chung et al., 2008 ; Alexander et al., 2008 ; Bruneton , 1999**).

B.4.1 Effets cardiovasculaires

Au niveau cardiaque et après une bradycardie temporaire l'atropine élève le rythme par blocage de l'activité des nerfs vagues. (**Kenneth et al., 2001**).

B.4.2 Effets ophtalmologiques

En ophtalmologie l'atropine provoque une mydriase par paralysie du sphincter irien et une paralysie de l'accommodation (cycloplégie). La mydriase, obstruant le canal de schlemm, gêne le drainage de l'humeur aqueuse et provoque une augmentation de la pression intraoculaire. (**Javier *et al.*, 2008 ; Alexander *et al.*, 2008 ; Grzegorz & Maria, 2008 ; Chih-K *et al.*, 2008 ; Xian-Wen, 2005 ; Christine, 2003 ; Kenneth *et al.*, 2001 ; Bruneton, 1999 ; Oliver, 1982 ; Friess *et al.*, 1961**).

B.4.3 Effets broncho-pulmonaires

L'atropine exerce un effet bronchodilatateur (**Preorius & Max, 2006 ; Gustavo & Carlos, 2002 ; Tattersfield , 1982**). en se fixant sur les récepteurs muscariniques de la fibre lisse bronchique et en antagonisant ainsi à l'acétylcholine libérée par les nerfs parasympathiques. Elle est utilisée dans le traitement de l'asthme. (**Vincenzo *et al.*, 2005 ; Alabaster, 1997**).

L'atropine est un antispasmodique, il bloque la transmission nerveuse au niveau des terminaisons nerveuses du système parasympathique et inhibe les contractions musculaires. (**Ameenah, 2006**).

B.4.4 Effets gastro- intestinaux

Les Effets gastro- intestinaux comprennent:

- ✓ L' antidiarrhéique.
- ✓ L'antisécrétoire .(**Oliver, 1982**).
- ✓ L'Inhibition de la motilité gastro-intestinale, conduit à son utilisation comme antispasmodique dans le traitement des troubles intestinaux associés à l'hypermotilité. (**Kenneth *et al.*, 2001 ; Mateus *et al.*, 1999**).

B.4.5 Effets au niveau du système nerveux central

Les effets au niveau du système nerveux central comprennent: La Diminution du syndrome parkinsonien. (**Steenkamp *et al.*, 2004**).

B.4.6 Autres effets

L'atropine est un antidote des gaz de combat organophosphorés (**John & Andrew, 2005 ; Bruneton, 1999 ; John & Halpern, 2004**). C'est un antidote spécifique dans les intoxications aiguës par les anticholinestérasiques comme les pesticides organophosphorés ou par les médicaments parasymphaticomimétiques. (**Bruneton, 1999**).

C. Scopolamine

La scopolamine est l'ester de l'acide tropique gauche du scopolol qui est un époxytropanol. L'isomère racémique est l'atropine. Elle est dite sédatrice pour le système nerveux central, parasympatholithe et curarisante. Elle induit des troubles de locomotion en inhibant les centres de coordination motrice (stimulation simultanée extenseurs-fléchisseurs), une diminution de la volonté et du sommeil par inhibition de l'aire motrice et renforce par ailleurs les effets hypnotiques centraux par son action corticale. Elle potentialise les effets de la morphine d'autre part. On observe entre la scopolamine et l'atropine des effets centraux opposés et une similitude d'action au niveau périphérique. (**Lailheugue, 1983**).

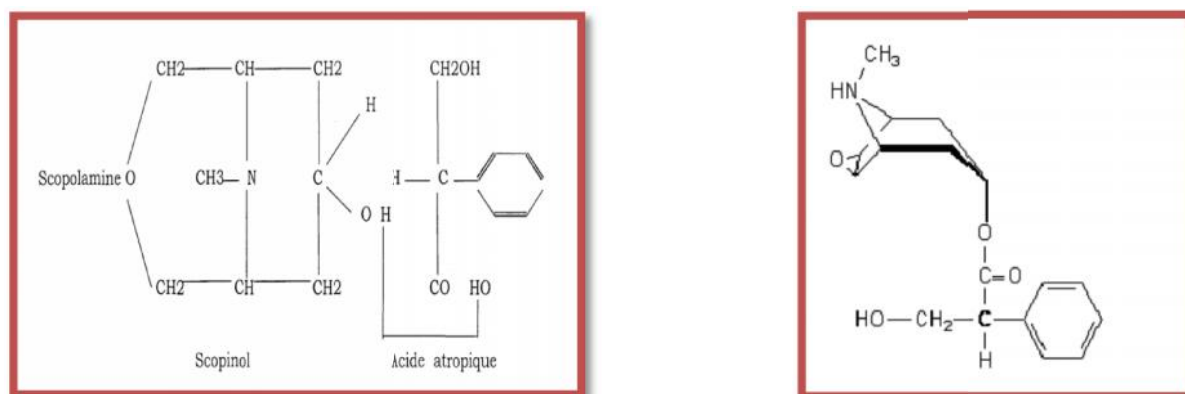


Fig.25 :Structure de la Scopolamine. (**Alexander *et al.*, 2008 ;Lailheugne, 1983**).

C.1 Propriétés physico-chimiques

Les Propriétés physico-chimiques de scopolamine sont:

- ✓ Formule : $C_{17}H_{21}NO_4$.
- ✓ Poids moléculaire : 303.356 Daltons.
- ✓ Point de fusion : 112°C .

- ✓ Etat physiologique : se présente sous forme poudre blanche, basique dont les sels sont hydrosolubles, sa saveur est amer et désagréable. **(Allain, 1999)**.

C.2 Mode d'action

La scopolamine est un anticholinergique dans le système nerveux central et périphérique. **(Paul, 2007 ; Allouni, 2011)**.

C.3 Pharmacocinétique

La Pharmacocinétique de la scopolamine est :

- ✓ **Absorption** : la scopolamine est bien absorbée au niveau local (œil et peau), on trouve aussi qu'elle est mieux résorbée au niveau du tube digestif.
- ✓ **Elimination** : L'élimination de la scopolamine se fait par voie rénale, on trouve dans les urines 50% de la dose administrée après 8 heures. **(Vidal, 1996)**.
- ✓ **Demi-vie** : environ 8 heures. **(Hayman, 1985)**.

C.4 Effets pharmacologiques

La scopolamine a également des effets parasympholytiques, mais ils sont moins marqués. **(Alexander et al., 2008 ; Arroo et al., 2007)**.

La scopolamine peut provoquer aux doses normales des signes centraux, troubles de la mémoire, somnolence. Ce surcroît d'effet central par rapport à l'atropine est expliqué par un franchissement plus aisé de la barrière hémato-encéphalique. La scopolamine est utilisée dans la prévention du mal des transports. **(Allouni, 2011)**.

I.2.2.9 Utilisation

Bien que beaucoup d'alcaloïdes soient toxique (comme la strychnine ou l'aconitine), certains sont employés dans la médecine pour , par exemple , leurs propriété analgésiques (comme la morphine, la codéine), dans le cadre de protocoles de sédation (anesthésie) souvent accompagnés d'hypnotiques, ou comme agent antipaludéen (quinine, chloroquinine) ou agent anticancéreux (taxol, vinblastine, vincristine). **(Bruneton, 2009)**.

D'autres alcaloïdes ont des usages plus courants comme la nicotine employée dans la fabrication d'insecticides et de cigarettes, ou encore la caféine (propriétés stimulantes sédatives). La cocaïne est une drogue ayant une action stimulante. La scopolamine est utile au traitement de certaines douleurs et pour la prévention du mal des transports ; l'atropine dilate les pupilles, ce qui facilite les examens ophtalmologiques. **(Bruneton, 2009).**

I.2.3 Extractions et Identifications des alcaloïdes

I.2.3.1 Définition

L'extraction est une étape nécessaire et présente dans de nombreux procédés de fabrication dans les différents domaines industriels relevant de la pharmacie, de la cosmétique, de la parfumerie et de l'agroalimentaire **(Chemat, 2011)**. C'est le fait d'isoler les matières naturelles ou composées de la matière première (la plante) avec l'utilisation des solvants organiques, si la matière que l'on veut la séparer est liquide on applique la méthode liquide-liquide ; si la matière est solide on applique l'extraction solide-liquide. **(Penchev, 2010).**

I.2.3.2 Détection des alcaloïdes

Elle se fait sur un extrait total (macération dans l'alcool) ou un extrait enrichi. Le principe est d'obtenir une précipitation en milieu acide, en présence de réactifs appropriés. Ces derniers contiennent des métaux ou des métalloïdes qui se combinent avec les alcaloïdes. **(Bruneton, 2009).**

Les plus utilisés sont les suivants :

- Mayer : solution de tétraiodomercurate de potassium,
- Dragendorff : solution de tétraiodobismuthate de potassium,
- Bertrand : réactif silico-tungstique (oxydes de tungstène et silicium),
- solutions d'iodoplatinates alcalins.

Il faut noter que la spécificité de ces réactifs n'est pas absolue, en effet, des protéines, des α -pyrones, certaines coumarines et des hydroxy-flavones, des lignanes et autres composés peuvent donner des réactions faussement positives avec le réactif de Dragendorff. **(Bruneton, 2009).**

I.2.3.3 Extraction des alcaloïdes

A. Techniques d'extractions chimiques

A.1 Extraction par solvants organiques

L'extraction par solvant organique volatil reste la méthode la plus pratiquée. Les solvants les plus utilisés à l'heure actuelle sont l'hexane, le cyclohexane, l'éthanol moins fréquemment le dichlorométhane et l'acétone (**Legrand, 1993 ; Dapkevicius *et al.*, 1998 ; Kim & Lee, 2002**). Une extraction par solvant consiste à extraire une espèce chimique d'un milieu solide ou liquide par solubilisation dans un solvant. Lorsque l'espèce chimique est extraite d'un liquide (mélange ou solution), ce liquide et le solvant extracteur doivent être non miscibles. Au cours de l'extraction on obtient deux phases (ou parties non mélangées). La phase supérieure correspond au liquide dont la densité est la plus faible. (**Bruneton, 1993**).

A.2 Extraction par un solvant en milieu alcalin

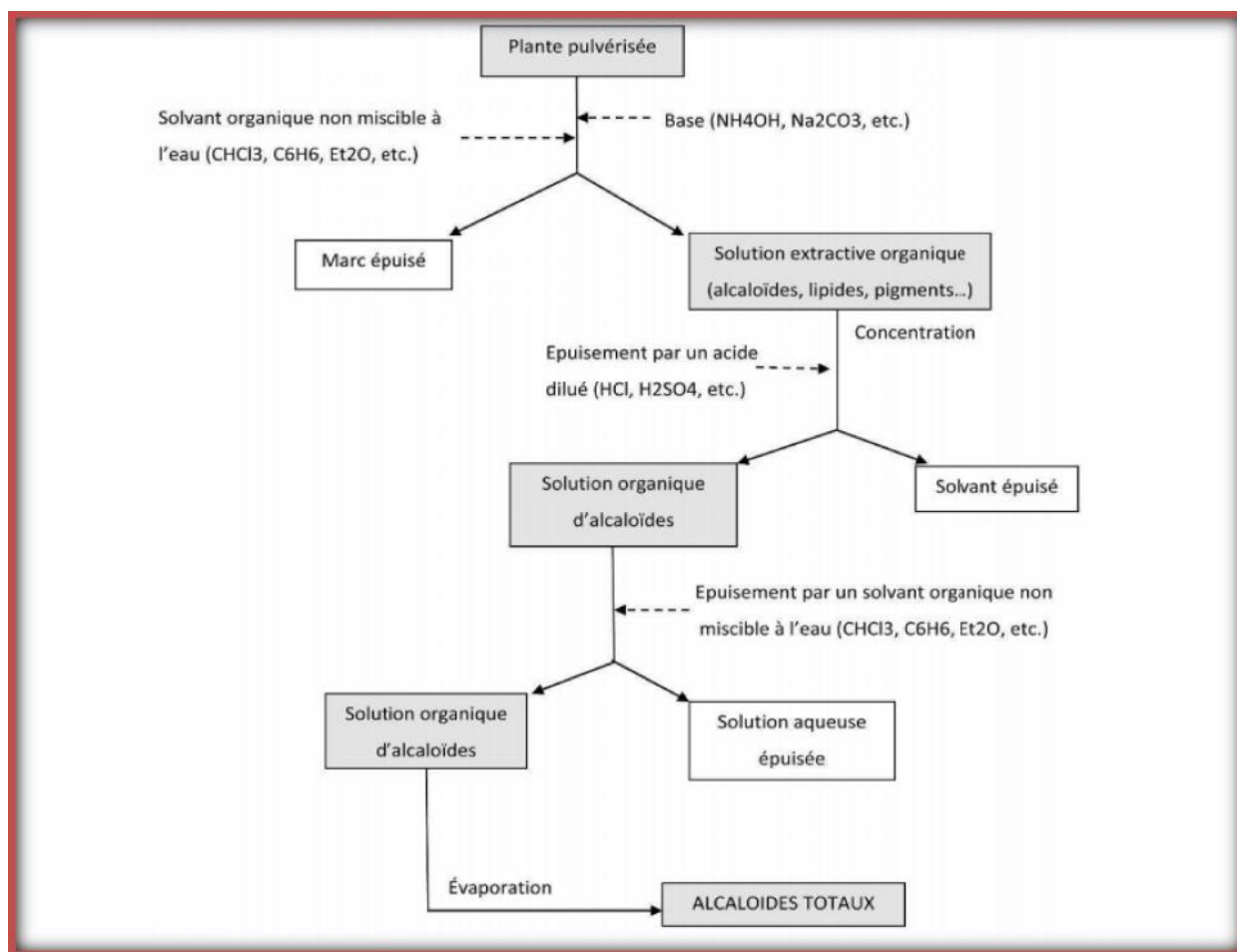


Figure 26 : Principe de l'extraction des alcaloïdes en milieu alcalin .(**Bruneton, 2009**).

A.3 Extraction par un solvant en milieu acide

Deux cas peuvent se présenter : dans le premier, la plante ou partie de la plante pulvérisée est directement épuisée par de l'eau acidifiée dans le second cas , c'est avec une solution alcoolique ou hydro-alcoolique acidifiée qu'est réalisé l'épuisement dans ce cas de figure, l'extraction est suivie d'une distillation sous vide qui élimine l'alcool. et laisse une solution aqueuse acide de sels d'alcaloïdes. Dans les deux cas, on a donc une solution aqueuse de sels d'alcaloïdes qu'il faut purifier. On peut :

- alcaliniser la solution et extraire les bases par un solvant organique non miscible .
- fixer sélectivement les alcaloïdes contenus dans la solution sur une résine échangeuse d'ions puis les éluer à l'aide d'un acide fort.
- précipiter les alcaloïdes sous la forme d'iodomercures. Le complexe formé est récupéré par filtration, solubilisé dans un mélange hydro-alcool-acétonique et décomposé par passage sur une résine échangeuse d'ions.(Bruneton, 2009).

A.4 Macération

Très simple, cette préparation s'obtient en mettant les plantes en contact, à froid, avec un liquide quelconque. Ce liquide peut être du vin (vin de Gentiane), de l'alcool (alcoolature d'Ail, teinture de Boldo), de l'huile (huile de Serpolet). Le temps de contact est parfois très long. Les macérations à l'eau, plus rarement employées, car elles ont l'inconvénient de fermenter facilement, ne doivent pas, de toute manière, excéder une dizaine d'heures (Gildemeister & Hoffmann, 1919). C'est une technique au cours de laquelle on immerge longuement des matières végétales dans un liquide froid afin d'en extraire les espèces chimiques solubles dans ce liquide. (Paul *et al.*, 2001).

B. Dosage des alcaloïdes

On distingue le dosage des alcaloïdes totaux et celui d'un alcaloïde particulier dans une plante ou une partie de plante donnée.(Bruneton, 2009).

C. Alcaloïdes totaux (AT)

Il est réalisé à partir d'un mélange d'alcaloïdes après extraction en milieu alcalin, en s'assurant que l'épuisement a été total à chaque phase.(Bruneton, 2009).

Deux principales méthodes sont utilisées :

- ✓ le dosage pondéral (gravimétrique). Il est facile à mettre en œuvre, mais la simple pesée du résidu d'AT manque de précision .
- ✓ le dosage volumétrique, on opère soit par acidimétrie directe, soit le plus souvent, par acidimétrie en retour : dissolution du résidu dans un excès d'acide titré et dosage en retour de l'excès d'acide par une base de titre connu en présence d'un indicateur coloré (Solanaceae mydriatiques, boldo, etc.).(Bruneton, 2009).

D. Dosage d'un groupe d'alcaloïdes ou d'un alcaloïde purifié

Les techniques spectrophotométriques, colorimétriques, fluorométriques, densitométriques et chromatographiques sont utilisées. Les méthodes spectrophotométriques sont très sensibles et assez fréquemment préconisées : dosage des alcaloïdes de type quinine et cinchonine par mesure de l'absorbance à deux longueurs d'onde dans les écorces de quinquina, dosage de la caféine dans la feuille de thé, etc. Le plus souvent, la chromatographie liquide remplace avantageusement les méthodes « classiques » ; par exemple, la Pharmacopée Européenne a remplacé le dosage acidimétrique des alcaloïdes de la feuille de boldo par une technique de ce type. Toutefois, les dosages « classiques » demeurent en vigueur pour de nombreuses plantes inscrites à la Pharmacopée Française.(Bruneton, 2009).

D.1 Chromatographie liquide à haute performance (HPLC)

La HPLC est un moyen très flexible et simple d'isoler et d'identifier les différents composés d'un mélange. L'HPLC est un outil basé sur la chimie de quantification et de l'analyse des mélanges de composés chimiques, qui permet de connaître la quantité d'un composé chimique dans un mélange d'autres substances chimiques. (Muanda , 2010) .

▪ Principe de l'HPLC

La chromatographie liquide à haute performance(HPLC) a la capacité de séparer, identifier et quantifier les composés qui sont présents dans un échantillon qui peut être dissouts dans un liquide. (Rosset *et al.*,1991).

C'est une méthode physico-chimique basée sur les différences d'interactions entre les molécules à séparer et les phases mobile et stationnaire. Préalablement, les solutés sont mis en solution dans la phase mobile (solvant). Après son injection, ce mélange passe sous haute pression au travers de la colonne qui renferme la phase stationnaire. Celle-ci est constituée de micro particules de silice, elle est très sensible aux impuretés, il est donc essentiel de purifier et de filtrer l'échantillon avant son injection en tête de colonne. La phase stationnaire interagit plus ou moins selon la nature des molécules de solutés, ce qui permet leur séparation.

Les diverses molécules sont éluées à des instants différents en fonction de la polarité de la phase mobile, ces temps sont dits de « rétention », ils dépendent donc de la nature de la phase stationnaire, de la composition de la phase mobile et des conditions analytiques.

Les composés sont identifiés grâce à un détecteur (absorbtiométrique, réfractométrique, fluorimétrique , ect...) qui enregistre un signal et le transmet sous forme de pic. **(Rosset et al.,1991).**

▪ Appareillage

Les différentes parties constituant l'appareil sont décrites ci-dessous:

1. Pompe : un système de deux pompes, Pompe: LC 20AL, LC20AL pour déplacer la phase mobile à haute pression (plusieurs dizaines de bars) .

2. Injecteur : c'est une vanne d'injection qui porte une boucle d'échantillonnage portant Volume d'injection: 20 µl.

3. Colonne : (d'une longueur de 125 mm et d'un diamètre interne de 4,6 mm) contenant la phase stationnaire apolaire (phase inverse), cette dernière est constituée de silice modifié chimiquement par greffage de résidus (C-18), ces colonnes en phase inverse permettent la séparation des composés polaires, solubles dans l'eau ou dans les mélanges hydro-alcooliques ;elle contient la phase stationnaire qui définit le type de chromatographie, soit en phase normale soit en phase inverse. et l'éluant utilisé est constitué de deux compositions constante (H2O acide acétique, (0.2%),acéto-nitrile). **(Rosset et al.,1991).**

4. Détecteur : un détecteur monochrome: UV SPD-20A à longueur d'onde variable (190-400 nm) qui permet de détecter les différents composés contenus dans l'échantillon à analyser. Notons qu'il est important que les produits à détecter portent un chromophore qui absorbe dans cette plage de longueur d'onde.

5. Four: CTO 20A. **(Rosset et al.,1991).**



Figure 27: Représente Chromatographie liquide de haute performance d'un HPLC. (Hemmami & Guezei, 2013).

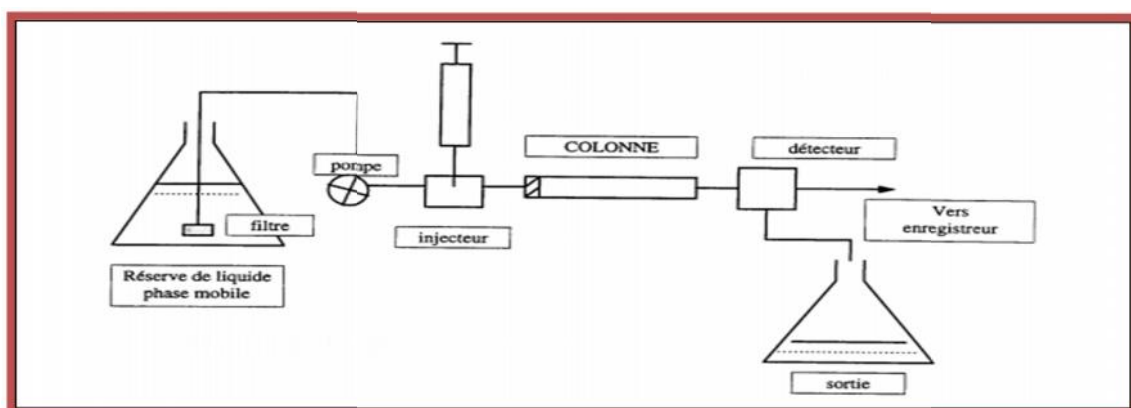


Figure 28: Principe de fonctionnement de l'HPLC. (Papert, 1981).

D.2 Chromatographie en phase gazeuse(CPG)

La CPG est une méthode d'analyse par séparation qui s'applique aux composés gazeux ou susceptibles d'être vaporisés par chauffage sans décomposition (Arpino *et al.*, 1995). La CPG s'est montrée une méthode appropriée pour la séparation et l'identification des composants d'un mélange, elle réalise à la fois une analyse qualitative et quantitative (Paris & Godon, 1979). C'est la technique de séparation la plus utilisée car elle permet d'effectuer l'individualisation des constituants à partir d'échantillons de l'ordre du milligramme voire du microgramme. Les progrès technologiques réalisés dans le domaine des colonnes capillaires, des phases stationnaires et des détecteurs ont contribué à rendre la CPG incontournable pour l'analyse des composés volatils. Chaque constituant est caractérisé par des indices calculés à partir d'une gamme d'alcanes ou plus rarement d'esters méthyliques

linéaires, à température constante (indice de Kováts) ou en programmation de température (indices de rétention) .(**Van Den Dool & Kratz, 1963**).

▪ Principe de l'CPG

La chromatographie en phase gazeuse ou CPG s'applique à des échantillons gazeux ou susceptibles d'être volatilisés par élévation de la température.

Cette technique s'applique donc aux molécules de bas poids moléculaires ($PM < 500 \text{ g mol}^{-1}$) et aux composés stables avec la température. Pour les composés thermolabiles ou peu volatils, l'analyse ne sera possible qu'après des réactions de transformation (dérivatisation) (**Tessier & Madet, 2004**). L'échantillon est vaporisé et injecté en tête de colonne. L'élution est assurée par un flux de gaz inerte qui sert de phase mobile. La CPG est basée sur le partage de produit analysé entre une phase gazeuse mobile et une phase (liquide ou solide) immobilisée sur la surface d'un support inerte (**Skoog et al., 2003**).

Les constituants des mélanges appelés généralement « solutés » sont inégalement retenus par la phase stationnaire lors du transit dans la colonne. De ce phénomène appelé « rétention », les solutés injectés se déplacent avec une vitesse inégale entre eux et inférieure à celle de la phase mobile, ceci les conduit à sortir de la colonne les uns après les autres. On enregistre d'abord un signal dit ligne de base en présence du gaz vecteur seul, puis un pic au passage de chaque soluté séparé. (**Tranchant, 1995**).

Les temps de rétention, bien que spécifiques d'un composé, ont tendance à varier d'une analyse à l'autre, notamment du fait du vieillissement des colonnes. Les indices de rétention polaire (IRp) et apolaire (IRa) sont comparés à ceux d'échantillons authentiques contenus dans des bibliothèques de référence élaborées au laboratoire, dans des bibliothèques commerciales ou répertoriés dans la littérature .(**Tranchant, 1995**).

▪ Constituantes de l'CPG

Dans cette technique chromatographique :

- la phase stationnaire est soit un liquide soit un solide .
- la phase mobile est un gaz qui balaie en permanence la colonne et qui est encore appelé (**Tessier & Madet, 2004**).

Un chromatographie est constitué en première approximation de trois organes essentiels:

- l'injecteur
- la colonne
- le détecteur. (**Saalaoui, 2011**).

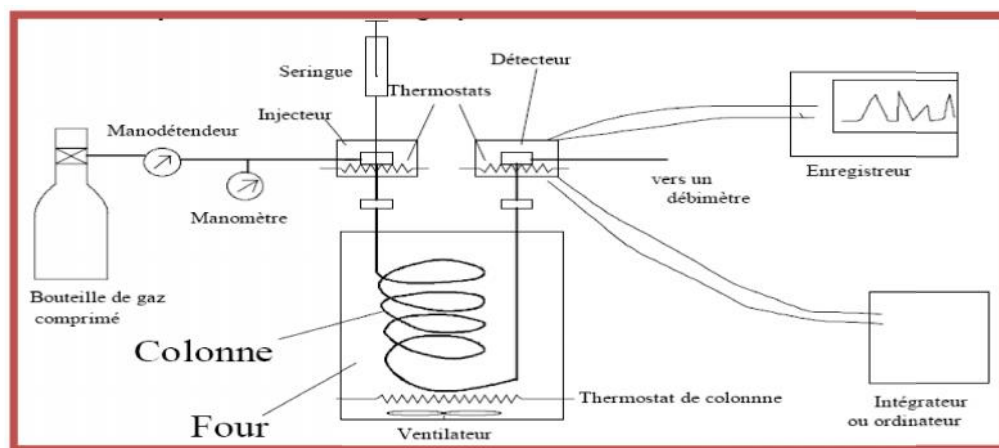


Figure 29:Description d'un chromatographie en phase gazeuse (CPG).(Saalaoui, 2011).

D.3 Couplage Chromatographie phase gazeuse/Spectrométrie de masse (CPG/SM)

Le couplage CPG/SM est, aujourd'hui, la technique de référence (Longevialle, 1981 ; Constantin, 1996). Lorsqu'on soumet un composé moléculaire à cette analyse, on déclenche un processus à plusieurs étapes. (Pradeau & Cohen, 1992).

- ✓ **Ionisation** : les molécules présentes dans l'échantillon se volatilisent sous l'effet du vide et de la haute température (200°C), il en résulte un mélange d'ions issus de la fragmentation de l'échantillon de départ .
- ✓ **Accélération** : Les ions formés se dirigent vers le dispositif de séparation sous l'effet d'un champ magnétique augmentant ainsi leurs énergies cinétiques.
- ✓ **Séparation** : Les ions seront distribués suivant leur rapport masse/charge.
- ✓ **Détection** : après séparation, les ions sont recueillis par un détecteur sensible aux charges électriques transportées.
- ✓ **Traitement du signal** : le signal de sortie de l'appareil conduit au spectre de masse qui constitue la représentation conventionnelle de l'abondance des ions en fonction de leurs rapports : masse/charge.

L'appareillage CPG/SM permet de fournir un chromatogramme accompagné d'un ensemble de spectres de masse correspondants à chaque pic chromatographique, ce qui permet l'identification précise de la majorité des constituants séparés par la CPG. (Laib, 2011).

Les composés sont identifiés grâce à un détecteur (absorptiométrique, réfractométrique, fluorimétrique, etc...) qui enregistre un signal et le transmet sous forme de pic. **(Rosset, 1991).**

Les composés sont identifiés grâce à un détecteur (absorbtiométrique, réfractométrique, fluorimétrique , ect...) qui enregistre un signal et le transmet sous forme de pic. **(Rosset, 1991).**

PARTIE II
EXPERIMENTALE

II. Partie expérimentale

II.1 Matériel et Méthodes

II.1.1 Présentation des sites d'étude

Notre plante d'étude la stramoine (*Datura stramonium* L) a été prélevée au mois de Novembre, période de floraison et fructification, près des cultures maraîchères dans la station de **Ben Gucha** qui sera notre site d'étude pour la wilaya d'El Oued .



Figure 30: Carte limite administratives de la wilaya d'EL-OUED (FAO, 2014).

La région de Souf est une partie de la wilaya d'EL-Oued, située dans le Sud-Est Algérien et au Nord du grand Erg oriental (33° C à 34° C Nord. ; 6° C à 8° C Est). Le Souf est un vaste ensemble de palmiers entourés par les dunes de sable, limité au nord par la zone des chotts (Melghir et Merouane), au sud par l'extension de l'Erg oriental, la vallée d'oued Righ à l'Ouest et les El-Djerid qui le borde à l'Est (Nadjah, 1971; Voisin, 2004) (Figure30) Le Souf se trouve à 70 mètre du niveau de la mer. (Beggas, 1992).

II.1.1.1 Facteurs écologiques de la région d'étude

Nous appellerons facteur écologique tout élément du milieu susceptible d'agir directement sur les êtres vivants au moins durant une phase de leur cycle de développement. Il est classique de distinguer en écologie des facteurs abiotiques et des facteurs biotiques. (Dajoz, 1971).

A. Facteurs abiotiques

Sous le terme facteurs abiotiques nous allons étudier les facteurs physiques de la région (le sol, le relief et l'hydrogéologie) et les facteurs climatiques (la température, les précipitations, l'humidité relative et le vent). (Ouassa, 2014).

❖ Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques sont représentés par le type du sol, le relief, les oueds, l'hydrogéologie et la géologie. (Ouassa, 2014).

- Type de sol

Le sol de la région du Souf est un sol typique des régions sahariennes. C'est un sol pauvre en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante. (Ouassa, 2014).

❖ Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et le comportement des animaux notamment les insectes (Dajoz, 1998). Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants (Faurie *et al.*, 1980). Parmi les facteurs climatiques, il y a la température, les précipitations, l'humidité relative de l'air, les vents et l'insolation, sont détaillés. (Faurie *et al.*, 1980).

- La température

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle Contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne, de ce fait, la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 2003). Une variation importante de température entre le jour et la nuit est notée, car le sable se refroidit beaucoup plus vite que la pierre ou l'argile (Najah, 1971). Les températures moyennes maximales et minimales caractérisant la région d'étude de L'année 2013 sont enregistrées dans le (Tableau 05).

Partie II : Partie expérimentale

Tableau 05 :-Températures maxima, minima et moyennes mensuelles durant l'année 2013.
(Ouassa, 2014)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M en °C.	18.8	19.1	25.8	29.2	33.3	28.6	41.3	38.9	36.4	34.2	22.8	17.1
m en °C.	5.8	5.1	11.1	14.4	18.5	35	26.5	25.8	23.3	19.8	10.2	6.6
(M+m)/2	12.3	12.25	18.45	21.8	25.9	31.8	33.9	32.35	29.85	27	16.5	11.85

M: est moyenne mensuelle des températures maxima en °C.

m : est moyenne mensuelle des températures minima en °C.

M+m/ 2: est moyenne mensuelle des températures en °C.

La valeur de température moyenne la plus élevée est enregistrée en juillet avec 41,3 °C., et la plus faible est mentionnée au mois de décembre avec 6.6°C. La valeur maximale est notée pour le mois de juillet (41,3 °C) et la minimale en janvier avec 5,8 °C. **(Ouassa, 2014).**

• Les Précipitations

Les précipitations sont le résultat du refroidissement de l'air humide provoquant la condensation de la vapeur d'eau. La pluviométrie est la mesure des précipitations **(Christian, 2001)**. La répartition annuelle des précipitations est importante aussi bien par son rythme que par sa valeur volumique absolue **(Ramade, 2003)**. **Le tableau 06** regroupe les données sur les valeurs des précipitations mensuelles en (mm) durant l'année 2013. **(Ramade, 2003)**

Tableau 06 : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2013.(Ouassa, 2014)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
HR. (%)	54.8	41.8	37.5	35.1	33.6	32.8	30.4	32.3	43.1	45.6	52.2	72.3

H% est l'humidité exprimée en pourcentage

• Le vent

Les vents sont fréquents et cycliques et leur direction dominante varie suivant les saisons. Le Dahraoui, vent du Nord-Ouest vers Sud-Est, sévit surtout au printemps. Le Bahri

Partie II : Partie expérimentale

avec une orientation Est-Nord, se manifeste généralement de fin août à mi-octobre. En fin, Le chihili ou sirocco, vent du Sud, domine pendant tout l'été. Le **(tableau 07)** présente les valeurs des vitesses du vent enregistrées dans la région de Souf pour l'année 2013. **(Ouassa, 2014)**

Tableau 07 : Moyennes mensuelles du vent de la région d'étude durant l'année 2013.

(Ouassa, 2014)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vent (m/s)	8.3	12.3	9.6	11.5	11.2	14.4	9	7.2	7.5	9.8	3.7	3.4

V m/s : vitesse maximale

Les vents atteignent une vitesse maximale en juin avec 14.4 m/s et une vitesse minimale en décembre avec une valeur de 3.4 m/s.

II.1.2 Présentation de l'établissement hospitalier spécialisé mère et enfant d' El Oued Echahid Ben Nasser Bachir

L'étude clinique a été menée dans le service pédiatrie de **l'hôpital Echahid Ben Nasser Bachir d'El-Oued**.

II.2 Matériels d'études

La partie expérimentale a été réalisée au sein du laboratoire de recherche de **valorisation et technologie des ressources sahariennes (VTRS) de l'université Echahid Hamma Lakhdar El-Oued et dans l'hôpital d'el-oued** . Pendant la période allant du mois de Mars au mois de Mai 2016.

II.2.1 Matériels biologiques

II.2.1.1 Matériel végétal

L'échantillon de stramoine (*Datura stramonium* L) pour notre travail est prélevé en novembre 2015 au niveau de la station « Ben Gucha » qui se trouve dans la daïra de Taleb-Larbi situé à 90 km à l'est de la ville d'El-Oued. Les échantillons de stramoine ont été séchés à l'aire libre et ont été finement broyés pour obtenir une poudre fine conformément à la procédure décrite par **Besbes et al., 2005**.

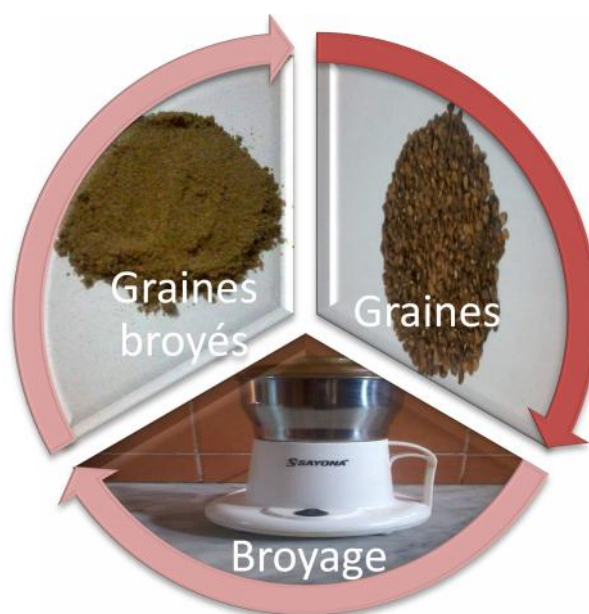


Figure 31: Les graines de stramoine (*Datura stramonium* L) (photos personnel, 2016).

II.2.2 Matériels technique d'étude au laboratoire

Les matériels utilisés dans les différents tests et dosages effectués en laboratoire sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau 08: Liste du matériel et consommable nécessaires.

Méthodes	Matériels	Appareillage	Produits et réactives
Broyage	Spatule	Broyeur	
Screening chimique	- Erlen meyer - Tubes à essaie - Entonnoir - Papier filtre - Papier aluminium	- Bec benzène	- Eau distillé - FeCl₃ - Ethanol - HCl - Magnésium - Réactif de Fehling - Ammoniac - H₂SO₄ - Réactive de Wagner - Acide sulfurique
Extraction des alcaloïdes totaux	- Bécher 100 ml - Bécher 25 ml -Erlen Meyer 100 ml - Spatule - Ballons -Eprouvettes graduées	-Dispositif Soxhlet - Balance analytique - Evaporateur rotatif - Etuve -Agitateur - Plaque chauffante	-Ether de pétrole 25 ml -Ammoniaque (0.5N) 4 ml - Dichlorométhane 120 ml

Partie II : Partie expérimentale

	- Papier filtre - Cartouche en cellulose -Eprouvette graduée de (10 – 500) ml -Flacon ombrée -Fiole -Ampoule 500 ml - Papier aluminium	-pH mètre	- Acide sulfurique (0.5N) 45 ml - Chloroforme 45 ml -sulfate de sodium
--	--	-----------	--

II.2.3 Matériel d'étude in situ

Pour la réalisation de l'enquête ethnobotanique, nous avons établi un questionnaire (cf. Annexe 1) qui comprend deux parties :

- **identification:** information sur l'informateur (sexe, âge, lieu de résidence, type).
- **utilisation thérapeutique:** informations sur la plante utilisé et ses effets bénéfiques et/ou secondaires ;le nom vernaculaire, la partie utilisée, le mode de préparation et la durée du traitement.

II. 3 Méthodes d'analyses

Nous rapportons les expériences suivantes :

- Etude de cas d'intoxication involontaire par *Datura* au niveau de l'EHS mère et enfant d'El-Oued "à propos de quatre cas".
- Une étude ethnobotanique a été faite à l'échelle de la région du Souf de la wilaya d'El Oued nous avons fixés comme zones, village et ville, afin de décrire et déceler les différentes connaissances, ainsi que les différentes utilisations de notre plante *Datura stramonium* L par notre population d'étude .
- Screening chimique des graines du *Datura stramonium* L pour la caractérisation qualitative des différents métabolites primaires et secondaires .
- Extraction et détermination du rendement des alcaloïdes des graines du *Datura stramonium* L par la méthode d'extraction chimique de référence en milieu alcalin. (Bruneton,2009).
- Analyse statistique et interprétation des résultats obtenus.

II.3.1 Etude clinique « étude de cas »

Nous avons repris les dossiers médicaux du service de Pédiatrie de l'EHS mère et enfant d' EL OUED de quatre patients du service pédiatrie 2^{ème} âge après avoir obtenu

Partie II : Partie expérimentale

l'accord des parents. Nous avons examiné l'aspect clinique initial, le traitement éventuellement instauré et l'évolution ultérieure.

II.3.2 Etude ethnobotanique

Les enquêtes sur terrain ont été menées pendant l'année 2016, auprès de la population concernée. Pour ce faire 200 fiches d'enquêtes ont été remplies, divisées entre 100 femme et 100 homme. Chaque fiche d'enquête contient les informations suivantes : Le numéro de la fiche, la commune, des informations personnelles (l'âge, le sexe) et des informations sur notre plante d'étude (nom vernaculaire, nom scientifique, partie utilisée, Méthode d'utilisation et les maladies traitées. L'identification de l'espèce recensée a été réalisée grâce aux travaux de **Salhi et al., 2010**.

Les résultats obtenus sont traités de différentes façon qui sont comme suit: l'utilisation des plantes selon le sexe, l'âge, la région, la partie utilisés, le mode d'emploi et l'indication thérapeutique (fiche d'enquête en annexe).

Pour cela nous avons choisi :

- ❖ Des échantillons intentionnels aléatoires représentatifs, d'une catégorie spécifique, car la nature de l'objet d'étude nous demande de choisir un groupe d'âge spécifique, composé par des adultes afin que nous puissions procéder à la formule de l'entrevue.

II. 3.3 Analyses phytochimiques des graines du *Datura stramonium* L

Les tests phytochimiques consistent à détecter les différentes familles de composés existantes dans la partie étudiée de la plante par des réactions qualitatives de caractérisation. Ces réactions sont basées sur des phénomènes de précipitation, de coloration par des réactifs spécifiques à chaque famille de composés, ainsi que des essais de solubilité. (**Aguieb & Messai Belgacem, 2015**).

Les résultats ont été évalués comme suit :

+++ : Fortement positif .

++ : Moyennement positif .

+ : Faiblement positif .

- : Négatif.

Partie II : Partie expérimentale

II.3.3.1 Epuisement du matériel végétal avec de l'eau chaude

Dans un ballon monocol, surmonté d'un réfrigérant, 10 g de matériel végétal est mis en présence de 60 ml d'eau. L'ensemble est porté à reflux pendant une heure. Ensuite, le mélange est filtré et l'extrait aqueux est soumis aux tests suivants :

a) Saponosides

La détection des saponosides est réalisée en ajoutant un peu d'eau à 2 ml de l'extrait aqueux, puis la solution est fortement agitée. Ensuite, le mélange est laissé pendant 20 minutes et la teneur en saponosides est évaluée : **(Trease & Evans, 1987)**

Pas de mousse = test négatif .

Mousse moins de 1 cm = test faiblement positif .

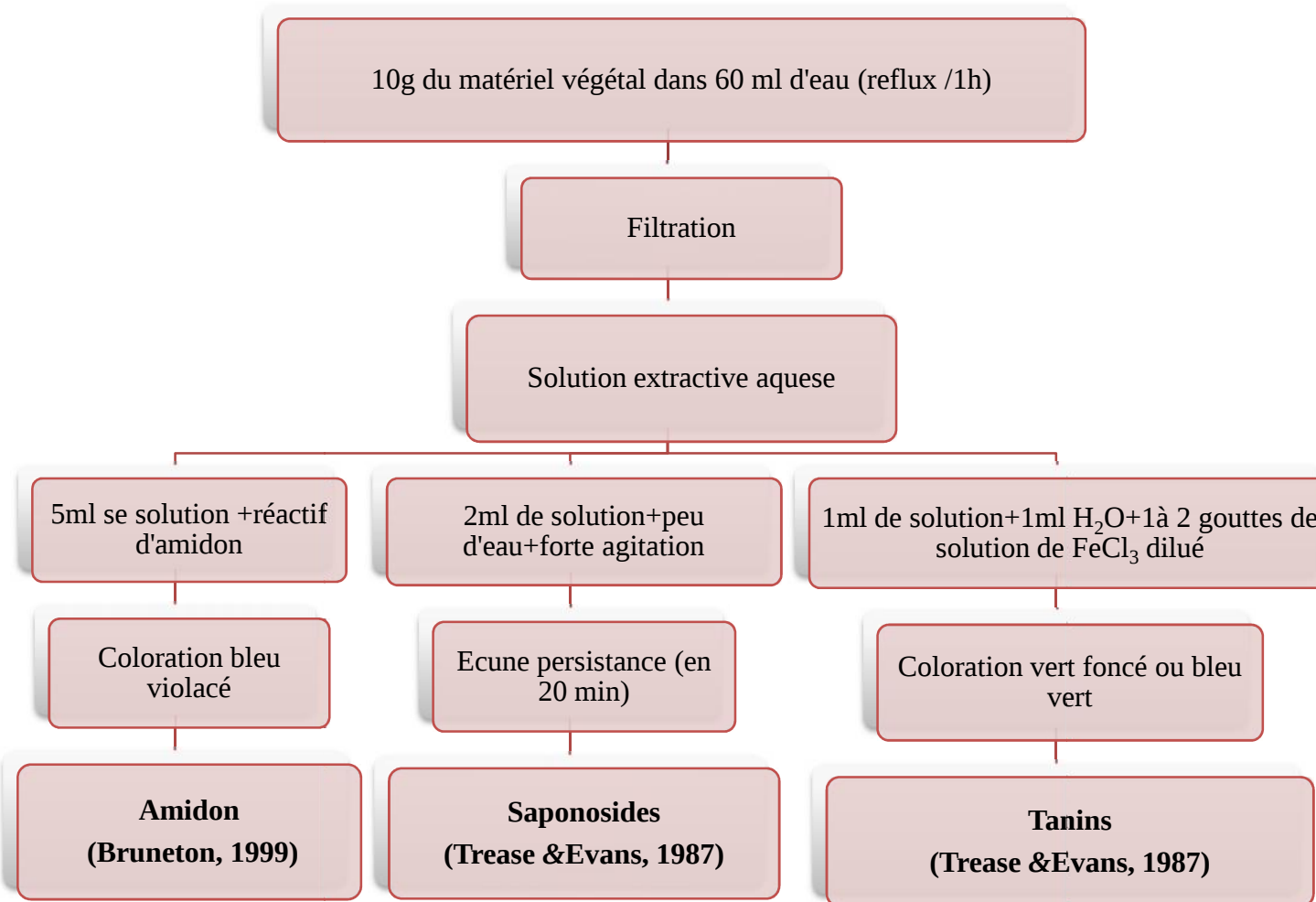
Mousse de 1-2 cm = test positif .

Mousse plus de 2 cm = test très positif .

B) Tanins

La présence des tanins est mise en évidence en ajoutant, 1 ml de l'extrait aqueux, 1ml d'eau et 1 à 2 gouttes de solution de FeCl_3 diluée. L'apparition d'une coloration vert foncée ou bleu-vert indique la présence des tanins **(figure 32) (Trease & Evans, 1987).**

Figure 32 : Les tests phytochimiques (Amidon,saponosides,tanins).



II.3.3.2 Epuisement du matériel végétal avec l'éthanol

Dans un ballon monocol, surmonté d'un réfrigérant, 10 g de matériel végétal est mis en présence de 60 ml d'éthanol. L'ensemble est porté à reflux pendant une heure. Ensuite, le mélange est filtré et l'extrait éthanolique est soumis aux tests suivants :

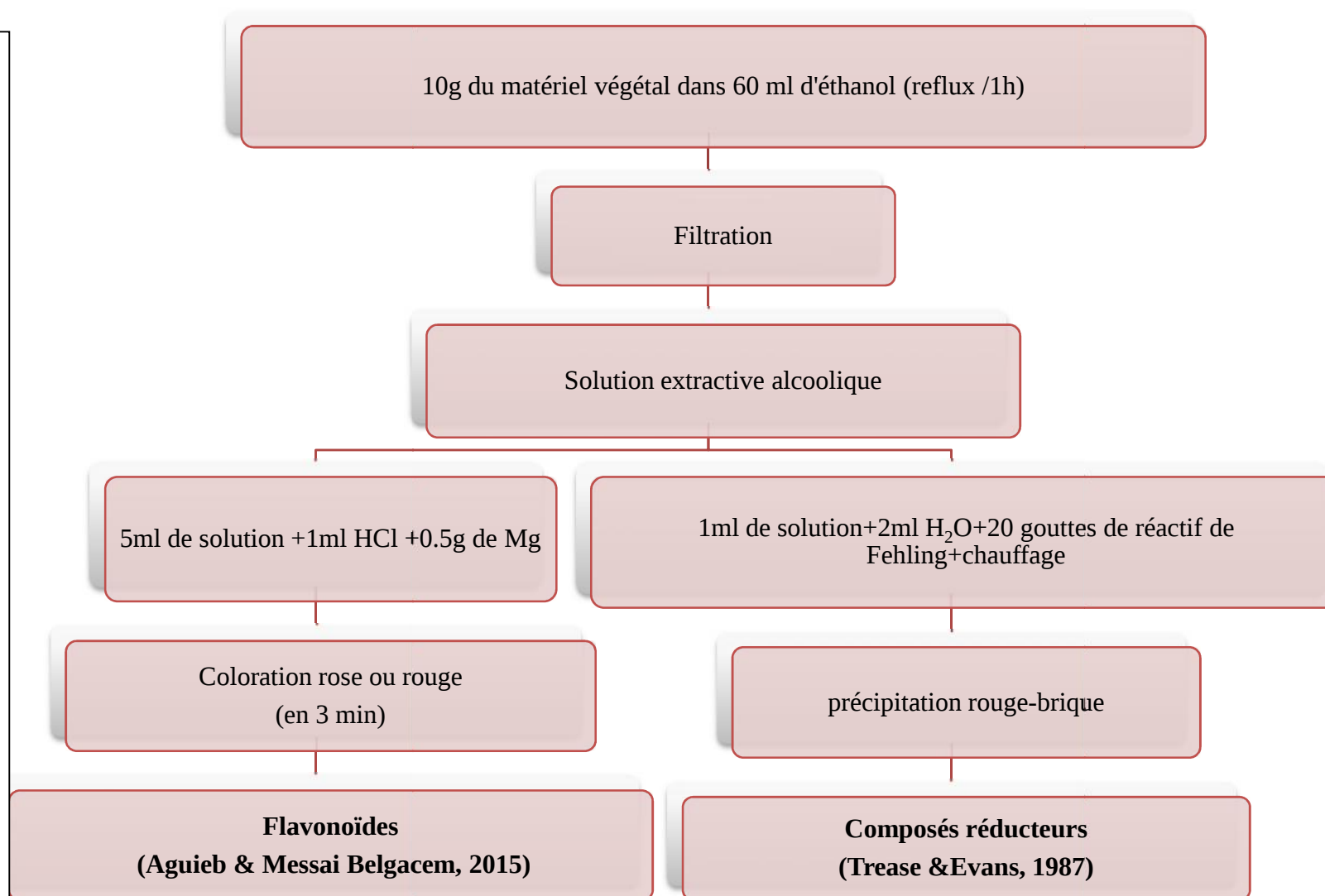
a) Flavonoïdes

La réaction de détection des flavonoïdes consiste à traiter 5 ml de l'extrait éthanolique avec 1 ml d'HCl concentré et 0,5 g de tournures de magnésium. La présence des flavonoïdes est mise en évidence si une couleur rose ou rouge se développe après 3 minutes. (**Aguieb & Messai Belgacem, 2015**).

b) Composés réducteurs

Leur détection consiste à traiter 1 ml de l'extrait éthanolique avec 2 ml d'eau distillée et 20 gouttes de la liqueur de Fehling, puis chauffer. Un test positif est révélé par la formation d'un précipité rouge-brique (**figure 33**) (**Trease & Evans, 1987**).

Figure 33 : Les tests phytochimiques (Flavonoïdes et composés réducteurs).



II.3.3.3. Autres métabolites secondaires

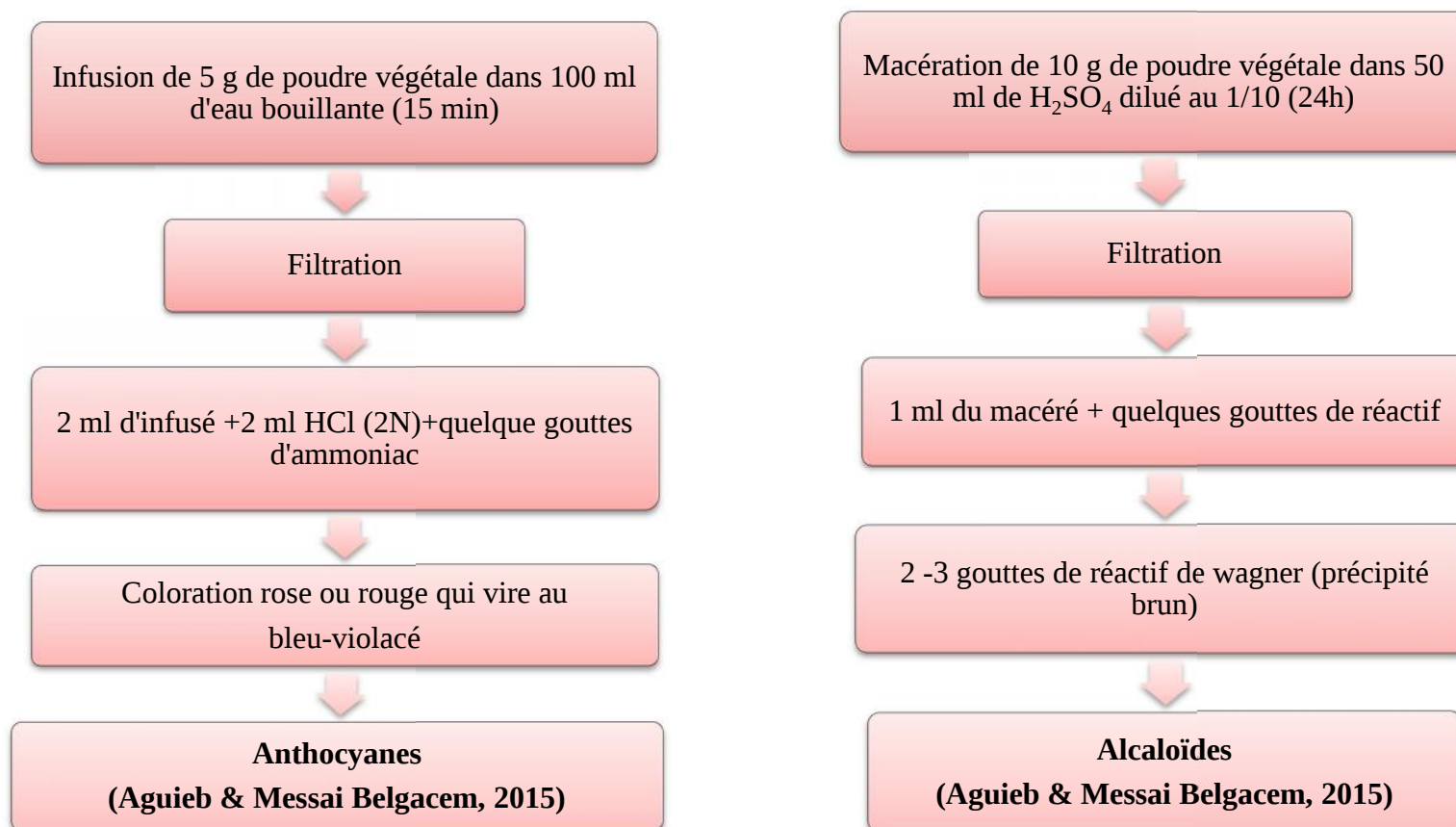
a) Alcaloïdes

Nous avons procédé à une macération sous agitation pendant 24 h de 10 g de la poudre végétale dans 50 ml de H_2SO_4 dilué au 1/10 à la température ambiante du laboratoire. Après filtration sur un papier lavé à l'eau distillée et de manière à obtenir environ 50 ml de filtrat, 1 ml du macéré est introduit dans deux tubes à essai puis 5 gouttes de réactif de Mayer ont été ajoutés dans le premier tube et 5 gouttes de réactif de Wagner ont été ajoutés dans le deuxième. La présence d'une turbidité ou d'un précipité, après 15 minutes indique la présence d'alcaloïdes (**Figure 34**). (Aguieb & Messai Belgacem, 2015).

b) Anthocyanes

2 ml d'infusé aqueux sont ajoutés à 2 ml de HCl (2N). L'apparition d'une coloration rose-rouge qui vire au bleu violacé par addition d'ammoniac indique la présence d'anthocyanes (**Figure 34**). (Aguieb & Messai Belgacem, 2015).

Figure 34: Les tests phytochimiques (Anthocyanes et alcaloïdes).



II.3.4 Extraction des alcaloïdes totaux

- **Mode opératoire**

L'extraction des alcaloïdes totaux à partir des graines sont obtenues par une extraction liquide-liquide, basée sur la différence de solubilité des alcaloïdes en milieu acide et alcalin (**Bruneton, 1999**).

- 10 g de graines sèches de la plante, sont finement broyées par un broyeur électrique. La poudre obtenue est délipidée par 25 ml d'éther de pétrole par macération et sous agitation mécanique, à température ambiante pendant 3 heures.
- Après filtration, la marc (graines moulues débarrassées de la matière grasse) est alcalinisée par une solution de 4 ml d'ammoniaque (0.5N) pendant au moins 8 heures à température ambiante, permettant ainsi aux alcaloïdes, de passer de la forme sel en forme organique.
- La poudre alcalinisée est placée dans une cartouche en cellulose, celle-ci est placée à son tour dans l'appareil de Soxhlet . Ce dernier est monté sur un ballon contenant 120 ml de dichlorométhane. Les alcaloïdes en première étape sont extraits à chaud sous reflux par 120 ml de dichlorométhane pendant 3 à 4 heures (au moins 5 cycles sont nécessaires pour un épuisement total des graines).
- A l'issue de cette opération, l'extrait brut est passé à la purification par une extraction trois successives par une solution de 15 ml d'acide sulfurique (0.5N), les trois fractions sont reprises dans une ampoule à décantation, alcalinisées jusqu'à pH 9 par ajout de quelques ml d'ammoniaque (0.5N).
- Nous épuisons ensuite la solution par 15 ml de chloroforme, en agitant doucement l'ampoule à chaque fois.
- Nous récupérons les trois fractions organiques dans un erlen Mayer, qui seront déshydratées par filtration sur papier filtre soutenant du sulfate de sodium anhydre.
- L'extrait recueilli dans un bêcher taré est évaporé à sec sur plaque chauffante. Après refroidissement, nous pesons à nouveau le becher. Le résidu sec représente les alcaloïdes totaux.

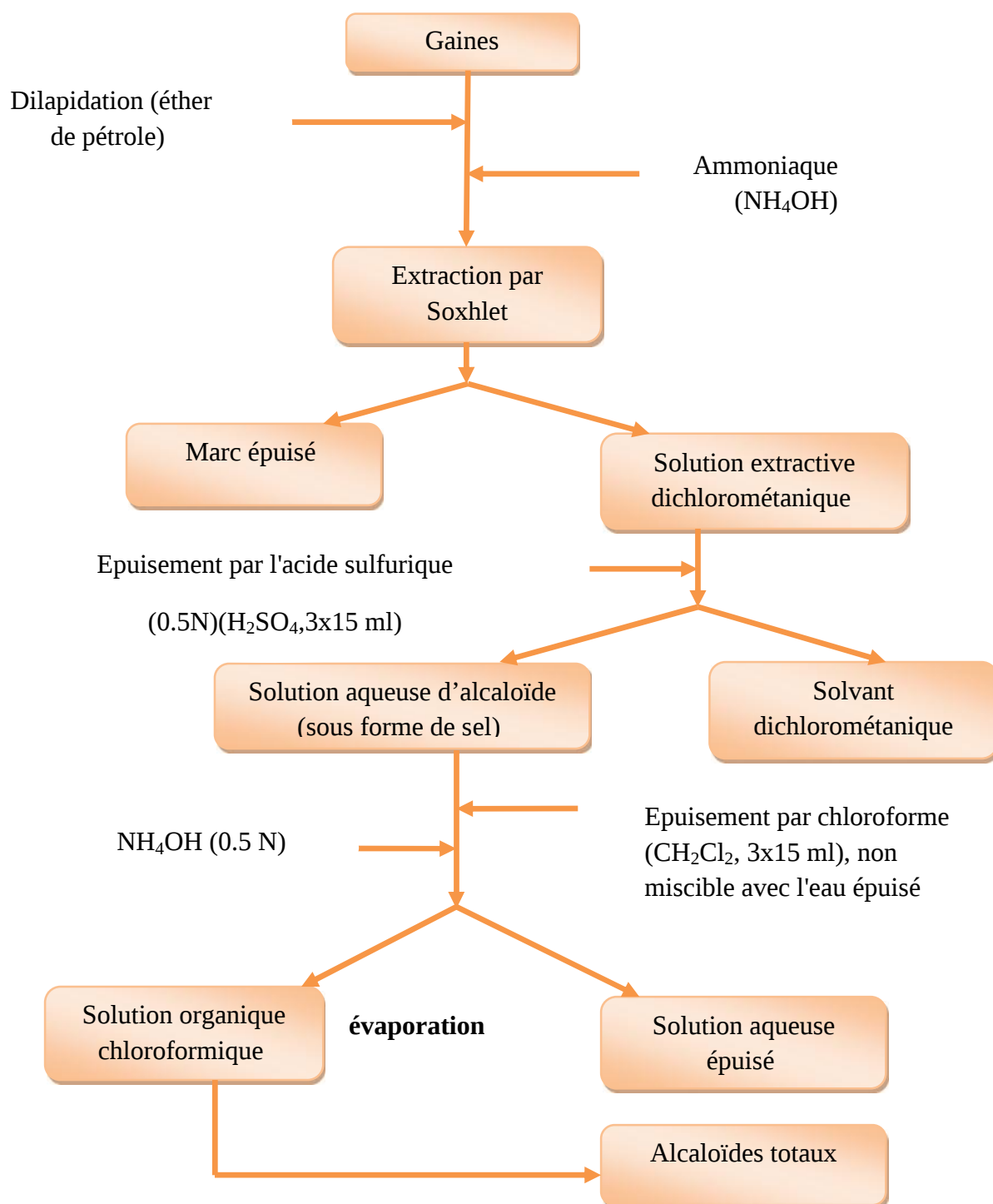


Figure 35 : Extraction des alcaloïdes totaux des graines de *Datura stramonium* L (Bruneton, 1999).

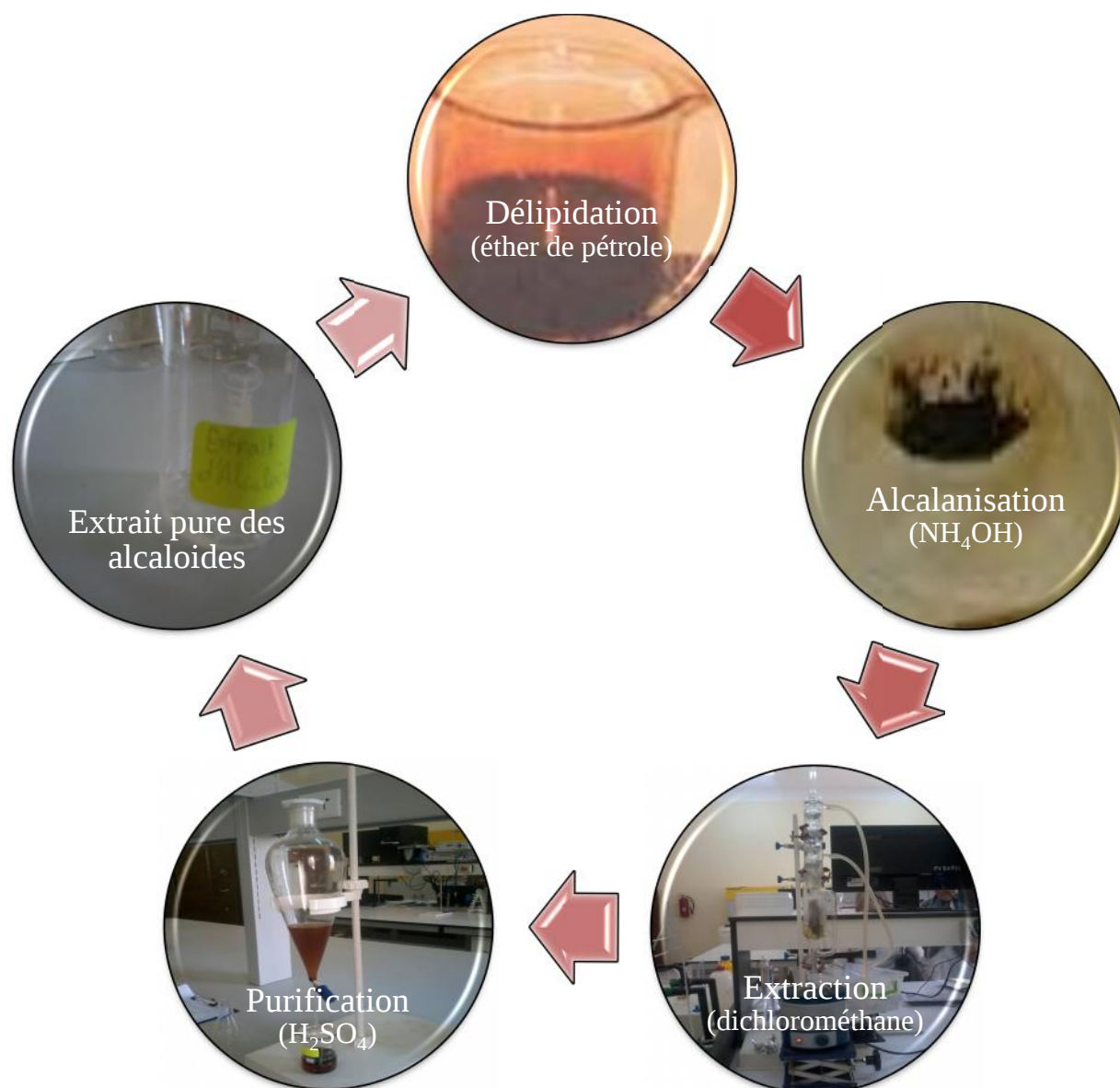


Figure 36 : :Extraction des alcaloïdes de *Datura stramonium* L par la méthode chimique au milieu alcalin (Photos pers, 2016)

Partie II : Partie expérimentale

II.3.5 Etude statistique

Nous avons utilisé le logiciel MINITAB.14 afin de comparer le niveau des connaissances et d'utilisation des graines de stramoine *Datura stramonium* L par notre population cible . Pour cela, nous avons utilisé le test « t » de student et le test χ^2 . Le niveau de la probabilité pour le rejet de l'hypothèse nulle est de ($P < 0,05$).

**PARTIE III RESULTATS
ET DISCUSSION**

III. Résultats et discussion

III. 1 Résultats de l'étude clinique « étude du cas »

III.1.1 Cas clinique n°1

Nourrisson âgé de 19 mois de sexe masculin poids de 12 kg admis pour agitation et trouble de comportement. À l'admission, l'enfant était obnubilé avec un score de Glasgow évalué à 12/15. L'examen neurologique initial ne présentait pas de mydriase ni de déficit sensitivomoteur (absence de trouble de la marche) ni autres troubles neurologiques. Sur le plan hémodynamique, la pression artérielle était à 100/60 mmHg, la fréquence cardiaque était à 100 b/min. L'enfant était apyrétique à 37,2 °C. Les examens biologiques (numération formule sanguine, ionogramme, urée, créatinine, bilan hépatique, bilan d'hémostase) sont revenus normaux. Le bilan toxicologique n'a pas été fait. L'électrocardiogramme (ECG) était sinusal régulier, la fréquence cardiaque était à 110 b/min, sans trouble de conduction ou de repolarisation. L'interrogatoire de la famille a permis de préciser la prise accidentelle de quantité imprécise de feuilles de *Datura stramonium* verte avec graines . Aucun traitement n'était nécessaire hormis une hydratation ainsi qu'une surveillance hémodynamique. L'évolution était favorable et les troubles ont régressé en moins de 12 heures. Sortie 24 heures après.

III.1.2 Cas cliniques n°2 et n° 3

Une fille de 5 ans et son frère de 4 ans ont été amenés par leur parent pour une intoxication par ingestion de feuilles et graines de *Datura stramonium*. À l'admission, les enfants étaient agités, confus. Leur score de Glasgow était à 11/15. L'examen neurologique initial a retrouvé une mydriase bilatérale aréactive et des signes de Babinski bilatéraux sans déficit sensitivomoteur ni de rétention d'urines. Les enfants présentaient des hallucinations faite de vision de train et d'animaux et présentaient des discussions incohérents. Sur le plan hémodynamique, les enfants étaient stables avec une pression artérielle à 100/69 mmHg et 100/65 mmHg, une fréquence cardiaque à 120 b/min. Une hyperthermie à 39 °C a été notée pour les deux patients. La numération formule sanguine, le bilan d'hémostase, l'ionogramme sanguin, le bilan hépatique et rénal ont été normaux. Le bilan toxicologique n'a pas été fait. L'ECG était sinusal régulier sans trouble de conduction ou de repolarisation. En 48 h, on a

noté une régression des signes d'intoxication par anticholinergiques (régression de la mydriase, de l'hyperthermie). L'examen, en particulier neurologique, réalisé au moment de la sortie était normal. Les patients ont été déclarés sortants après 72 h d'hospitalisation.

III.1.3 Cas cliniques n°4

Une fille de 8 ans a été amenée par sa famille pour une intoxication par ingestion de feuilles et graines de *Datura stramonium*. À l'admission, la patiente était agitée, confuse, obnubilée qui évoluait par accès avec des périodes de rémission avec un score de Glasgow était à 12/15. L'examen neurologique initial a retrouvé une mydriase bilatérale aréactive et des signes de Babinski bilatéraux pas de déficit sensitivomoteur ni de rétention d'urines. Sur le plan hémodynamique, l'enfant était stable avec une pression artérielle à 110/70 mmHg, une fréquence cardiaque à 110 b/min, apyrétique. La numération formule sanguine, le bilan d'hémostase, l'ionogramme sanguin, le bilan hépatique et rénal ont été normaux. Le bilan toxicologique n'a pas été fait. L'ECG était sinusal régulier sans trouble de conduction ou de repolarisation. En 48 h, on a noté une régression des signes d'intoxication par anticholinergiques (régression de la mydriase, de l'hyperthermie). L'examen, en particulier neurologique, réalisé au moment de la sortie était normal. Les patients ont été déclarés sortants après 72 h d'hospitalisation.

III.1.4 Récapitulatif des principaux signes cliniques présentés par les patients et évolution à court terme.

Tableau 09 : Récapitulatif des principaux signes cliniques présentés par les patients et évolution à court terme. On remarque le caractère polymorphe mais stéréotypé de la symptomatologie.

Signes malades	n°1	n°2	n°3	n°4
Fièvre > à 39°C	non	oui	oui	Non
Désorientation temporospatiale	non	oui	oui	Oui
Agitation	oui	oui	oui	oui
Hallucinations polymorphes (Thème zoopsique)	oui	oui	oui	Oui
Mydriase bilatérale aréactive	Non	oui	oui	Oui

Crise convulsive	non	non	non	Non
Réflexes ostéo-tendineux	normaux	normaux	normaux	normaux
Coma	non	non	non	non
Tachycardie > à 110/minute	oui	oui	oui	oui
Pression artérielle	100/60	100/69	100/65	110/70
respiration	tachypnée	tachypnée	tachypnée	tachypnée
Sécheresse des muqueuses et de la peau	non	non	non	non
Sensation de soif	oui	oui	oui	oui
Troubles digestifs	non	non	non	non
Rétention d'urine	non	non	non	non
Biologie standard	normale	normale	normale	normale
Évolution favorable	sortie J2	sortie J4	sortie J4	sortie J4

Pour notre premier cas, les effets centraux étaient prédominants alors que dans la seconde et la troisième, le syndrome anticholinergique central et périphérique était beaucoup plus marqué. En effet, nos résultats concordent avec ceux apportés par **(Arouko et al., 2003)** qui affirment que la toxicité de *Datura stramonium* est due aux trois alcaloïdes contenus dans la plante (atropine, scopolamine et hyosciamine) D'ailleurs ces derniers sont à l'origine d'un syndrome anticholinergique central et périphérique lié au blocage réversible des récepteurs muscariniques de l'acétylcholine. Le syndrome central inclut confusion, agitation, anxiété et hallucination. À forte dose, des convulsions et un coma avec des signes pyramidaux sont observés. Le syndrome périphérique associe flush cutané, sécheresse cutanéomuqueuse,

diminution des sécrétions salivaires sudorales et bronchiques, tachycardie, hypertension artérielle et hyperthermie.

Aussi, Les travaux de **(Patel et al., 2004)** dévoilent que les alcaloïdes de *Datura stramonium* à forte dose, provoqueraient une détresse circulatoire et respiratoire, une mydriase bilatérale aréactive est constamment associée. Or, La scopolamine majore en intensité et en durée les effets déprimeurs des autres alcaloïdes sur le système nerveux central.

Dans notre étude, Le mode de consommation était feuilles et graines mâchées pour les quatre cas mais les quantités ingérées étaient différentes d'un cas à l'autre ce qui est probablement à l'origine de ces tableaux cliniques différents. Ces quatre cas d'intoxication ont été admis durant la même saison (l'automne).Ce qui concordent avec les résultats de **(Patel et al., 2004)** ; qui démontrent que les feuilles, les racines et les graines peuvent être mâchées, consommées en infusion ou même fumées. Aussi **Montcriol en 2007** a rapporté dans son étude que les symptômes sont liés à la partie consommée de la plante et même à la saison **(Montcriol et al ., 2007 ; Forrester, 2006)**. En effet, toutes les parties de la plante contiennent les alcaloïdes toxiques, mais c'est dans les graines que la concentration est maximale avec l'équivalent de 0,1 mg d'atropine par graine. Cette concentration varie, par ailleurs, selon la saison, et elle est maximale en été. **(Centres for disease control and prevention, 1996 ; Arouko et al ., 2003)** .

Le diagnostic positif est souvent difficile. Néanmoins, c'est le plus souvent l'interrogatoire de l'entourage qui nous permet de faire le diagnostic. La recherche colorimétrique de dérivés atropiniques dans les urines semble peu fiable **(Roblot et al ., 1993)**. La chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse serait plus fiable sur échantillon d'urine ou de liquide gastrique **(Roblot et al., 1993 ; Desachy et al ., 1993)**. Malheureusement, de telles recherches n'ont pas pu être possibles au niveau de l'hôpital.

Le diagnostic différentiel est celui de troubles du comportement associé à une mydriase bilatérale. Dans de nombreuses observations, le bilan débute par une imagerie cérébrale afin d'éliminer un processus intracérébral (AVC ischémique ou hémorragique) qui est parfois complété par une ponction lombaire **(Oberndorfer et al., 2002 ; Ertekin et al., 2005)**. Une fois ces diagnostics éliminés, les autres causes d'intoxication par anti cholinergiques doivent être envisagées, principalement les antidépresseurs polycycliques, les

butyrophénones, les phénothiazines, certains antihistaminiques, les antiparkinsoniens, la quinidine, les collyres atropiniques et la prise de belladone. Dans le contexte toxicomane, les intoxications par les amphétamines, la cocaïne, devront être éliminées par leur recherche urinaire.

Le traitement est symptomatique et se conduit en milieu hospitalier en raison du risque auto- ou hétéro-agressif. Pour ce qui est de nos cas une simple réhydratation ainsi qu'une surveillance hémodynamique a suffi à l'évolution vers un état général normal relativement rapide sûrement due à la quantité minime de plante ingérée. Certains chercheurs associent une anxiolyse par un psychotrope dénué de propriétés anticholinergiques (en général des benzodiazépines) et une réhydratation intraveineuse. D'autres, recommandent un traitement épurateur par lavage gastrique ou charbon activé même tardif en raison du ralentissement du transit digestif induit par l'intoxication (**Centres for disease control and prevention, 1996 ; Centres for disease control and prevention ; 2003 ; Roblot *et al.*, 1995**). En pratique, sa réalisation est souvent délicate chez ces malades agités. Si l'intubation orotrachéale s'avère nécessaire, les curares dépolarisants de type succinylcholine sont classiquement contre-indiqués (**Arouko *et al.*, 2003**). Quant au traitement spécifique, peu de plantes possèdent des antidotes en cas d'intoxication. La physostigmine est un médicament ayant une action anticholinestérasique réversible. Cette action va augmenter les taux d'acétylcholines qui vont antagoniser les effets anticholinergiques. Toutefois, cet antidote a une action éphémère qui pousse à la répétition des doses et aux risques de convulsions. Il est de ce fait réservé aux formes graves.

III.2 Résultats de l'étude ethnobotanique

III.2.1 Fréquence d'utilisation de *Datura stramonium* L

II.2.1.1 Fréquence de connaissances et d'utilisation de *Datura stramonium* L selon le profil des enquêtés

❖ Selon le sexe d'appartenance

La Répartition de la fréquence de connaissance et d'utilisation de *Datura stramonium* L par sexe d'appartenance dans notre wilaya d'étude d'El Oued est illustrée dans la figure suivante :

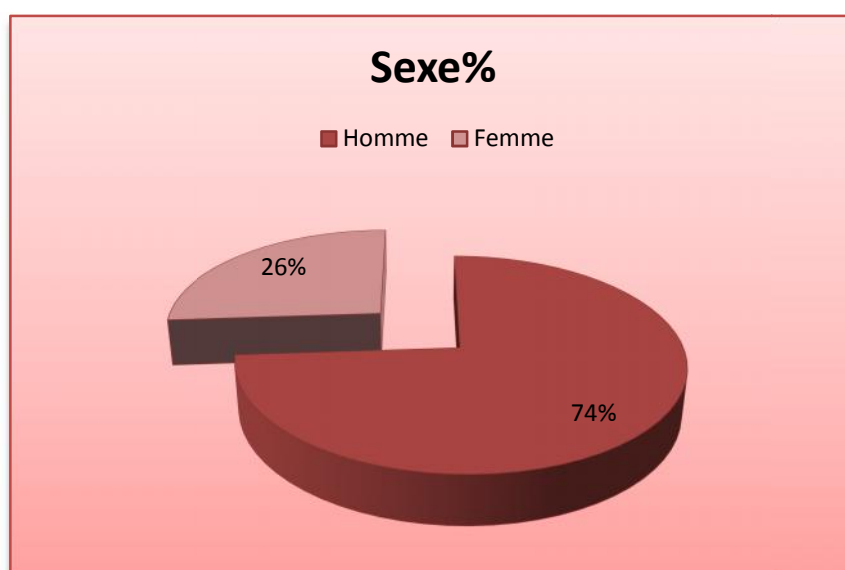


Figure 37: La répartition de la fréquence de connaissance de *Datura stramonium* L par sexe d'appartenance dans notre wilaya d'étude d'El Oued.

D'après nos résultats de l'enquête ethnobotanique réalisée dans notre région d'étude on a constaté que les hommes connaissent mieux cette plante par rapport aux femmes (26,08 % contre 73,91%). Dont la majorité de ces derniers étaient des herboristes et des étudiants universitaire en science biologique et cela peut être expliquer par la nature de leurs statuts et fonction (commerciale ou recherche universitaire) . En outre, le **Test du khi deux** dévoile qu'il ya de différence hautement significative entre les deux sexe (**P = 0,000**).

❖ Selon la région d'appartenance

La Répartition de la fréquence de connaissance de *Datura stramonium* L par région d'appartenance dans notre wilaya d'étude d'El Oued est illustrée dans la figure suivante :

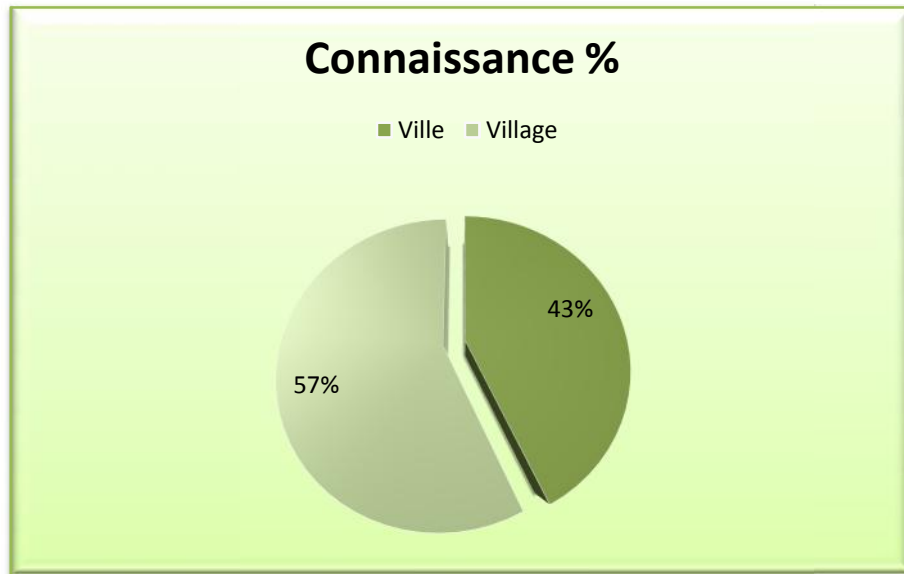


Figure 38: La répartition de la fréquence de connaissance de *Datura stramonium* L par région d'appartenance dans notre wilaya d'étude d'El Oued.

Dans la wilaya de notre enquête, les gents du village ont plus de connaissances sur la plante par rapport à ceux de la ville dont les fréquences étaient de l'ordre de 57% et 43% respectivement. Cela relève des traditions de l'utilisation des plantes dans la vie quotidienne des gents de village pour se soigner ou comme source d'alimentation ainsi pour la défense de leur mythes et coutumes. En outre, le **Test du khi deux** démontre qu'il y a des différences significatives (**P = 0,04**).

❖ Selon l'âge d'appartenance

La répartition de la fréquence d'utilisation de *Datura stramonium* L selon l'âge des enquêtés dans notre wilaya d'étude d'El Oued est illustrée dans la figure suivante :

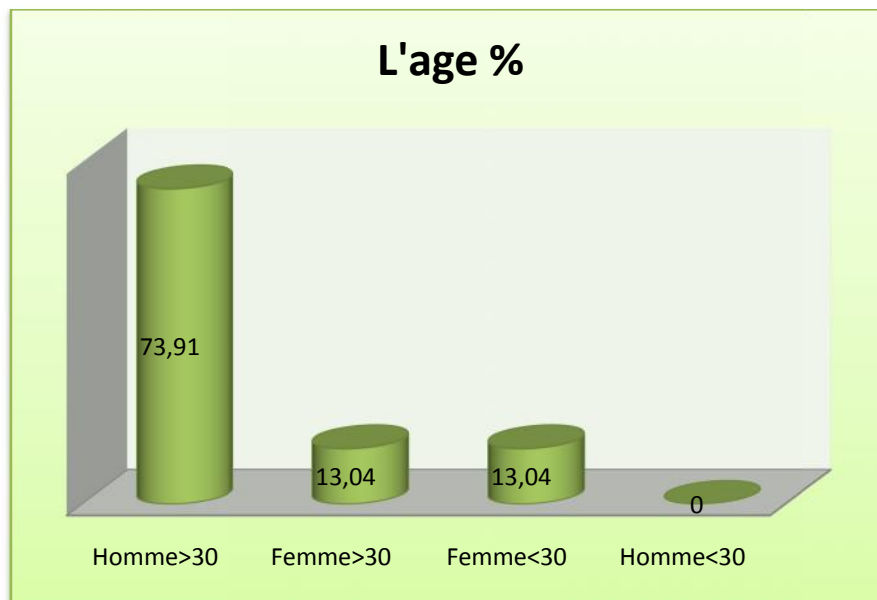


Figure 39: La répartition de la fréquence d'utilisation de *Datura stramonium* L selon l'âge des enquêtés dans notre wilaya d'étude d'El Oued.

D'après nos résultats de l'enquête ethnobotanique réalisée dans notre région d'étude on a constaté que les hommes connaissent mieux cette plante par rapport aux femmes (26,08 % contre 73,91%). Aussi, notre enquête dévoile que les gents âgé de [>30] ans ont des connaissances et des informations plus mémorable et intéressantes sur la plante avec une fréquence de 86.95% par rapport aux gents âgés de [<30] ans (13,04%). Dont la majorité de ces derniers étaient des herboristes et des étudiants universitaire en science biologique ce qui explique cette prédominance de connaissance masculine des gents âgés de [>30] ans qui peut être traduit par la nature de leurs statuts et fonction (commerciale ou recherche universitaire). En effet, selon **Larcan (1984)**; la majorité des cas d'intoxication concerne de jeunes adultes de sexe masculin. En outre, le **Test du khi deux** illustre qu'il ya de différence hautement significative (**P = 0,000**).

II.2.1.2.2 Fréquence d'utilisation de *Datura stramonium* L selon les Parties utilisées

Cette figure exprime la fréquence d'utilisation de *Datura stramonium* L selon ces différentes parties utilisées dans notre wilaya d'étude El Oued :

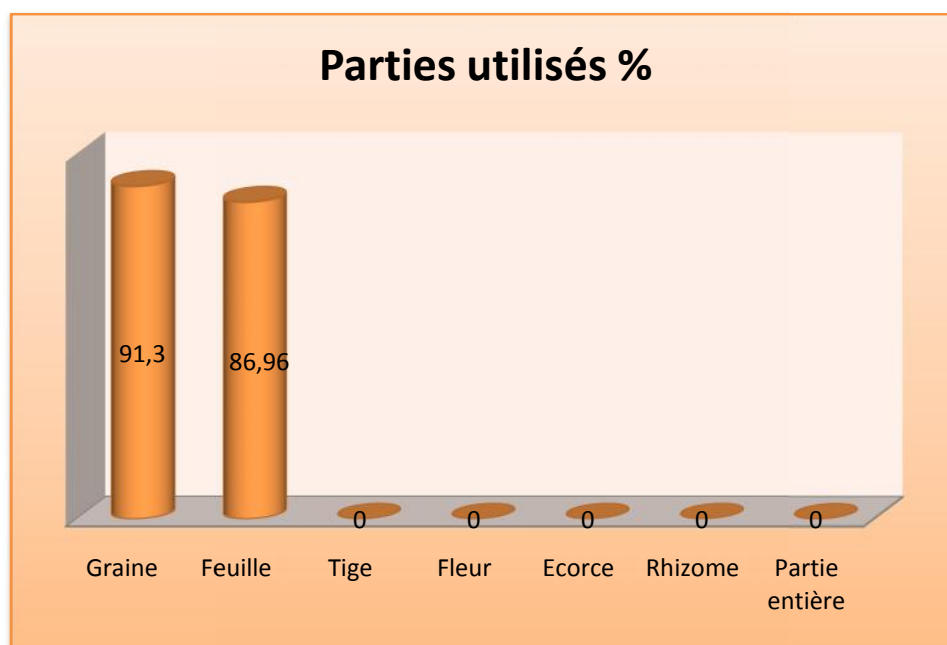


Figure 40: La fréquence d'utilisation de *Datura stramonium* L selon ces différentes parties utilisées dans notre wilaya d'étude El Oued.

D'après cette figure on constate que les graines sont les parties les plus utilisées dans la plante avec un pourcentage de (91,30%) viennent ensuite les feuilles avec une fréquence de (86,96%). D'après les herboristes cette plante est utilisée par la population d'El Oued à des fins d'ensorcellement ou de toxicomanie.

Nos résultats ont été en cohérence avec ceux de **Bruneton (2001)**; qui dévoilent que les graines du datura sont consommées directement, ou sous forme d'infusion seules ou avec d'autres parties de la plante tels que les feuilles. En outre, le **Test du khi deux** illustre qu'il n'y a pas de différence significative (**P = 0,58**).

II.2.1.2.3 Fréquence d'utilisation de *Datura stramonium* L selon le Mode de préparation

Cette figure révèle la fréquence d'utilisation de *Datura stramonium* L selon son mode de préparation dans notre wilaya d'étude d'El Oued :

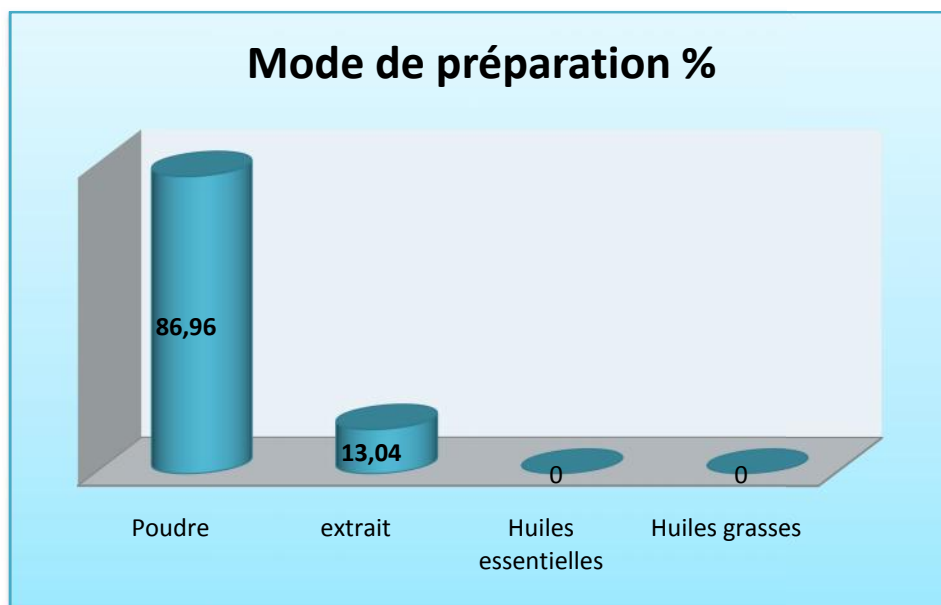


Figure 41: La fréquence d'utilisation de *Datura stramonium* L selon leur mode de préparation dans notre wilaya d'étude d'El Oued

En ce qui concerne le mode d'utilisation de *Datura stramonium* L notre étude ethnobotanique a décelé la poudre comme mode de préparation le plus utilisé avec un pourcentage de (86,96%) suivie de ce d'extraits avec un pourcentage de (13,04%). Ce qui a été affirmé par le **Test du khi deux** qui démontre qu'il ya de différence hautement significative (**P = 0,000**).

Nos résultats concordent avec ceux obtenue par **Henintsoa (2011)**; qui ont dévoilé que la forme de poudre est la forme le plus dominant dont ils ont signalé des cas d'intoxications dus à une contamination de farine préparé à base de ces graines de *Datura stramonium* L. Aussi les travaux de **Baran (2000)**; ont consigné plusieurs cas d'intoxication au *Datura* par l'absorption d'une infusion à base de ces graines .

L'enquête ethnobotanique a révélé que l'usage le plus fréquent de *Datura stramonium* L est pour un but d'hallucination. Ces résultats peuvent être expliqués en raison de la plus grande quantité de scopolamine dans le corps qui provoque des délires, des hallucinations, des convulsions et un coma (**Benouadah, 2009**).

L'intoxication accidentelle au *Datura* touche généralement de jeunes enfants alors que l'intoxication volontaire touche le plus souvent les adolescents ou jeunes adultes. En effet, ces parties provoquent des hallucinations, car ils contiennent un grand pourcentage de l'atropine et la scopolamine. La concentration en alcaloïdes varie au sein des différents constituants de la plante (**Desachy et al., 1997**). Cependant, elle est élevée dans les graines et rend compte de la forte toxicité du *Datura stramonium* (une mydriase peut être provoquée par simple contact) .

Aussi les travaux de **Larcan (1984)**; affirment que l'intoxication touche l'adolescent ou l'adulte jeune avec une nette prédominance masculine. Il s'agit le plus souvent de conduite d'expérimentation (parfois collective) ou d'une toxicomanie de substitution. L'intoxication simultanée par le haschich, les drogues hallucinogènes ou l'alcool est fréquente (**O'grady et al., 1983**). Les intoxications dans un but d'autolyse et les intoxications d'origine iatrogène, fréquentes autrefois, sont rares. Les intoxications accidentelles concernent les enfants.

III.3 Résultat de screening chimique

Les résultats du screening chimique réalisé sur les graines de *Datura stramonium L* ont été rassemblés dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Screening chimique des graines du *Datura stramonium L*.

Echantillons / Groupes chimiques		Graines de stramoine
Composés phénoliques	Tanins	+++
	Flavonoïdes	-
Composés azotés	Alcaloïdes	+++
Stéroïdes et Térpenoïdes	Saponosides	-
Autres composés	Amidon	-
	Anthocyanes	-
	Composés réducteurs	++

+++ : Réaction fortement positive.

+ : Réaction faiblement positive.

++ : Réaction moyennement positive.

- : Réaction négative.

Le criblage phytochimique réalisé par la méthode de réaction colorée a révélé une réaction fortement positive pour les **Composés phénoliques** (tanins), les **Composés azotés** (les alcaloïdes), et les **Composés réducteurs** dans les graines de stramoine. Néanmoins, nous notons l'absence des **Stéroïdes et terpénoides** (saponosides), **composés phénoliques** (flavonoides), et les **Autres composés** (amidon, anthocyanes).

L'analyse phytochimique de la plante a révélé que *Datura stramonium L* contenait des saponines, des tanins et des alcaloïdes et des glucosides. Les métabolites secondaires identifiés dans les matières végétales dans l'étude de Banso A et Adeyemo S ont montré une activité antimicrobienne (**Banso, 2006**).

III.4 Résultat de l'extraction des alcaloïdes totaux

L'extraction liquide- liquide des alcaloïdes tropaniques totaux a partir des graines a permis d'obtenir un extrait de couleur brun jaunâtre avec un rendement d'extraction de 0,3 %. En effet, **Martel en 2012** a montré que la teneur en alcaloïdes totaux dans la datura est comprise entre 0,2 et 0,5% avec un pourcentage 0,2 à 0,3% pour la graine aussi les travaux de **Rhalem et al, en 2008** ont décelé une teneur de 0,2 à 0,3% d'alcaloïdes totaux. En revanche, l'extraction liquide- liquide des alcaloïdes tropaniques totaux a partir des graines a permis d'obtenir un extrait de couleur brun jaunâtre avec un rendement d'extraction de $0,07 \pm 0,0245$ g/100g de graines (**Bruneton, 1999**).

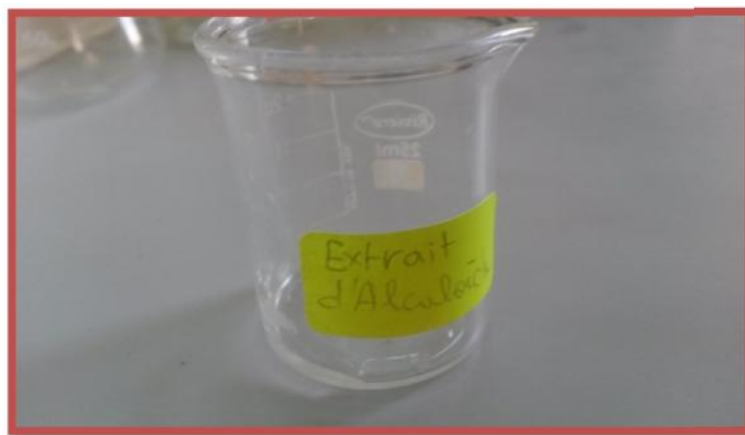


Figure 42 : Extrait des alcaloïdes du *Datura stramonium L*. (Photo Pers, 2016).

Conclusion

L'intoxication au *Datura* est souvent méconnue des praticiens. Les rares cas d'intoxications ne doivent pas être négligés. Sa présence en zone rurale et périurbaine fait du *Datura* une plante d'accès facile à la consommation. Le diagnostic devra être évoqué sur des données anamnestiques et sur l'association de troubles du comportement associés à une mydriase. Bien qu'il s'agisse d'une intoxication le plus souvent bénigne, ne nécessitant qu'un traitement symptomatique, le diagnostic précoce permet cependant de limiter les examens complémentaires et de prendre en charge ces malades. Une prévention est possible par des actions d'éducation pour la santé.

En étude clinique pour les quatre cas d'intoxication accidentelle par *Datura stramonium L* chez des enfants originaire de mihouanssa (Wilaya d'El Oued) âgé entre 19 mois et huit ans. La symptomatologie est dominée par les signes neurologiques. Les autres signes constatés sont : tachycardie, soif, sécheresse de la bouche. Chez le premier enfant, âgé de 19 mois, le syndrome anticholinergique est peu marqué. Chez les trois autres enfants, âgés de 04, 05 et 08 ans, le syndrome anticholinergique est très marqué, fait d'agitation, mydriase bilatérales.

D'après nos résultats de l'enquête ethnobotanique réalisée dans notre région d'étude on a constaté que les hommes connaissent mieux cette plante par rapport aux femmes. Dans la wilaya de notre enquête, les gents de la village ont plus de connaissances sur la plante par rapport a ceux du ville. les graines sont les parties les plus utilisées dans la plante. En ce qui concerne le mode d'utilisation de *Datura stramonium L* notre étude ethnobotanique a décelé la poudre comme mode de préparation le plus utilisé.

Les résultats du screening chimique réalisé sur les graines de *Datura stramonium L* ont dévoilé la présence des alcaloïdes, les tanins et les composés réducteurs.

L'extraction liquide- liquide des alcaloïdes tropaniques totaux a partir des graines a permis d'obtenir un extrait de couleur brun jaunâtre avec un rendement d'extraction de 0.3%.

En perspective : nos recommandation sont :

- Identification quantitative et qualitative par CPG/ SM des alcaloïdes de *Datura stramonium*
- Etude épidémiologique a visé descriptive de tous les cas d'hallucination hospitalisés durant une période donnée.

**REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

Références bibliographiques

- 1- **Aguiieb, Z., & Messai Belgacem, M. (2015).** *Valorisation des arachides (Arachis hypogea L) cultivée à la Wilaya D'El-Oued.* Mémoire de Master en sciences biologique non publié, Université Echahid Hamma Lakheder d'El-Oued ,Algérie.
- 2- **Alabaster, V. (1997).** *Discovery & development of selective M3 antagonists for clinical use* *Life Sciences*, Vol. 60, Nos. 13/14/ 1053-1060
- 3- **Alexander, J., Diane, B., Andrew, C., Jean-Pierre, C., Eugenia, D., Alessandro, D., Maria, L., Peter, F., Johanna, F., Corrado, L., Philippe, G., Jadwiga, G., Gerhard, H., Niklas, J., Antonio, M., Josef, S., Rolaf van, L., Carlos, Van, P., & Philippe, V. (2008).** *Tropane alkaloids (from Datura sp.) as undesirable substances in animal feed.* *The EFSA Journal* 691,1-55.
- 4- **Allain, P. (1999).** *Pharmacologie des médicaments*, CdM Edition.
- 5- **Allouni, R. (2011).** *Étude de la toxicité des alcaloïdes totaux des graines de Datura stramonium L sur les animaux de laboratoire.* Mémoire de Magister, Université Ferhat Abbas de Sétif, Algérie.
- 6- **Alwyn, H., & Gentry, A. (1996).** *Field Guide to the family and genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru).* Chicago: University of Chicago Press.
- 7- **Ameenah, G. (2006).** *Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow.* *Molecular Aspects of Medicine* 27, 1–93.
- 8- **Ann, M., David, B., & Allison, D. (2001).** Selective muscarinic receptor antagonists for airway diseases. *Current Opinion in Pharmacology*, 1, 223–229.
- 9- **Arouko, H., Matray, M., Braganca, C., Mpaka, J., Chinello, L., Castaing, F., Bartou, C., & Poisot, D. (2003).** L'intoxication volontaire par *Datura stramonium*. Une autre cause d'hospitalisation des jeunes en quête de sensations fortes. *Ann Med Interne*. 154(1), S46–S50.
- 10- **Arpino, P., Prevot, A., Serpinet, J., Tranchant, J., Vergnol, A., & Etwtier, A. (1995).** *Manuel pratique de chromatographie en phase gazeuse.* (Ed). Masson. Paris.
- 11- **Arroo, R., Woolley, J., & Oksman-Caldentey, K. (2007).** *Henbane, Belladonna Datura and Duboisia. Biotechnology in Agriculture and Forestry: Vol.* 61.

- 12 - **Baba Aissa, F. (1991).** *Les plantes médicinales en Algérie* . (Co éd). Bouchane & ad. Diwan, Alger.
- 13 - **Banso, A. (2006).** Le dépistage phytochimique adéyemo S et l'évaluation antimicrobienne de *Abutilon mauritianum*, *Bacopa monnifera* et *Datura stramonium* .*Biokem*, 18 (1), 39-44.
- 14 - **Baran, J. (2000).** *Datura plantes magiques, hallucinogènes, et médicinales à l'île de la Réunion et dans le monde*. thèse Doctorat , Université Henri Poincaré Nancy I, Paris.
- 15- **Beggas, Y. (1992).** *Contribution à l'étude biologique des peuplements orthoptérologiques dans la région d'El Oued*. Mémoire en sciences biologie , Université de El Harrach, Algérie.
- 16- **Béliard, E., Met, C., & Morel-krause, E. (2002).** Protection alternative des cultures ornementales sous serre. *Phytoma. La défense des végétaux* , 546 , 42- 44.
- 17- **Bellakhder, J. (1997).** *La pharmacopée marocaine traditionnelle, Médecine arabe ancienne et savoirs populaires*. Rabat. Ibis Press , 494-496.
- 18- **Ben Ghezala, H., Kouraichi, N., Brahmi, N., El Ghord, H., Thabet, H., & Amamou, M. (2011).** Intoxication aiguë par les plantes, *Journal européen des urgences* , 21 , 266.
- 19- **Benouadah, Z. (2009).** *Etude de l'effet de la toxicité du Datura stramonium L sur le rein du rat blanc (Albinos Wistars)*. Mémoire de Magistère, Université de Constantine, Algérie.
- 20- **Berkov, S., Zayed, R., & Doncheva, T. (2006).** Alkaloid patterns in some varieties of *Datura stramonium*, *Fitoterapia*, 77, 179-182.
- 21- **Birmes, P ., Chounet, V., Mazerolles, M., Cathala, B., Schmitt, L., & Lauque, D. (2002).** Intoxication volontaire par *Datura stramonium*. *La Presse Médicale*, 31(2), 69–72.

- 22- **Bismuth, C., Baud, F., Censo, F., Fréjaville, J., & Garnier, R. (2000).** *Peroxyde d'hydrogène, Toxicologie, clinique*, (5^{ème} éd). Médecine science Flammarion. Paris, 199-200.
- 23- **Boucher, A., & Lagarce, L. (2010).** Rapporteurs. *Datura stramonium*: potentiel d'abus et de dépendance, Mise à jour des données des CEIP-A et des CAPTV. *Comité de coordination de toxicovigilance version Fév ,6* . Commandité par l'AFSSAPS direction de l'évaluation des médicaments et produits biologiques.
- 24- **Bouzidi, A., Mahdeb, N., Allouche, L., & Houcher, B. (2002).** Etudes épidémiologiques sur les plantes toxiques dans les régions de Sétif et Bordj Bou Arreridj. *Algérie. Bulletin d'Information Toxicologique. Institut national de santé publique du Québec*: Vol. 18(2), 10.
- 25- **Bruneton, J.(1993).** *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales*. (2e éd). Paris: Lavoisier; Cachan : (Éd). Médicales internationales.
- 26- **Bruneton, J. (1999)** . *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales*. (3e éd) .Paris , 647-673.
- 27- **Bruneton, J. (2001)** . *Plantes toxiques : Végétaux dangereux pour l'homme et les animaux*. (2^{ème} éd). Tec et Doc. Paris , 481-512.
- 28- **Bruneton, J.(2005).** *Plantes toxiques: Végétaux dangereux pour l'Homme et les animaux* (3^{ème} éd).Paris : Lavoisier , Cachan . (Éd). Médicales internationales.
- 29- **Bruneton, J. (2009).** *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales*. (4^{ème} éd). Paris: Lavoisier, Cachan . (Éd). Médicales internationales.
- 30- **Cazin, F., & Cazin, H. (1997).** *Traité pratique et raisonné des plantes médicinales indigènes*. (3^{ème} éd). Mane: Edition de l'Envol.
- 31- **Centres for disease control and prevention. (1995).** Jimson weed poisoning-Texas, New York, California. *Morb Mortal wkly rep*.44, 41–44.
- 32- **Centers for Disease Control and Prevention .(2002).** Suspected moon flower intoxication-Ohio. *Morb Mortal wkly Rep*, 52(33), 788–791.

- 33- **Chan, K. (2002).** Jimson Weed poisoning – A Case Report. *The permanente*, 6, 28-30.
- 34- **Chemat, F. (2011).** *Eco-extraction du vegetal procédés innovants et solvants alternatives*. Dunod. Paris , 193.
- 35- **Chih-Kai, L., Tin-Yun, H., Tsai-Chung, L ., Wen-Ming , H., Te-Mao, L ., Yu-Chen, L., Wai-Jane, H., Juei-Tang, C., Chung-Yuh, T., I-Ting , L., & Shih-Liang, C. (2008).** A combined therapy using stimulating auricular acupoints enhances lower-level atropine eyedrops when used for myopia control in school-aged children evaluated by a pilot randomized controlled clinical trial. *Complementary Therapies in Medicine*. 16, 305-310.
- 36- **Chollet, S., Papet, Y., Mura, P., & Brunet, B. (2010).** Détermination des teneurs en atropine et « scopolamine de différentes espèces sauvages et ornementales du genre *Datura* ». *Annales De Toxicologie Analytique*, 22 , 173-179. .
- 37- **Christian, N. (2001).** *Ecologie de l'écosystème à la biosphère*. (Ed). Solar. Paris, 193.
- 38- **Christine, H., & Attenhofer, J., & Patricia, A. (2003).** Atropine for inconclusive exercise tests: a beautiful solution or just cosmetics. *American Heart Journal* . Vol. 145. Issue 6, 938-940.
- 39- **Christopher, J., Jeannette ,W., & Charlie , R. (2008).** Muscarinic acetylcholine receptors as CNS drug targets. *Pharmacology & Therapeutics* 117, 232–243. .
- 40- **Chung, L., Yap, K., Goh, S., Mustafa, M., & Imiyabir , Z. (2008).** Muscarinic receptor binding activity of polyoxygenated flavones from *Melicope subunifoliolata* . *Phytochemistry* 69, 1548–1554.
- 41- **Cohen, S., Berny, C., Meyran, S., Mialon, A ., & Manchon, M. (2003).** Intoxication volontaire par une tisane de feuilles de *Datura*. *Annales De Toxicologie Analytique*, 15 , 287-291.
- 42- **Constatine, E. (1996).** *Spectrométrie de masse*. Lavoisier. Tec & Doc. Paris. 1-14.
- 43- **Cristhine, B., & Daniel , P. (2003).** L'intoxication volontaire par l'ingestion de *Datura stramonium*. *Ann. Med. Interne*, 154, Hors –Série 1, 1S, 46-50.

- 44- **Dajoz, R. (1971).** *Précis d'écologie*. (Ed). Dunod. Paris, 434.
- 45- **Dapkevicius, A., Venskutonis, R., Van Beek, T., & Linssen, J. (1998).** Antioxidant activity of extracts obtained by different isolation procedures from some aromatic herbs grown in Lithuania. *Jornal of Science Food and Agriculture*, 77(1), 140-146.
- 46- **Das, S., Kumar, P., & Basu, S. (2012).** Article de revue sur phytoconstituents et potentialités thérapeutiques de *Datura stramonium* L. *J Del Drug therap*, 2 (3), 4-7.
- 47- **Delta-intkey, G. (2012).** *Appareil reproducteur de Datura stramonium*. En ligne <http://delta-intkey.com/>, consultée le 20 Mars 2012.
- 48- **Desachy, A., François, B., Vignon, P., Roustan, J., & Gay, R. (1997).** Une intoxication rare au *Datura stramonium* à propos de deux cas. *Réanim Urg*. 6, 51–53.
- 49- **Djibo, A., & Bouzou, S. (2000).** *Intoxication aiguë au 'sobi-lobi' (Datura) à propos de quatre cas au Niger*. Thèse de Magister, Université de Niger.
- 50- **Dominicus. (2012).** *Capsule de Datura stramonium*. En ligne <http://domenicus.malleotus.free.fr/>, consultée le 20 Mars 2012.
- 51- **Edgar, B., Klaus, S., Paul, A., & Stevenson, A. (2008).** Muscarinic cholinergic mechanism underlies activation of the central pattern generator for locust flight. *The Journal of Experimental Biology*, 211, 2346-2357.
- 52- **Elisabetta, M., Alessandra, M., Sara, F., & Ida Barni, C. (2001).** Distribution of hyoscyamine and scopolamine in *Datura stramonium*. Université de Siena, Via Mattioli 4, 53100. Siena, Italy. *Fitoterapia*, (72), 644-648.
- 53- **Ertekin, V., Selimoglu, M., & Altinkaynak, S. (2005).** Combinaison de présentations inhabituelles de *Datura stramonium* intoxication chez un enfant: rhabdomyolyse et hepatitis fulminante. *J Emerg*, 28, 227-228.
- 54- **Evans & Trease. (1996).** *Pharmacognosy*. (14^{ème} éd). London: WB Saunders.
- 55- **FAO. (2009).** *Statistiques de la FAO base de données, disponible*. En ligne <http://apps.fao.org>, Consulté le Juillet 2010.
- 56- **Faurie, C., Ferra, C., Medjori, P., & Devax, J. (1980).** *Ecologie – Approche Flavonoides Naturels*. These doctoract. Université mentouri de Constantine.

- 57- **Felidj, m., & Houmani, Z. (2006).** *Domestication de Datura stramonium sous stress hydrique pour l'optimisation de la production en alcaloïdes d'intérêt thérapeutique. international symposium on perfume, aromatic and medicinal plants : from production to valorization.*
- 58- **Forrester, M. (2005).** Jimsonweed (*Datura stramonium*) exposures in Texas, 1998 - 2004. *J Toxicol Environ Health A*, 69(19),1757–1762.
- 59- **Forrester, M. (2006).** Jimsonweed (*Datura stramonium*) exposures in Texas, 1998-2004 . *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 69, 1757-1762.
- 60- **Friedman, M., & Levin, C. (1989).** Composition of Jimson Weed (*Datura stramonium*) Seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* ,37, 998-1005.
- 61- **Friess, S., Durant, L., Reber, J., & Thommesen, W. (1961).** Further Toxicologic Properties of Aromatic Esters in the Tropine and Tropine Series. *Toxicology and applied pharmacology*, 3 , 224-235.
- 62- **Garnier, G. (1961).** *Ressources médicinales de la flore française*. Tome 2. Paris: Vigot.
- 63- **Gary, I., Stafford, A., Anna, K., Jager, B., & Johannes, V. (2005).** Activité de sédatifs sud - africaine traditionnelle et les plantes potentiellement agissant sur le SNC dans le dosage des récepteurs GABA-benzodiazépine. *J Ethno pharm* , 100, 210-215.
- 64- **Geeta, R., & Ghariabeh, W. (2007).** Historical evidence for a pre-colombian presence of *Datura* in the old world implication for a first millennium transfer from the new world. *J Biosci*, 32,1227-1244.
- 65- **Germond, B., Françoise, N., & Barbara, B. (2008).** Intoxication volontaire par *Datura* et circonstances de consommation : à propos de deux cas chez l'adolescent ; Hôpitaux Universitaires de Genève, Université de Genève, Elsevier Masson SAS. *Presse* ,37, 982–985.
- 66- **Gilbert, P. (1996).** *Ethnographie des Daturas et Brugmansias et données locales :Introduction à l'étude des aspects ethnobotaniques, des usages médicaux, magiques et criminels de ces genres, dans la région sud-ouest de l'océan Indien*. Mémoire en Anthropologie, Université de Inde .
- 67- **Gildemeister, E., & Hoffmann, F. (1919).** *Les huiles essentielles*. (2^{ème} éd). Tome III. (Ed). Miltitz. Edition Challamel, (1941). 634-635.

- 68- Gobbi, R., & Khebbaz, W. (2014). *Traçabilité de l'identification des métabolites secondaires végétaux*. Mémoire de Licence, Université kasdi merbah d'Ouargla, Algérie.
- 69- Goullé, J., Pépin, G., Dumestre-Toulet, V., & Lacroix, C. (2004). Botanique, chimie et toxicologie des solanacées hallucinogènes : Belladone, Datura, Jusquiame et Mandragore. *Annales de Toxicologie Analytique*, 16, 22–35.
- 70- Grzegorz, G., & Maria, G. (2008). Tropane alkaloids as medicinally useful natural products and their synthetic derivatives as new drugs. *Pharmacological Reports*, 60, 439-463.
- 71- Gstatic. (2012). *Capsule déhiscente de Datura stramonium*. En ligne <http://t1.gstatic.com/>, consultée le 20 Mars 2012.
- 72- Guignard, J. (2004). *Botanique systématique moléculaire*. (13^eéd). Paris: Masson.
- 73- Gustavo, J., & Carlos, R. (2002). The Role of Anticholinergics in Acute Asthma Treatment . *American College of Chest Physicians. Chest*, 121, 1977-1987.
- 74- Harbouche, H. (2004). *Etudes botaniques et physiologiques de l'espèce Datura stramonium L dans la région de Sétif*. Thèse de Magiste, Université de Sétif, Algérie.
- 75- Hayman, J. (1985). Datura poisoning- The angel's trumpet. *Pathology*, 17, 465-466.
- 76- Hemmami, H., & Guezei, N. (2013). *Evolution de l'activité antioxydant des extraits de Capiscum annum L de la région d'El-Oued*. Mémoire de Master académique. Université d'El-oued, Algérie.
- 77- Henintsoa, R. (2011). *Contribution à l'étude phytochimique de Datura stramonium Linné (Solanaceae)*. Mémoire de recherche .Université Fianarantsoa, Fianarantsoa.
- 78- Henri, A., Marie-Dominique, M., Coralie, B., Jean-Pierre, M., Laure, C., & Françoise. (2004). Des solanacées hallucinogènes : Belladone, Datura, Jusquiame, Mandragore. *Annales de Toxicologie Analytique Fév*, 16, 22–35.
- 79- Ivancheva, S., Nikolova, M., & Tsvetkova, R. (2006). Activités pharmacologiques et composés biologiquement actifs de plantes médicinales bulgares. Dans: Inperato F, éditeur *Phytochemisry: Progrès dans la recherche Kerala. Signpost*, 87-103.

- 80- Jacques , D. (2006). *Pharmacologie Générale*. Edition. (2006). 100-248.
- 81- Jarald, E., & Edwin, S. (2007). *Textbook of pharmacognosie et phytochemisctry*. (1st éd). New Dehli: CBS Publisher et distributeurs , 224.
- 82- Javier, P., Arturo, N., Liliana, H., & Mohammad, H. (2008). *Application of Metabolic Engineering to the Production of Scopolamine*. *Molecules* , 13, 1722-1742. Doi: 10.3390/m13081722
- 83- Jiao, M., Luna-Cavazos, M., & Bye, R. (2002). Allozyme variation in Mexican species and classification of *Datura* (Solanaceae). *Plant Syst. Evol*, 232, 155–166.
- 84- Jochen, B., Olaf, H., Hans., & Maure, H. (2008). Analysis of toxic alkaloids in body samples. *Forensic Science International* (in press).
- 85- John, H., & Halpern, H. (2004). Hallucinogens and dissociative agents naturally growing in the United States. *Pharmacology & Therapeutics*, 102, 131–138.
- 86- John H., & Andrew, R. (2005). Hallucinogenic botanicals of America: A growing need for focused drug education and research. *Life Sciences*, 78, 519 – 526.
- 87- Joshua , S., Rotenberg, N., & Jonathan, N. (2003). Nerve Agent Attacks on Children Diagnosis and Management. *Pediatrics official journal of the American Academy of pediatrics* :Vol. 3.America.
- 88- Jouve, C. (2009). *Contribution à l'élaboration d'un site internet de Toxicologie végétale chez les ruminants* . Monographie des principales plantes incriminées d'après les données du CNITV.
- 89- Kenneth, J., Broadley., David, R., & Kelly. (2001). Muscatine receptor agonists and antagonists. *Molecules*, 6 , 142-193.
- 90- Kim, N ., & Lee, D. (2002). Comparison of different extraction methods for the analysis of fragrances from lavandula species by gas chromatography mass spectrometry. *Journal of chromatography*, 98, 31-47.
- 91- Klein-Schwartz, W., & Odera, G.(1984). Jimson Weed Intoxication in Adolescents and Young Adults. *AJDC*, 138, 737-739.
- 92- Laïb, I. (2011). *Etude des activités antioxydante et antifongique de l'huile essentielle des fleurs sèches de Lavandula officinalis sur les moisissures des légumes*

secs. Mémoire de Magister en Science Alimentaires, Université mentouri de Constantine, Algérie.

93- Lailheugue, P. (1983). La stramoine: *Datura stramonium* Linné, son usage, ses effets. *Th: Pharm* : Bordeaux, 66.

94- Lapostolle, F., & Flesh, F. (2006). Particularités des nouvelles drogues. *Réan*, 15 , 412- 417.

95- Larcan, I. (1984). Conduites toxicomaniaques utilisant des cigarettes antiasthmatiques à base de *Datura*. *Bull acad Nat Méd* ,186, 45-461.

96- Lazzarini, D., Baffoni, M., Cangioti, C., Gaetano, D., Gerboni, S., Micheli, R ; Morelli S., Luca, M., & Giorgio, I. (2006). Food poisoning by *Datura stramonium*: an unusual case report. *Intern Emerg Med*, 1, 88-89.

97- Legrand, G. (1993). *Manuel de préparateur en Pharmacie*. Masson, Paris.

98- Longevialle, P.(1981). *Spectrométrie de masse des substances organiques*. Masson. Paris, 32-35.

99- Mairura, F., & Setshogo, M. (2008). *Datura stramonium* L in : G.H. Schmelzer & A.Gurib-Fakim. (ed). *Medicinal plants/plantes médicinales* 1.(11)1, prota, Wageningen, pays Bas.

100- Mann, J. (1996). *Magie, meurtre et médecine: des plantes et de leurs usages*. Georg Terra Magma. (Ed) . Genève .

101- Marc, B., Martis, A., Moreau, C., Arlie, G., Kintz, P., & Leclerc, J. (2007). Intoxications aiguës à *Datura stramonium* aux urgences. *La Presse Médicale*. Oct, 36, 403-1399.

102- Martel, C. (2012). *Datura stramonium une plante hallucinogène émergente en France*, Université de Lille, France.

103- Mateus, L., Samir, C., Philippe, C., & Jean-Luc, V. (1999). Enantioseparation of atropine by capillary electrophoresis using sulfated bcyclodextrin: application to a plant extract. *Journal of Chromatography A*, 868 , 285–294.

104- Mathias, B. (2006). Jimson Weed (*Datura stramonium*) Exposures in Texas, 1998-2004. *J Toxicol. Envir Health*, 69, 1757-1762.

- 105- Ministère en charge de la santé. (2012).** . *Rappel de produits-présence de Datura stramonium dans des conserves de haricots verts des marques « U » et « Notre Jardin »* .En ligne. <http://www.sante.gouv.fr>, consulté le 23 Avril 2012.
- 106-Missouri plants.(2012).** *Datura stramonium L.* En ligne <http://www.missouriplants.com>, consultée le 20 Mars 2012.
- 107- Montcriol, A., Kenane, N., Delort, G., Asencio, Y., & Palmier, B. (2007).** Intoxication volontaire par *Datura stramonium*, une cause de mydriase mal connue. *Ann Fr Anesth de Réanim*, 26(9), PP 810–813.
- 108- Muanda, F.(2010).** *Identification de polyphenols, évaluation de leur activité antioxydante et étude de leurs propriétés biologiques.* Thèse de Doctorat en science chimie organique , Université de Paul verlaine-metz.
- 109- Nadjah, A. (1971).** *Le souf des oasis.* (Ed). maison livres. Alger,174.
- 110- Oberndorfer, S., Grisold, W., Hinterholzer, G., & Rosner, M. (2002).** Coma with focal neurological signs caused by *Datura stramonium* intoxication in a young man. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 73(4), 458–459.
- 111- O’grady, T., Brown, J., & Jacamo, J. (1983).** Out-break of Jimson Weed abuse among marine corps personnel and camp pen-delton. *Milit* , 148, 732-737.
- 112- Oliver-Bever, B. (1982) .** Medicinal plants in tropical west Africa II. Plants acting on the nervous system. *Journal of Ethnopharmacology*, 7, 1-93.
- 113- Ouassa, B.(2014).** *Biodiversité de l’arthropodofaune dans la région du Souf.* Mémoire de Magistère en science Agro ITAS, Université d' Ouargla, Algérie.
- 114- Oudhia, P., & Tripathi , R. (1999).** Germination and seedling vigour of rice var. Mahamaya affected by allelopathy of *Datura stramonium L.* *Crop Res*,18 (1), 46-45.
- 115 - Paolo, M. (2001).** Antihelminthic traditionnelle, les utilisations antiparasites et répulsives des plantes en Italie centrale. *J Ethnopharm*, 68 (1-3), 183-192.
- 116- Papert, S. (1981).** Jaillissement de l’esprit. Ordinateur et apprentissage. Paris, Flammarion.

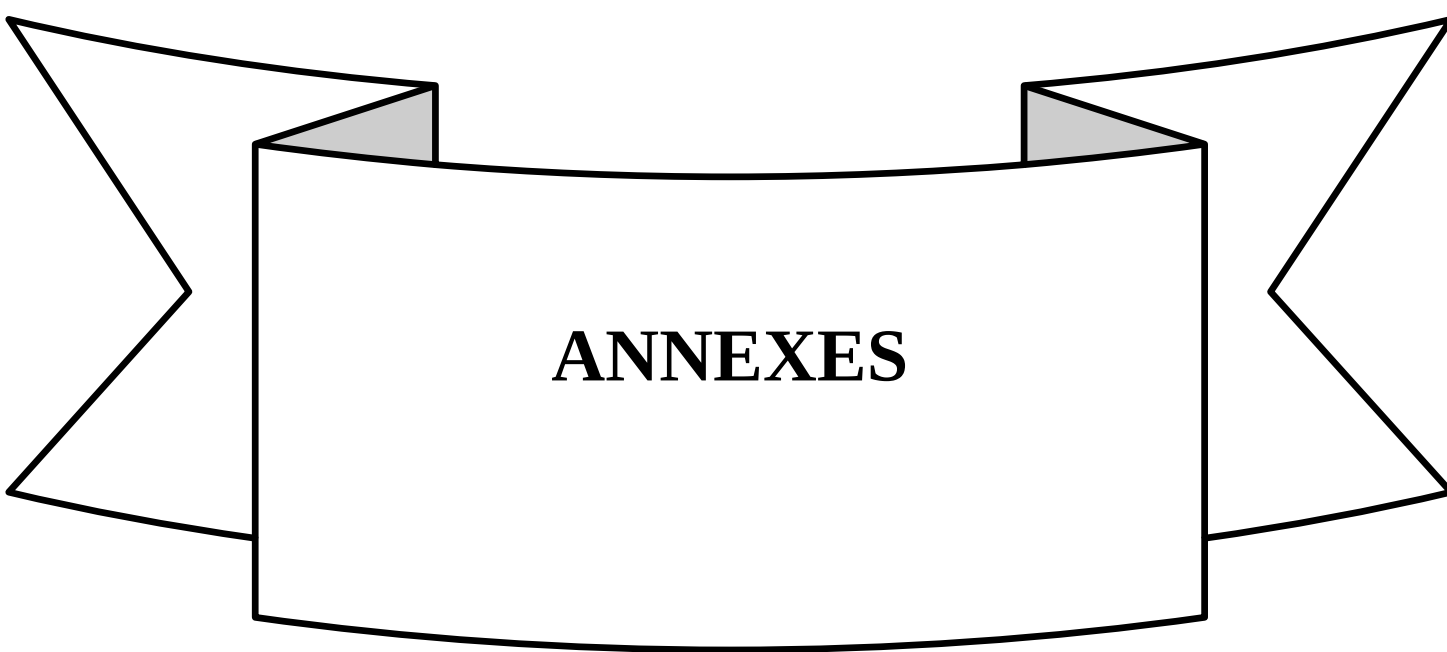
- 117- Paris, R., & Moyse, H. (1971). *Précis de Matière Médicale Tome 3*. (2^{ème} éd). Paris: Masson.
- 118- Paris, R., & Godon, M. (1979). *Chromatographie en couche mince et sur papier des huiles essentielles*.(Ed).Paris: Masson.
- 119- Patel, R., Saylor, T., Williams, S., & Clark, R. (2004). Prevalence of autonomic signs and symptoms in anti-muscarinic drug poisonings. *J Emerg Med*, 26, 89-94.
- 120- Paul, I., Edith, Y., Pierre, V., Annie, B., & Jacqueline, B. (2001). *La rousse, encyclopédie des plantes médicinales, identification, préparations, soins*.(2nd éd). l'édition originale en langue française, Paris, 335.
- 121- Paul, M. (2007). *Pediatrics official journal of the American academy of pediatrics*. (96^{ème} éd). 109.
- 122- Pélikan, W. (1986). *L'homme et les plantes médicinales*. Tome I. Centre triades, Paris.
- 123- Penchev, P. (2010). *Etude des procédés d'extraction et de purification de produits bioactifs à partir de plantes par couplage de techniques séparatives à basses et hautes pressions*. Thèse de Doctorat, Université de Toulouse.
- 124- Perrot, E., & Paris, R. (1971). *Les plantes médicinales*. Presses universitaires de France, Paris.
- 125- plant guide.(2012). *Brugmansia arborea* ou «Datura en arbre» ou «Trompettes des anges». En ligne <http://www.onlineplantguide.com>, consultée le 20 Mars 12.
- 126- Pradeau, D., & Cohen, Y. (1992). *L'analyse pratique du médicament*. (Ed). *Médicales internationales*, 418-428.
- 127- Pretorius, E., & Max, J. (2006). *Datura stramonium* in asthma treatment and possible effects on prenatal development. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 21,331-337.
- 128- Quétin Leclercq, J. (2001). Le voyage insolite de la plante au médicament. *J Pharm. Belgique*, 56, 95-104.
- 129- Quézel, P., & Santa, S.(1962). Nouvelle flore d'Algérie et des zones désertiques méridionales. *Tome II*. Editions du C.N.R.S. Paris.
- 130- Ramade, F.(2003). *Eléments d'écologie-écologie fondamentale*. (Ed). Dunod. Paris, 680.

- 131- Rhalem, N., Khattabi, A., & Soulaymani, R.(2008). Intoxication par le *Datura* (chdecq ejemel).
- 132- Rivière-Wekstein, G. (2012). *Datura dans des haricots verts. Agriculture et environnement*. En ligne <http://www.agriculture-environnement.fr>, consultée le 23 Avril 2012.
- 133- Robert , A., Frohne, D., & Pfänder, H.(2009). *Plantes à risques*. 5^{ème} (éd). Paris: Lavoisier .
- 134- Roblot, F., Montaz, L., Delcoustal, M., Robert, R., Chavagnat ,J., Morichaud, G., Scepi, M., Roblot, P., Gaboriau, E., & Patte, D. (1993). Le *Datura*: un hallucinogène facilement accessible, une intoxication à évoquer. À propos de 10 cas. *Rev Med Interne*, 14(10), 956.
- 135- Roblot, F., Montaz, L., Delcousta, M., Gaboriaun, E., Chvagnat, J., Morichaud, G., Pourrat, O., Scepi, M., & Patte, D. (1994) . *Rev Méd Interne*, 16, 187-190.
- 136- Roblot, F., Montaz, L., Delcoustal ,M., Gaboriau, E., Chavagnat, J., Morichaud, G., Pourrat, O., Scepi, M., & Patte, D.(1995). Intoxication par *Datura stramonium* : le diagnostic est clinique, le traitement est symptomatique. *Rev Med Interne*,16, 187–190.
- 137- Rosset, R., Cande, M., & Jardy, A. (1991). *Chromatographie en phase liquide et supercritique*, Masson, Paris.
- 138- Saalaoui, E.(2011). Chromatographie en phase gazeuse (CPG). *Ppt*, 21.
- 139- Salhi, S., Fadli, M., Zidane, L., & Douira, A. (2010). Etudes floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc). *Lazaroa* ,31,133-146.
- 140- Sandrine, L.(2004). *Diversité structurale et d'activité biologique des Albumines entomotoxiques de type 1b des graines de légumineuses*. Thèse de Doctorat, Université de Lyon, Paris.
- 141- Seddigheh, R., Muskaan, B., Fletcher, F ., Juan, C., Julie, H., & Mohan, L. (2007). Role of muscarinic receptors in the regulation of immune and inflammatory responses. *Journal of Neuroimmunology* ,194, 83–88.

- 142- Schultes, R., & Hofmann, A. (1981). *Les plantes des Dieux: les plantes hallucinogènes, botanique et ethnologie*. Paris, Berger-Levrault.
- 143- Shagal, M., Modibbo, U., & Liman, A.(2012). Justification pharmacologique pour l'utilisation ethnomédicales de *Datura stramonium* extrait tige-écorce dans le traitement des maladies causées par certaines bactéries pathogènes .*Int Res Pharm Pharmac* , 2 (1), 16-19.
- 144- Sharath, S., & Richard, M. (1999). Muscarinic receptor subtypes modulating smooth muscle contractility in the urinary bladder. *Life Sciences*: Vol. 64.Nos. 6/1, 419-428.
- 145- Sheng-Hong, X., Kentaro, O., Eiko, H., & Kiyotoshi, I. (2002). Noncholinergic Actions of Atropine on GABA ergic Synaptic Transmission in the Subfornical Organ of Rat Slice Preparations. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 178, 180–185.
- 146- Shonle, I., & Bergelson, J. (2000). Evolutionary ecology of the tropane alkaloids of *Datura stramonium* L (Solanaceae). *Evolution*, 54 , 778-788.
- 147- Skoog, D., & Stalker, H. (1995). Speciation and cytogenetics in Aracchis. *Peanut science and technology*, 21-49.
- 148- Skoog, D., Holler, F., & Nieman, T.(2003). *Principes d'analyse instrumentale*. 1^{ère} Edition.(Ed). De boeck Université, 945.
- 149- Steenkamp, P., Harding ,N ., van Heerden, F., & van Wyk, B. (2004). Fatal *Datura* poisoning: identification of atropine and scopolamine by high performance liquid chromatography/photodiode array/mass spectrometry. *Forensic Science International*, 145 -3139.
- 150- Strahil, B., Rawia, Z., & motifs, T.(2006). Alcaloïdes dans certaines variétés de *Datura stramonium* .*Fitoterapia* , 77 (3),179-182.
- 151- Suchitra, B., Madhusudanan, K., Sunil, K., Laiq & Rahman, S., & Khanuja, P. (2007). Expression of tropane alkaloids in the hairy root culture of *Atropa acuminata* substantiated by DART mass spectrometric technique. *Biomed Chromatogr*, 22, 830–834.

- 152- Taiwo, M., Hughes, J., & Akonah, A. (2006). Natural Infection of *Datura stramonium* L by an unusual strain of pepper veinal mottle virus Genus Potyvirus in Nigeria, 401-404.
- 153- Taleb, A.(1995). Flore illustrée des principales mauvaises herbes des cultures du Gharb. Thèse de Magister, Université de France .
- 154- Tanczos, A., Palmer, R., Potter, B., Saldanha, J., & Howlin, B. (2004) . Antagonist binding in the rat muscarinic receptor a study by docking and X-ray crystallography. *Comput Biol Chem*, 28(5-6), 375-85.
- 155- Tattersfield, A. (1982). Bronchodilator drugs. *Pharmacologie. Ther*: Vol.17,299-313.
- 156- Tessier, T., & Madet, N.(2004). *Chromatographie en phase gazeuse (CPG)*.Mémoire de Licence en IUP SLAL, Université de Creréil-Paris XII.
- 157- Tomasz, M., Kazimierz, G., & Joanna, K. (2005). Extraction and cation-exchange solid-phase extraction using a mixed polymeric sorbent of *Datura* and related alkaloids. *Journal of Chromatography A*, 1107 , 9–18.
- 158- Tranchant, J.(1995). *Manuel pratique de la chromatographie en phase gazeuse*. (4 ed). Masson.Paris.
- 159- Trease, E., & Evans, W.(1987). *Pharmacognosie, Billiaire Tindall. London*. (13^{émé} Ed). 61-62.
- 160- Tropicos. (2012). *Classification du Datura stramonium L*.En ligne <http://www.tropicos.org>, consultée le 5 Avril 2012
- 161- Van Den Dool, H ., & Kratz, P.(1963). Ageneralization of the retention index sestem including linear temperature programmed gaz-liquiid partition cgromatographiy. *J chromator*, 11,463-471.
- 162- Vercauteren, J. (2011) .Cours DCEP1.Pharmacognosie Générale. Université Montpellier I.
- 163- Vidal, A.(1996). *Dictionnaire Vidal*.(72 ème édition). Edition b du VIDAL, 1426.

- 164- Vincenzo, B., Salvatore, B., Maria,G., & Mario, C.(2005). The use of bronchodilators in the treatment of airway obstruction in elderly patients Pulmonary .*Pharmacology & Therapeutics*, 19,311–319.
- 165- Voisin, P.(2004). *Le Souf*, (Ed). El-Walide El-Oued. Alger. 190.
- 166- Weaver, S., Dirks, V., & Warwick, S. (1985). Variation and climatic adaptation in northern populations of *Datura stramonium* . *Can. J. Bot*, 63,1303-1308.
- 167- Wikimedia .(2012). *Plante de Datura stramonium L.* En ligne <http://upload.wikimedia.org>, consultée le 20 Mars 2012.
- 168- Xian-Wen, L., Bo-Lun, Y., Ying-Ying, W., & Hong-Ye, L. (2005). Determination of Atropine in Injection with β -Cyclodextrin Modified Ion Sensitive Field Effect Transistor Sensor. *Sensors*, 5, 604-612.

A decorative banner with a central rectangular section and two pointed, wing-like sections on either side. The central section is white with a black border, while the wings are white with black outlines. The word "ANNEXES" is centered in the white section in a bold, black, serif font. The banner has a slight 3D effect with gray shading on the top inner edges of the wings.

ANNEXES

2^{ème} Master biologie et valorisation de plante

Questionnaire d'enquête

Connaissance de *Datura stramonium* L

Sexe : Homme ☐ Femme ☐

Age : Homme >30 ☐ Homme <30 ☐ Femme >30 ☐ Femme <30 ☐

Région : Ville ☐ Village ☐

Utilisation de *Datura stramonium* L

Partie utilisé : Feuille ☐ Graine ☐ Tige ☐
Ecorce ☐ Fleur ☐ Partie entière ☐

Mode préparation : Poudre ☐ Extrait ☐
Huiles essentielles ☐ Huiles grasses ☐

Résumé

Le *Datura stramonium* est une plante toxique annuelle très répandue en Algérie, surtout dans les régions nord. Sa toxicité est due principalement aux alcaloïdes majoritaires, l'atropine et son isomère l'hyoscyamine et la scopolamine.

En étude clinique pour les quatre cas d'intoxication accidentelle par *Datura stramonium* L chez des enfants originaire de Mih Ouanssa (Wilaya d'El oued) âgés entre 19 mois et huit ans. La symptomatologie est dominée par les signes neurologiques faits d'agitation, hallucination et mydriase bilatérales. Les autres signes constatés sont : tachycardie, soif, sécheresse de la bouche.

L'étude ethnobotanique a révélé que 74% des hommes avaient une bonne connaissance de la plante, sachant que 43% d'entre eux font partie de la population des villes. Les feuilles et les graines sont les parties les plus utilisées avec l'adoption de la forme poudre comme mode de préparation le plus privilégié.

Les résultats du screening chimique ont révélés la présence des Composés phénoliques (tanins) , Composés azotés(les alcaloïdes), et Composés réducteurs dans les graines de stramoine. Néanmoins, nous notons l'absence des Stéroïdes et terpénoides (saponosides), composés phénoliques (flavonoides), et les Autres composés(amidon, anthocyanes).

L'extraction liquide- liquide des alcaloïdes totaux à partir des graines a permis d'obtenir un rendement d'extraction de 0.3 %.

Mots clés : Stramoine ; *Datura stramonium* L, Les alcaloïdes, Wilaya d'EL OUED, Etude ethnobotanique, Etude clinique, screening chimique.

المقدمة

النباتات الطبية هي تلك النباتات التي تستخدم في الطب، وتوجد على نطاق واسع في الجزائر، وخاصة في المناطق الشمالية. سميتها أساسا في القلويدات، الأغلبية هو الأتروبين والهيو سيامين ايزومير والسكوبولامين.

النباتات الطبية سريرية *Datura stramonium L* التي تستخدم في الطب الذين لديهم ميه (ولاية) أعمارهم بين 19 شهرا. ويهيمن عليها العصبية، العين والذهيان. : النباتات الطبية التي تستخدم في الطب.

النباتات الطبية التي تستخدم في الطب 74% لهم جودة جيدة 43% منهم في المدينة حيث.

النباتات الطبية الكيميائية التي تستخدم في الطب الفينولية (التانينات)، الازوتية (القلويدات) المرجعية *Datura stramonium L*، سترويدات تيريبيدات (الصابونين) الفينول (الفلافونويد) وغيرها (الانثوسيانين).

النباتات الطبية بطريقتين - 0,3%.

النباتات الطبية مفتاحية: *Datura stramonim L*، القلويدات، ولاية، سريرية، نباتية، الكيميائية.

Résumé

Le *Datura stramonium* est une plante toxique annuelle très répandue en Algérie, surtout dans les régions nord. Sa toxicité est due principalement aux alcaloïdes majoritaires, l'atropine et son isomère l'hyoscyamine et la scopolamine.

En étude clinique pour les quatre cas d'intoxication accidentelle par *Datura stramonium* L. chez des enfants originaire de Mih Ouansa (Wilaya d'El oued) âgés entre 19 mois et huit ans. La symptomatologie est dominée par les signes neurologiques faits d'agitation, hallucination et mydriase bilatérales. Les autres signes constatés sont : tachycardie, soif, sécheresse de la bouche.

L'étude ethnobotanique a révélé que 74% des hommes avaient une bonne connaissance de la plante, sachant que 43% d'entre eux font partie de la population des villes. Les feuilles et les graines sont les parties les plus utilisées avec l'adoption de la forme poudre comme mode de préparation le plus privilégié.

Les résultats du screening chimique ont révélés la présence des Composés phénoliques (tanins), Composés azotés(les alcaloïdes), et Composés réducteurs dans les graines de stramoine. Néanmoins, nous notons l'absence des Stéroïdes et terpénoides (saponosides), composés phénoliques (flavonoides),et les Autres composés(amidon, anthocyanes).

L'extraction liquide- liquide des alcaloïdes totaux à partir des graines a permis d'obtenir un rendement d'extraction de 0.3 %.

Mots clés : Stramoine ; *Datura stramonium* L, Les alcaloïdes, Wilaya d'EL OUED, Etude ethnobotanique, Etude clinique, screening chimique.

11 12 13

تتمثل سميتها أساسا في القلديات، الأغلبية هو الأتروبين والهوسيامين ايزومير والسكوبولامين. يتواجد على نطاق واسع في الجزائر، وخاصة في المناطق الشمالية.

[illegible]

المدينة، حيث 74% من السكان لهم إمكانية جيدة للوصول إلى 43% منهم

الزيتون **(الفلويدات)** **المرجعية** **الفيول** **(الفلافونيد)** **وغيرها** **(الانثوسيانين).**

القنودات بطريقة - 0,3% .

اسم مفتاحية: *Datura stramonium* L, الفلويديات, ولاية الجزائر, سريرية, نباتية الفحص الكيميائي.