



UNIVERSITE de TLEMCEN

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers

Laboratoire de recherche : « Physiologie, physiopathologie et biologie de la nutrition »

MEMOIRE

Présenté par

BAKHTAOUI Hanane & OUIS Nadia

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Biologie

Option : Génétique

Thème

Etudes préliminaires de l'espèce *Annona muricata. L*

Soutenu le 30 Juillet 2019, devant le jury composé de :

Président :	GAOUAR Suheil Bechir Semir	Professeur	Université de TLEMCEN
Examinatrice	BELLATRECHE Amina	Maître de conférences	Université de TLEMCEN
Examinatrice	BARKA Fatiha	Maître de conférences	Université de TLEMCEN
Encadreur	BENSENANE Bachir	Maître de conférences	Université de TLEMCEN

Année universitaire 2018/2019

Remerciements

Avant toute chose nous remercions **Allah** qui nous a donné le courage et la volonté pour terminer ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer notre gratitude envers tous ceux qui ont contribué à notre formation et qui nous ont aidé à réaliser ce travail.

En premier lieu, nous tenons à remercier notre encadreur le docteur **Bensenane Bachir** pour l'aide qu'il nous a fourni et les connaissances qu'il a pu nous transmettre. Nous le remercions également pour sa disponibilité et la qualité de ses conseils, et ses encouragements.

Nous remercions également **Melle Barka Fatiha** de nous avoir aidé dans ce travail, ses conseils, ainsi que pour ses orientations.

Aussi un grand remerciement à **Mr Ahmed** de nous avoir aidé et pour ses informations sur cette plante dans la région Ghazaouet (Tounane).

Nous remercions également **Melle Zoulikha** de nous avoir aidé dans ce travail, ses conseils, et ses orientations.

Nos remerciements également vont aux membres du service hématologie CHU Tlemcen, et du service d'oncologie du centre hospitalier Chaaban Hamdoun de Maghnia.

Nos remerciements vont également aux :

Ingénieurs de laboratoire de recherche (Laboratoire de Physiologie, physiopathologie et biochimie de la nutrition) de l'université de Tlemcen

Ingénieurs laboratoire de technologie du bois du département des ressources forestières et laboratoire des ressources forestières.

L'équipe de laboratoire des travaux publics de l'ouest (LTPO)

Nous voudrions également remercier **Mr Ainad Tabet Mustapha** et **Mr Ameer Abdelkader** pour leur aide dans ce travail.

Finalement, à toutes les personnes qui nous ont encouragées, aidées et orientées durant nos années d'études dès le primaire année jusqu'à maintenant, nous vous adressons notre sincères remerciements.

Fhanane & Nadia

Dédicaces

Je dédie ce mémoire aux êtres les plus chers à mon cœur :

Mes chers parents, Mon cher Boumediene et Ma chère Embarka, qui ont
Sacrifié.

Leur vie pour mes réussites et j'ai éclairé le chemin par leurs conseils.

Judicieux et pour tous les efforts consentis pour mon éducation et ma formation.

Mes chers Sœurs : Rajwa et Amina

Mes chers Frères : Mohamed et hamza

Ma grande famille : Bakhtaoui et Saber

Mes meilleurs Amis, je dis Merci à tous.

Ma sœur et binôme de travail Ouis nadia à qui je dis je t'aime.

Un grand merci à tous ceux qui ont contribué d'une façon ou d'une autre,
de près ou de loin, à l'aboutissement de ce mémoire.

Bakhtaoui Hanane

Dédicaces

Je dédie ce mémoire aux êtres les plus chers à mon cœur :

Mes chers parents, Mon cher Benamer et Ma chère Fadila, qui ont

Sacrifié.

Leur vie pour mes réussites et j'ai éclairé le chemin par leurs conseils.

Judicieux et pour tous les efforts consentis pour mon éducation et ma formation.

Mes chers Sœurs : Souad et ses enfants Nassarine et Riyad

Mes chers Frères : Abderahmane et Adem

Ma grande famille : Ouis

Mes meilleurs Amis, je dis Merci à tous.

Ma sœur et binôme de travail Bakhtaoui hanane à qui je dis je t'aime.

Un grand merci à tous ceux qui ont contribué d'une façon ou d'une autre,

de près ou de loin, à l'aboutissement de ce mémoire.

Ouis Nadia

المخلص

العلاج بالنباتات ممارسة موروثة في كثير من الأحيان من قبل المرضى الذين يعانون من الأمراض المزمنة أو الثقيلة، حالة السرطان. ومن بين هذه النباتات الطبية والأكثر استعمالا في الأونة الأخيرة في العالم عامة والجزائر (تلمسان) خاصة نبات جرا فيولا.

من أجل دراسة طبيعة ووثيرة استخدام نبات جرا فيولا من قبل مرضى السرطان، قد أجريت دراسة استقصائية بين 114 مريض استشارة في قسم أمراض الدم بالمركز الجامعي (تلمسان) وقسم الأورام بمستشفى مغنية حيث دامت مدة هذه الدراسة 5 أشهر (23 ديسمبر 2018 الى 30 ماي 2019). وتم معالجة المعلومات التي تم جمعها من خلال الاستبيان وتحليلها بواسطة برنامج إكسل تم التعرف على نسبة استعمال جرا فيولا من قبل المرضى، وشكل وطريقة تحضيرها، ومدى فعاليتها في علاج مرضى السرطان. (51%) من المرضى يستعملون جرا فيولا. فاكهة (81,3%)، كبسولات (27,58%)، أوراق (22,41%)، مسحوق (5,17%)، زيت (1,72%). بالإضافة الى اجراء دراسة حول استخراج البولي فينول من بذور وأوراق جرا فيولا، وكذلك دراسة تشريحية وهستومترية لتحديد بنية الأنسجة لمختلف أجزاء النبتة (أوراق، فاكهة، جذور، سويقة، جذع). ودراسة التربة للمنطقة المدروسة غزوات (تونان) لتحديد خصائص التربة لزراعتها، واستنتجنا أن المنطقة تتميز بتربة غنية بالمواد العضوية (6,078%) ودرجة الرطوبة العالية.

الكلمات المفتاحية: العلاج بالنباتات، جرا فيولا، السرطان، البولي فينول، النباتات الطبية.

Résumé :

La phytothérapie est une pratique ancestrale, souvent adoptée par des patients souffrant de pathologies chroniques ou lourdes, cas du cancer. Parmi ces plantes médicinales et les plus récemment utilisées dans le monde en général et en Algérie (Tlemcen), en particulier la plante *Graviola corossol*. Dans le but d'étudier la nature et la fréquence d'usage de plante *Annona muricata*. L par les patients atteints de cancer, une étude ethnobotanique a été menée auprès de 114 patients en consultation au niveau du service hématologie CHU Tlemcen et service d'oncologie de l'hôpital de Maghnia. Cette étude a duré 5 mois (du 23 décembre 2018 au 30 mai 2019). Les informations recueillies au moyen du questionnaire ont été traitées et analysées par un logiciel Excel. La proportion d'utilisation de *Graviola* par les patients (51%), ainsi que l'utilisation de la plante sous ses différentes formes est donnée comme suit : Fruit (81,3%), capsules (27,58%), feuilles (22,41%), poudre (5,17%), huile (1,72%). Les différents modes de préparation de celle-ci ont montré une efficacité dans le traitement des patients cancéreux. En plus de l'étude sur l'extraction et le dosage des polyphénols à partir de grains et de feuilles de *Annona muricata*.L., une étude anatomique et histométrique a été réalisée pour identifier la structure des différents tissus de l'espèce *Graviola*. Une étude pédologique de la zone Ghazaouet (Tounane) a été réalisée pour déterminer les caractéristiques de milieu de la culture de *Graviola*, qui se caractérise par un sol riche en matière organique de l'ordre de 6,078%, un taux d'humidité important et une texture à tendance lumineuse en présence d'une légère quantité d'argile.

Mots clés : Phytothérapie, *Graviola corossol*, cancer, polyphénols, plantes médicinales.

Abstract:

Herbal medicine is an ancestral practice, often adopted by patients suffering from chronic or heavy pathologies, case of cancer. Among these medicinal plants and most recently used in the world in general and in Algeria (Tlemcen), in particular the plant Graviola soursop. In order to study the nature and frequency of use of *Annona muricata* plant. L by cancer patients, an ethnobotanical study was conducted among 114 patients Consultant at the hematology department CHU Tlemcen and oncology department of Maghnia Hospital.5 months This study lasted 5 months (from 23 December 2018 to May 30, 2019). The information collected through the questionnaire was processed and analyzed by Excel software. And the proportion of use of Graviola by patients (51%), as well as the form of use of the plant a percentage of Fruit (81.3%), capsules (27.58%), leaves (22, 41%), powder (5.17), oil (1.72%). To different modes of preparation thereof, and its effectiveness in the treatment of cancer patients. In addition to conducting a study on extraction and dosage of polyphenol from grains and *Annona muricata* leaf. also an anatomical and histometric study to identify the structure of different tissues of the Graviola species. And a pedological study of the Ghazaouet study area (Tounane) to determine the medium characteristics of the Graviola culture, which is characterized by soil rich in organic matter (6.078%), a high moisture content and a texture with a luminous tendency. in the presence of a slight amount of clay.

Key words: Phytotherapy, Graviola soursop, cancer, Polyphenol, Medicinal plants.

Liste des Abréviations

CP : composant phénolique

MO : Matière Organique

ADN : Acide désoxyribonucléique

Na₂CO₃ : Bicarbonate

K₂CrO₄ : Chromate de potassium

% : Pourcentage

Mg : Milligramme

Ag NO₃ : Nitrate d'argent

HCL : Acide chlorhydrique

CaCl₂ : Chlorure de calcium

H₃PW₁₂O₄₀ : d'acide phosphotungstique

H₃PMo₁₂O₄₀ : d'acidephosphomolybdique

RF : Réactif de Folin-Ciocalteu

E.D : Eau distillée

R : Rendement d'extraction

CHU : Centre hospitalo-universitaire de Tlemcen

DUCWT : Direction de l'Urbanisme et de le la Construction de la Wilaya de Tlemcen.

OMS : Organisation mondiale de la sante.

Liste des Figures

Figures	Titre	Page
01	Structure et des différents composants de cellule	03
02	La double hélice ADN	04
03	Structure de l'ADN	05
04	Structure d'un nucléotide et les bases azotées purines et pyrimidines	05
05	Principales étapes de la formation d'une métastase	07
06	Formation d'une tumeur maligne et infiltre les tissus sains	07
07	La formation de cancer in situ et cancer infiltrant	08
08	Les étapes de la cancérogènes	08
09	Le mécanisme et les caractéristiques de la cancérogénèse	09
10	Accélérateur linéaire de particules	10
11	Les Différents traitements anticancéreux	14
12	Feuilles d' <i>Annona muricata. L</i>	17
13	Fleur d' <i>Annona muricata. L</i>	21
14	Fruit d' <i>Annona muricata .L</i>	21
15	Graine et pulpe d' <i>Annona muricata.L</i>	22
16	Caractéristiques botaniques des différentes parties d' <i>Annona muricata.L</i>	22
17	Jus du Pérou	23
18	Bonbons vietnamiens	23
19	Confiture Malga	26
20	Compléments alimentaires	26
21	Teinture mère d' <i>A.muricata.L.</i>	26
22	Localisation GPS de Ghazaouet la commun tounane	27
23	Evolution des températures moyenne mensuelle dans l'année	27
24	Extraction au Soxhlet	29
25	Extraction par macération	29
26	Principe d'extraction assistée par micro-onde (rotation dipolaire)	30
27	Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage	30
28	50g de l'échantillon	31
29	Détermination des Chlorures	31
30	Détermination des Sulfates	32
31	Les prélèvements des échantillons de Graviola de la station de Tounane (région de Ghazaouet)	32
32	La confection des coupes des différentes composantes de Graviola corossol	33
33	Schéma descriptif de la méthodologie du travail	33
34	Les coupes dans l'eau de javel	34
35	Rinçage les coupes à l'eau distillée pour éliminer l'eau de Javel	34
36	Les coupes dans l'acide acétique	35

37	Les coupes anatomiques dans une boîte de pétri contenant le vert de méthyle.	35
38	Les coupes anatomiques dans une boîte de pétri contenant Carmin aluné	36
39	Les coupes anatomiques dans de l'eau distillée pour l'observation microscopique	36
40	Montage des coupes les plus fines dans une lame pour l'observation microscopique	37
41	Les grains et les feuilles de la plante Graviola corossol	37
42	Broyage du matériel végétal (les feuilles et les grains)	38
43	5g de feuille de grain de Graviola corossol	38
44	Mélange « Eau/Méthanol »	39
45	Mélange « Eau/Méthanol » avec matériel végétal	39
46	Agitation du mélange	40
47	Filtration du mélange sur papier filtre	40
48	Evaporation de l'extrait phénolique au Rotavapor à 45°C	41
49	Extrait après séchage	41
50	Conservation des extraits	42
51	Protocole du dosage des polyphénols totaux	42
52	Séchage et broyage de l'échantillons	43
53	Montage de l'hydrodistillation	43
54	Répartition des patients par tranche d'âge	44
55	Répartition des patients selon le sexe	45
56	Répartition des patients par rapport aux types de cancer	46
57	(A) Répartition des patients selon antécédent	46
57	(B) Répartition des patients selon Consanguinité	47
58	Répartition des patients selon le groupe sanguin	47
59	Répartition des patients selon le traitement	48
60	Répartition des patients en fonction de leurs connaissances sur la plante Graviola corossol	53
61	Répartition des moyens d'information sur l'usage de la Plante selon la population étudiée	57
62	Fréquence d'usage de la plante Graviola corossol par les patients interrogés	58
63	Fréquence d'usage de la plante selon le lieu de résidence	60
64	Fréquence d'usage de la plante selon le lieu de résidence	61
65	Fréquence d'usage de la plante selon le niveau d'instruction	61
66	Répartition d'usage de la plante selon l'âge des patients	62
67	Répartition des patients selon qui se renseigne avant l'utilisation du Graviola dans le cadre thérapeutique	65
68	Répartition des patients selon qui a conseillé pour l'usage de la plante	66
69	Répartition des patients refusant l'utilisation de la plante	67
70	Fréquence d'usage de la plante Graviola selon le traitement médical	68
71	Répartition des patients pour l'utilisation de la plante avec ou avant le traitement médical	68
72	Fréquence d'usage des différentes formes utilisées de la plante Graviola	68
73	Fréquence de mode de préparation de la plante	68

74	Pourcentage de nombre de prise de la plante par jour(posologie)	68
75	Durée de l'utilisation de Graviola	68
76	Fréquence d'usage de la plante selon le point de vue efficace des patients	69
77	Fréquence des effets secondaires (des risques)	70
78	Fréquence d'usage de la plante selon l'information de médecin	73
79	Répartition des avis des patientes selon encouragement de médecin pour l'utilisation la plante Graviola corossol	74
80	Répartition des avis sur la phytothérapie par les patients interrogés	76
81	Répartition d'usage de la plante Graviola selon la dose précise	77
82	Fréquence d'usage de la plante selon la dose utilisée	79
83	Fréquence des méthodes de conservation de la plante Graviola corossol	85
84	Résultat de l'usage de la plante Graviola corossol	85
85	Gélule de Graviola corossol au niveau du service hématologie CHU Tlemcen	86
86	Fruit de Graviola corossol au niveau du service hématologie CHU Tlemcen	88
87	Gélule de Graviola corossol au niveau service d'oncologie l'hôpital Maghnia	88
88	Huile de Graviola corossol au niveau du service d'oncologie de l'hôpital de Maghnia	88
89	Gélule de Graviola corossol au niveau du service d'oncologie de l'hôpital de Maghnia	90
90	Analyse des correspondances multiples	90
91	Texture du sol de Graviola corossol	90
92	Pyramide de texture du sol	91
93	Les différents tissus de la feuille	91
94	Les différents tissus de la tige	92
95	Les différents tissus du pétiole	92
96	Les différents tissus de la racine	92
97	Les différents tissus du fruit	94
98	Les différentes mesures des coupes réalisées au laboratoire	95
99	Courbe d'étalonnage de l'acide gallique	99
100	Séchage et broyage de l'échantillons	99
101	Montage de l'hydrodistillation	100

Liste des Tableaux

Tableau	Titre	Page
01	Les principales caractéristiques des tumeurs bénignes et malignes	08
02	Classification des sous catégories TNM par stade	19
03	Taxonomie d' <i>Annona muricata.L</i>	21
04	Moyennes mensuelles des précipitations. Ghazaouet	54
05	L'humidité atmosphérique de la région Ghazaouet	55
06	La composition physico-chimique du sol	55

Sommaire

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Sommaire	
Introduction	01
Première partie : Synthèse bibliographique	
Chapitre : I Généralités sur le cancer	
I. 1- Généralités	03
I. 2- Définition du cancer	06
I. 3- Définition et les étapes de la cancérogène	09
I. 4- Facteurs de risques	10
I. 4.1- Facteurs endogènes	10
I. 4.1.1- Facteurs génétiques	10
I. 4.1.2- Facteurs hormonaux	10
I. 4.1.3- Facteurs immunitaires	10
I. 4.2- Facteurs exogènes (facteurs environnementaux)	11
I. 4.2.1- Substances chimique	11
I. 4.2.2- Radiations ionisantes	11
I. 4.2.3- Infection virales	11
I. 4.2.4- Facteurs liés au mode de vie	11
I. 5- Les traitements de cancer	12
I. 5.1- La chirurgie	12
I. 5.2- La radiothérapie	13
I. 5.2.1- La radiothérapie externe (téléradiothérapie)	13
I. 5.2.2- La radiothérapie interne (curiethérapie)	14
I. 5.2.3- La radiothérapie métabolique	14
I. 5.3- La chimiothérapie	15
I. 5.3.1- La chimiothérapie curative	15
I. 5.3.2- La chimiothérapie palliative	15
I. 5.4- L'hormonothérapie	16
I. 5.5- Les thérapies ciblées	16
I. 5.6- L'immunothérapie	16
I. 6- Les effets secondaires	17

I. 6.1- Les effets secondaires de la chimiothérapie	17
I. 6.2- Les effets secondaires d'une radiothérapie	18
I. 7- Classification des cancers	18
I. 7.1- La classification TNM	18
I. 8- Soutien psychologique	20
Chapitre II : Graviola Corossol Anti-cancer	
II.1-Classification d' <i>Annona muricata. L</i>	21
II.2-Nom vernaculaire	21
II.3- Description botanique	21
II.4- Distribution et culture de la plante	24
II.4.1-Distribution	24
II.4.2-Culture	24
II.4.3-Sol	24
II.4.4-Saison	25
II.4.5-Rendement	25
II.4.6-Maladies et insectes nuisibles	25
II.5- Utilisation traditionnelle	25
II.5.1-Alimentation	26
II.5.2-Définition de la phytothérapie	26
II.5.3-Propriétés pharmacologiques	26
II.5.4-Toxicologie	27
II.5.5-En phytothérapie en Occident	27
Deuxième partie : Partie pratique	
Matériel et Méthodes	
Chapitre I : Questionnaire	
I.1-Questionnaire	28
I.1.1- Lieu de l'étude	28
I.1.2-Recueil des données	28
I.1.3- Analyse statistique	28
I.2-Résultats de questionnaire	29
I.2.1-Représentation graphiques	29
I.2.2-Analyse des correspondance multiples	30
I.3-Discussion de résultats de questionnaire	30
Chapitre II :PRESENTATION DE LA ZONE d'ETUDE	
II.1- Situation géographique	48
II.2- Hydrologie	49
II.3- Le climat	53
II.4-Précipitations	54
II.5-La température	54
II.6-L'humidité	54

II.7-Etude pédologique de la zone d'étude Ghazaouet (Tounane)	54
II.7.1- Matériel végétal	55
II.7.2-Sur laboratoire	55
II.7.2.1-Appareillage	55
II.7.2.2-Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage	56
II.7.2.3-Analyse de Matières organiques	56
II.7.2.3.1-Mode opératoire	56
II.7.2.3.2-Essais préliminaires	58
II.7.2.4-Détermination des Chlorures	58
II.7.2.5- Détermination des Sulfates	58
II.8-Résultats de l'analyses pédologique de la zone d'étude Ghazaouet	59
II.9-Discussion de résultats de l'analyses pédologique de la zone d'étude	60
Chapitre III :ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE	
III.1-Généralité	61
III.2-But et objectifs	63
III.3-Matériel et méthodes	64
III.3.1-Matériel utilisé	64
III.3.1.1-Solution	65
III.3.1.2-Sur terrain	65
III.3.1.3-Sur laboratoire	65
III.3.2-La méthode utilisée	65
III.3.2.1-Préparation des coupes anatomiques	65
III.3.2.2- Technique de double coloration des coupes	66
III.3.2.3- Le montage des coupes	67
III.4- Résultats de l'étude anatomique et histologique de graviola corossol	69
III.4.1- Au niveau de la feuille	69
III.4.2-Au niveau de la tige et pétiole	70
III.4.3- Au niveau de la racine	72
III.4.4- Au niveau du fruit	75
III.4.5- Les mesures des coupes histologiques	77
III.5-Discussion de résultats de l'étude anatomique et histologique de graviola corossol	78
Chapitre IV : Extraction et dosage des polyphénols	
IV.1- Généralités	80
IV.2-Les antioxydants	82
IV.3-Activité antioxydante	82
IV.4-Antioxydants naturels	82
IV.5-Les composés phénoliques	82
IV.6-Classification des polyphénols	83
IV.6.1- Polyphénols simples	83

IV.6.2-Polyphénols complexes	83
IV.7-Rôle des polyphénols	83
IV.8-Polyphénols et cancer	84
IV.9-Méthodes d'extraction des polyphénols	84
IV.9.1-Extraction au soxhlet	84
IV.9.1.1- Intérêts et l'inconvénients de l'extraction au Soxhlet	84
IV.9.2-Extraction par macération	85
IV.9.3-Extraction assistée par micro-ondes	86
IV.9.4-Extraction solide/liquide	87
IV.10-Dosage des composés phénoliques selon la méthode de Folin-Ciocalteu	87
IV.11- Extraction et dosage des polyphénols de graviola corossol	87
IV.11.1-Matériel	87
IV.11.1.1-Matériel végétal	87
IV.11.1.2-Appareillage	89
IV.11.1.3-Réactifs et produits chimiques	89
IV.11.2-Méthodes	89
IV.11.2.1-Extraction des composés phénoliques	89
IV.11.2.1.1- Préparation des extraits	89
IV.11.2.1.2- Détermination de la teneur des composés phénoliques	92
IV.11.2.1.3-Rendement d'extraction	93
IV.11.2.1.4-Dosage des composés phénoliques selon la méthode de RF	93
IV.11.2.1.5-Mode opératoire	93
IV.12- Résultats de l'extraction et dosage des polyphénols de graviola corossol	93
IV.12.1-Rendement d'extraction	95
IV.12.2-Dosage des polyphénols totaux	95
IV.13-Discussion de résultats de l'extraction et dosage des polyphénols	95
-Chapitre V : Extraction de l'huile essentielle de Graviola corossol	
V.1-Généralité	96
V.2- Matériel et méthodes	98
V.2.1-Matériel végétal	98
V.2.2-Appareillage	98
V.2.3-Méthode	90
V.2.4-Conservation de l'huile essentielle obtenue	90
V.3-Résultats de l'extraction de l'huile essentielle de Graviola corossol	90
Conclusion	
Annexes	
Références bibliographiques	
Résumé	

Introduction

Introduction

Selon l'OMS « cancer est un terme général appliqué à un grand groupe de maladies, qui peuvent toucher n'importe quelle partie de l'organisme. L'une de ces caractéristiques est la prolifération rapide de cellules anormales ». [Cirard P et al,1997].

Les traitements modernes anti cancer sont basés principalement sur la chirurgie, la radiothérapie, l'immunothérapie et l'hormonothérapie, qui ont chacune leur place respective dans les protocoles de traitements. La chimiothérapie est la technique la plus utilisée pour les cancers du sang (leucémies, lymphomes) mais aussi dans les tumeurs solides. Ces traitements ont des effets secondaires indésirables pour le patient, ce qui a poussé les chercheurs à résoudre ce problème par la phytothérapie qui utilise l'action des plantes médicinales et qui consiste à y traiter certaines pathologies. [Marie et Jean., 2008]

Les plantes médicinales représentent une source inépuisable de substances et composés naturels bioactifs. Durant ces dernières années une recrudescence d'intérêt est à remarquer concernant les effets biologiques des antioxydants naturels inclus dans la lutte contre le stress oxydatif impliqué dans le vieillissement et dans le déclenchement et la progression de plusieurs maladies telles que le cancer. [Zeghad N., 2009]. L'extraction des principes actifs à haute valeur ajoutée à partir de la matière végétale, notamment le cas des polyphénols, qui suscitent actuellement beaucoup d'intérêt grâce à leur pouvoir antioxydant, est une étape très importante dans l'isolement aussi bien que dans l'identification des composés phénoliques. [Bonnaillie et al, 2012].

-Notre travail sera donc réparti en deux chapitres (une synthèse bibliographique) :

Chapitre 01 : Nous apportons dans le premier chapitre un abrégé du cancer, ses facteurs de risque et les traitements courants utilisés.

Chapitre 02 : Le deuxième chapitre abordera la plante Graviola corossol, sa description botanique et sa classification. Son utilisation alimentaire, est la plus importante utilisation en médecine traditionnelle dans le traitement de plusieurs maladies telle que le cancer.

Introduction :

-Au niveau expérimental, il s'agit de mettre au point :

Chapitre 1 : Etudier la fréquence d'usage de la plante *Graviola corossol* sous différentes formes, la dose et le mode de préparation et d'administration par les patients atteints de cancer au niveau du service d'hématologie du CHU Tlemcen, et service d'oncologie de l'hôpital de Maghnia.

Chapitre 2 : Etude pédologique de la zone étude Ghazaouet Tounane

Chapitre 3 : Etude anatomique et histologique à partir de différentes parties de *Annona muricata*. L (Feuille, tige, racine, pétiole, fruit).

Chapitre 4 : L'extraction et dosage des polyphénols totaux à partir de grains et de feuilles de la *Graviola corossol*.

Chapitre 5 : L'extraction des huiles essentielles à partir de feuilles de *Graviola corossol*.

Première partie :
Synthèse bibliographique

Chapitre I :
Généralités sur le cancer

1) Généralités :

Le corps humain est complexe et présente, globalement 3 niveaux d'organisation qui sont :

-Les organes : (par exemple : le cœur, le cerveau, les poumons...etc.) qui ont tous un rôle différent et souvent fondamental dans le fonctionnement du corps.

-Les tissus : qui composent les organes (par exemple : les muscles, les glandes...etc.) et structurent le corps (le squelette, la peau).

-Les cellules : enfin, qui sont l'unité de base des tissus, et qui présentent elles même une organisation microscopique complexe. Comme de petites usines autonomes, elles cohabitent et communiquent de façon harmonieuse afin de préserver l'architecture et les fonctions propres à chaque organe ou système, elles sont constituées :

- **D'une enveloppe :** membrane équipée de petites structures (récepteurs) permettant la communication avec l'environnement.

- **De différents équipements internes :** qui sont essentiels pour son maintien en vie, et lui permettent de jouer son rôle dans le corps.

- **D'un noyau :** situé également à l'intérieur de la cellule et qui contient toute l'information génétique que celle-ci utilise pour savoir comment fonctionner : 46 chromosomes organisés en 23 paires et constitués de l'ADN avec tout le génome. [Gonzague de chabot et al,2016].

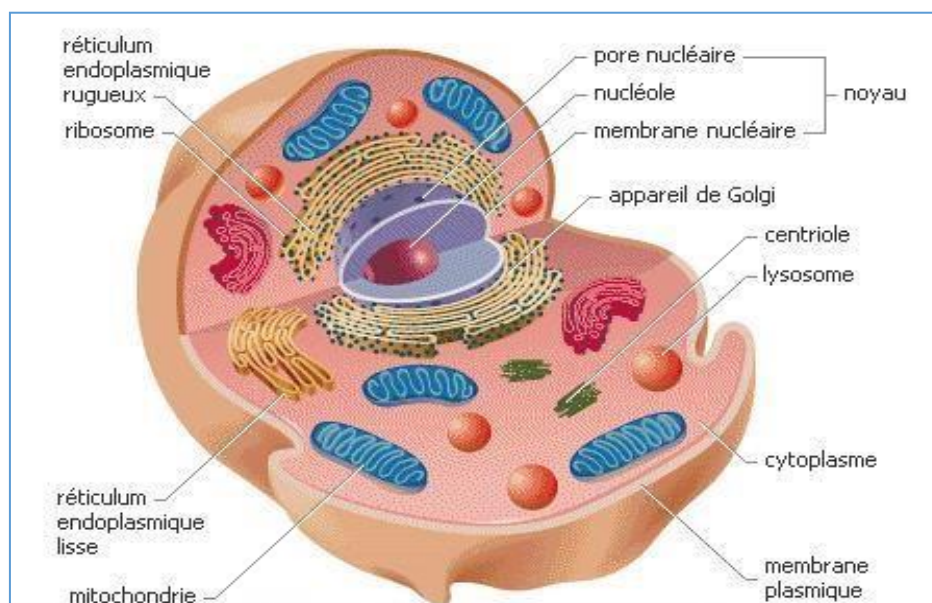


Figure1 : Structure et des différents composants de cellule.

[<http://siencebiologieque.unblog.fr/la-cellule-procaryotes-et-la-cellules-eucaryote/>]

-On peut localiser sur chaque chromosome des segments particuliers : ce sont des gènes.

-Les gènes sont des minuscules éléments qui contiennent les informations sur l'identité d'un individu. Ils constituent l'ADN (Acide Désoxyribonucléique). [FNCLCC,2002].

-L'acide désoxyribonucléique (ADN) :

L'ADN est une molécule dont la structure standard, est une double hélice linéaire constituée de désoxyribonucléotides qui diffèrent entre eux par la nature de leurs bases azotées dites purines (Adénine, A ; Guanine, G) et pyrimidines (Cytosine, C ; Thymine, T). Les deux chaînes polynucléotidiques sont antiparallèles et complémentaires l'une de l'autre, les adénines se lient avec les thymines (par deux liaisons hydrogène), les guanines avec les cytosines (par trois liaisons hydrogène). [Marc Thiry et al,2014].

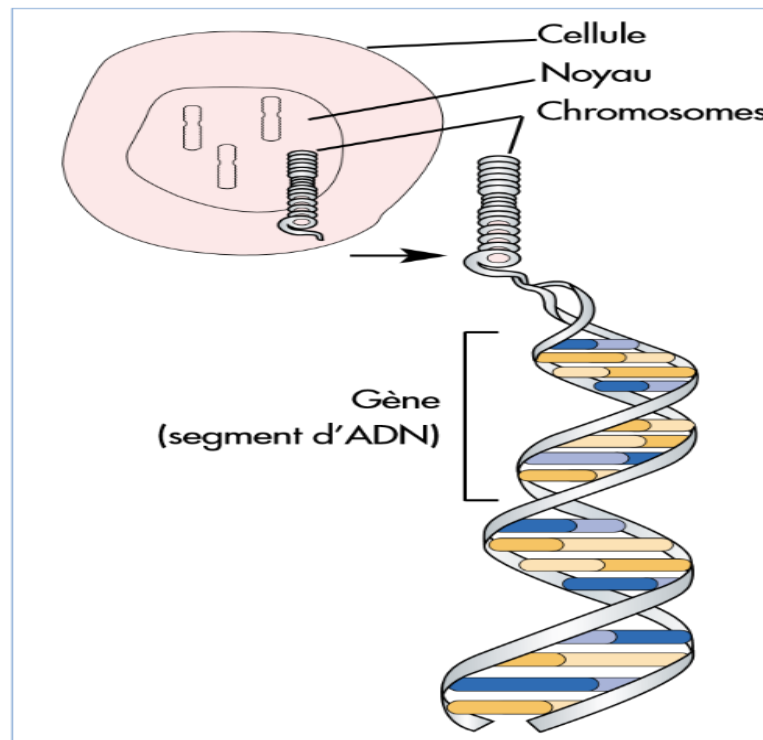


Figure2 : La double hélice ADN[FNCLCC,2002].

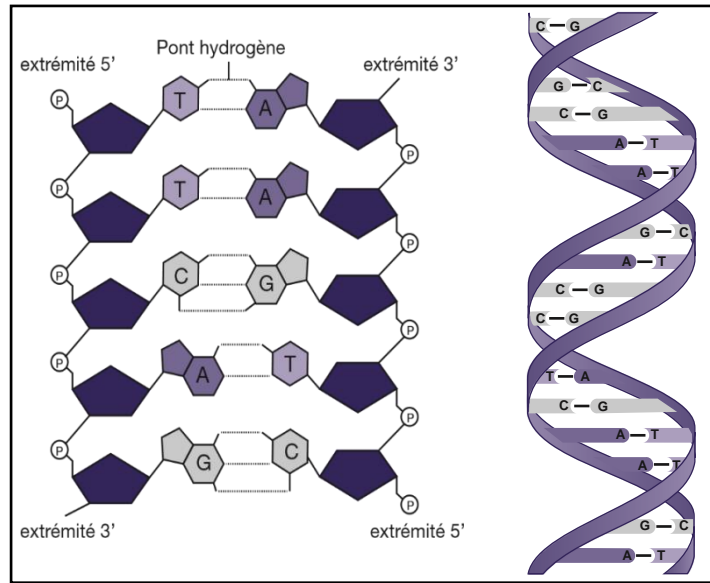


Figure3 : Structure de l'ADN [Marc Thiry et al,2014].

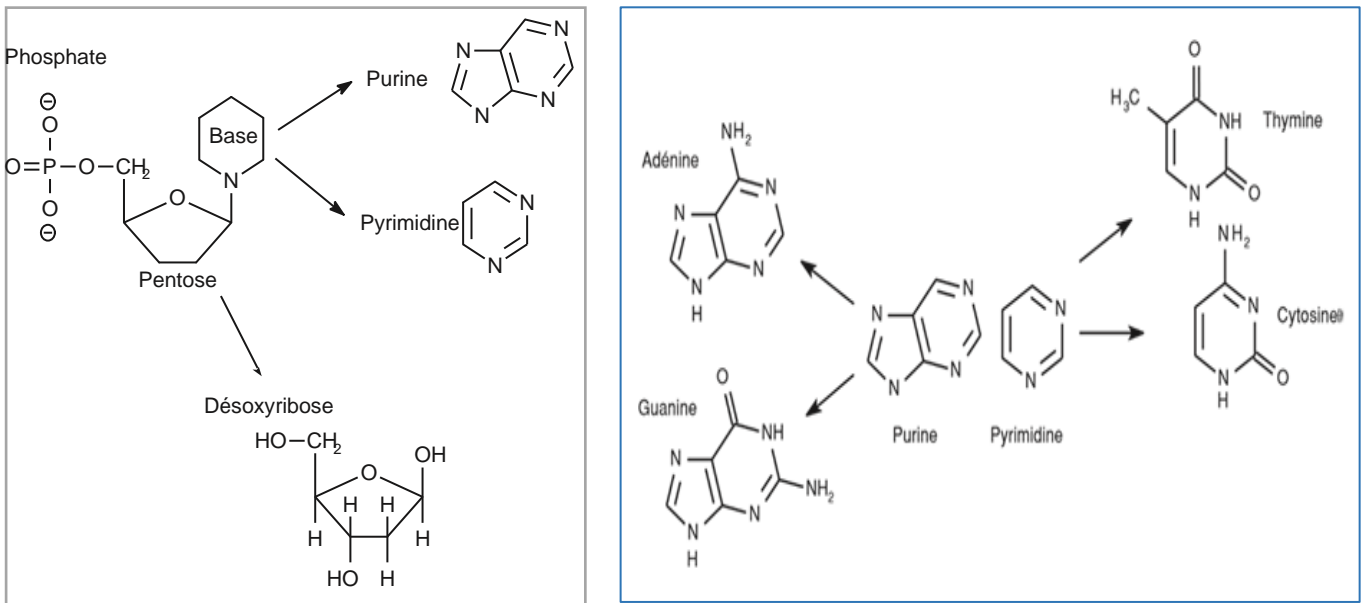


Figure 4 : Structure d'un nucléotide et les bases azotées purines et pyrimidines [Marc Thiry et al,2014].

-Toutes les cellules de notre corps ont des fonctions bien précises. Les cellules normales se divisent de façon ordonnée. Elles meurent lorsqu'elles sont usées ou endommagées et sont alors remplacées par de nouvelles cellules. Une cellule peut alors commencer à se diviser de façon tout à fait incontrôlée et devenir le point de départ d'un cancer. [ACS,2015].

2) Définition du cancer :

-Le cancer est une maladie caractérisée par une prolifération importante et anarchique de cellules anormales qui ont la capacité de détruire les tissus sains et de se disséminer dans l'organisme. Du latin, le cancer signifie « crabe », ce nom lui aurait été donné par Hippocrate (V^{ème} siècle av. J.C.) parce que le cancer « a des veines étendues de tous côtés, de même que le crabe a des pieds ». Selon d'autres sources, son nom lui vient du dernier grand médecin grec Paul d'Égine (VII^{ème} siècle) « du fait, quand il s'est emparé d'un organe, il ne le lâche plus, de même ce que fait le crabe, quand il s'est attaché à quelque chose ». Le terme de cancer désigne en fait un ensemble hétérogène de maladies dont la gravité varie beaucoup selon les types de cancers, leur localisation et leur stade de développement. **[Anses,2014].**

-Le cancer peut être considéré comme une maladie génétique. En effet, une cellule devient cancéreuse lorsque des anomalies acquises de son ADN lui permettent de proliférer exagérément. Ces anomalies peuvent être des mutations, des amplifications ou des délétions, elles sont transmises au fil des divisions cellulaires à toutes les cellules qui constituent la tumeur. Ainsi chaque tumeur présente des anomalies spécifiques dans son ADN. **[FNRS,2008].**

-Selon l'OMS « cancer est un terme général appliqué à un grand groupe de maladies, qui peuvent toucher n'importe quelle partie de l'organisme. L'une de ces caractéristiques est la prolifération rapide de cellules anormales ». **[Cirard P et al,1997].** Tous les organes de l'organisme humain sont susceptibles de développer un cancer, et ce à tous les âges de la vie **[Gonzague de chabot et al,2016].** Après un certain temps d'évolution, certaines cellules cancéreuses peuvent s'échapper de leur tumeur d'origine et aller s'installer dans d'autres parties du corps, via les vaisseaux sanguins ou lymphatiques. Par exemple les cellules cancéreuses d'un poumon peuvent se propager dans les os et s'y multiplier. Lorsque des cellules cancéreuses se propagent, elles sont appelées « Métastases ». **FCCa,2014].**

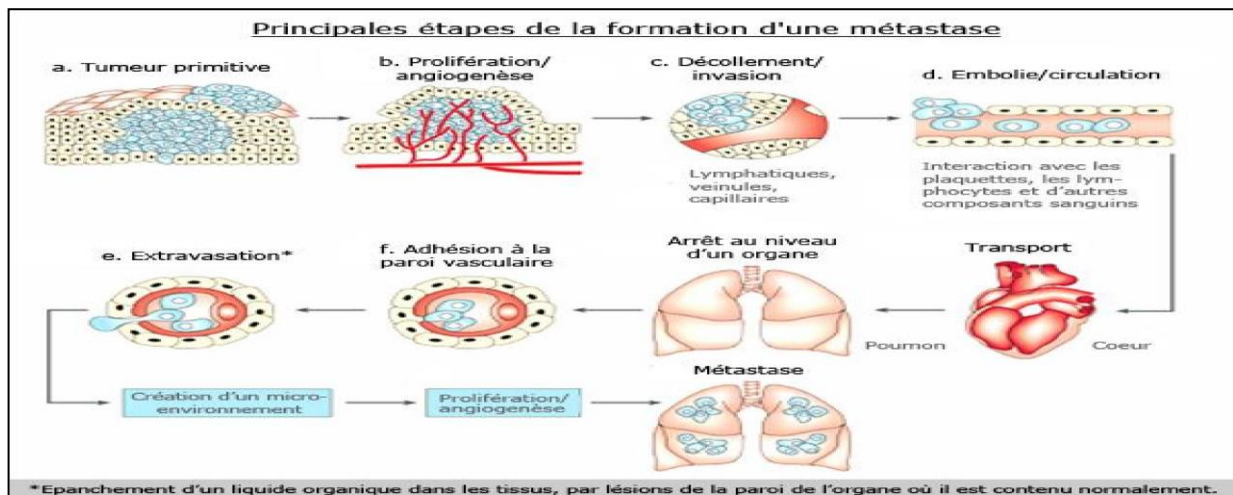


Figure 5 : Principales étapes de la formation d'une métastase

-La plupart des cancers forment une grosseur que les médecins appellent une croissance ou une tumeur. Toutes les tumeurs ne sont pas cancéreuses, les médecins doivent prélever une partie de la tumeur et l'examiner pour voir si elle est cancéreuse. Les tumeurs qui ne sont pas cancéreuses sont appelées bénignes, et les tumeurs cancéreuses sont appelées malignes.

[ACS,2015]

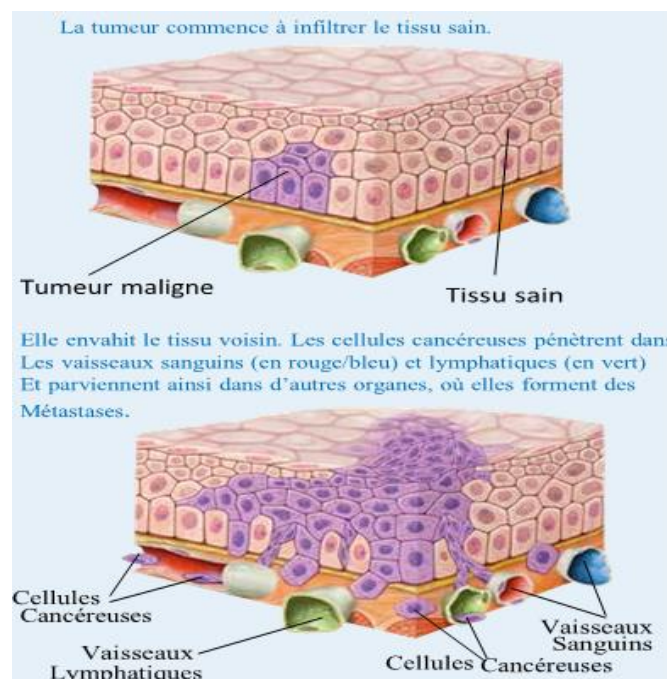


Figure 6 : Formation d'une tumeur maligne et infiltre les tissus sains [LSCCa,2015].

-Les cellules de tumeurs malignes ont tendance à quitter leur tissu d'origine et à envahir les tissus voisins ; on parle de cancer infiltrant. Certaines tumeurs restent dans leur tissu d'origine sans infiltrer les tissus voisins, on parle alors d'un cancer in situ (resté en place). Les

cellules des cancers infiltrant peuvent se détacher de la tumeur d'origine et se propager par les vaisseaux sanguins ou lymphatiques, elles s'accumulent alors dans les ganglions lymphatiques voisins : On dit qu'il existe un envahissement ganglionnaire. [INCa,2007].

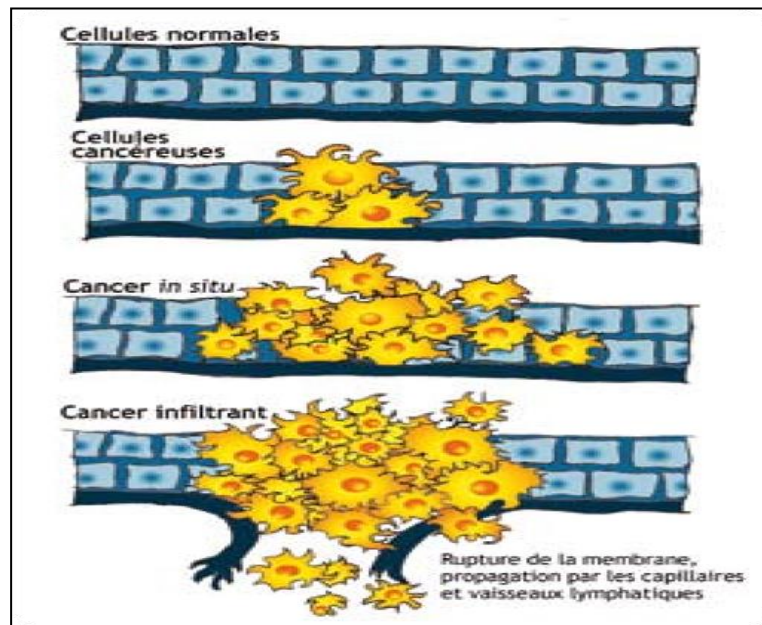


Figure 7 : La formation de cancer in situ et cancer infiltrant [INCa,2007].

-Le tableau suivant résume les principales caractéristiques des tumeurs bénignes et malignes [BENATTIA.I et BOUAZZA.N,2017]

Tableau 1 : principales caractéristiques des tumeurs bénignes et malignes

	Tumeur Bénigne	Tumeur Maligne
Croissance	Lente	Rapide, invasive
Délimitation	Bien délimitée (capsule, pseudo-capsule)	Mal délimitée
Différenciation	Bien différenciée, tissu homologue	Immature, tissu hétérologue
Concentration cellulaire	Faible	Élevée
Altération cellulaire	Peu ou pas d'altération, faible activité mitotique	Taux de mutation élevé, nombreuses altérations atypiques, division cellulaire importante
Déroulement	Longue période, peu de symptômes, pas de métastase, récurrence rare	Courte période, souvent létales, présence de métastases, récurrence fréquente

-L'apparition d'un cancer commence par la modification d'une seule cellule, atteinte à l'intérieur même de son ADN par addition, soustraction ou mutation de gènes. Cette transformation est à l'origine de sa prolifération anarchique [Gonzague de chabot et al,2016]. La formation d'un cancer est appelée cancérogène.

3) Définition et les étapes de la cancérogène :

-La cancérogène est un ensemble de phénomènes ou d'évènements qui conduisent à la formation d'un tissu physiologique cancéreux [Cédric C,2007]. Elle comprend trois étapes :

A) L'initiation : L'ADN est altéré par un cancérogène génotoxique (ou mutagène), c'est-à-dire par un agent dit « initiateur » capable de modifier le nombre ou la structure génétique dans un organisme : C'est un phénomène irréversible.

Les cellules endommagées échappent au contrôle normal de la division cellulaire. Les agents génotoxiques « initiateur » peuvent être chimiques (les plus nombreux), biologiques (parasites, virus...) ou physiques (radiations ionisantes, UV).

B) La promotion : Phénomène potentiellement réversible qui ne résulte pas de la modification de l'ADN (processus épigénétique).

Un promoteur de carcinogenèse stimule le développement de cellules endommagées ; il agit de préférence sur certains tissus et le plus souvent, il s'administre de façon répétée pendant une longue période.

C) Progression : Etape finale dans le développement d'un cancer, qui devient cliniquement détectable. [Anses,2014].

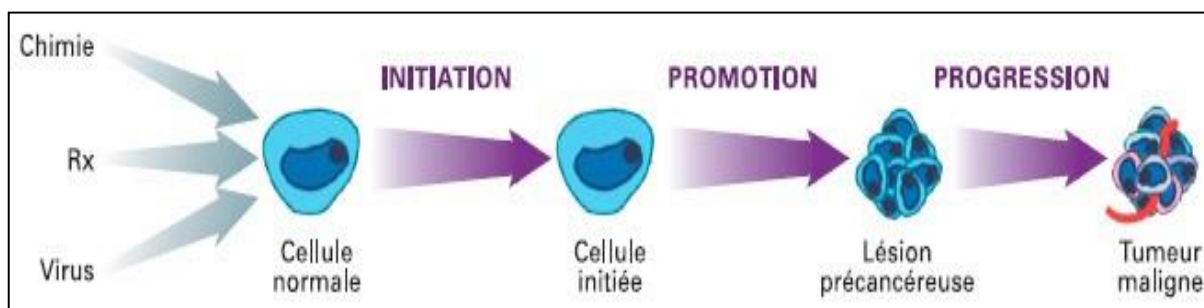


Figure 8 : Les étapes de la cancérogène

(Source : Centre François Baclesse, Centre de lutte contre le cancer de Basse-Normandie)

[Anses,2014]

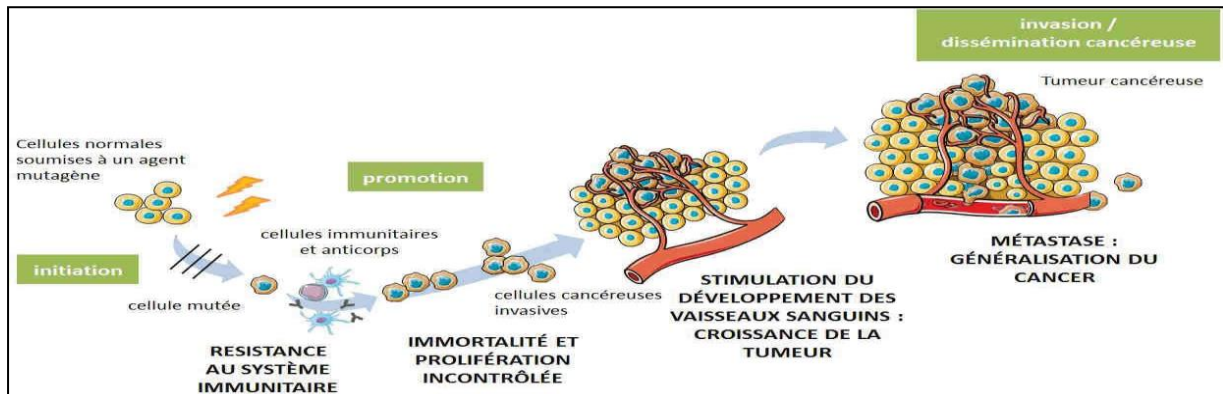


Figure 9 : Le mécanisme et les caractéristiques de la cancérogénèse [Aline Mongis,2017].

4) Facteurs de risques :

-On entend par facteurs de risques tous les éléments qui peuvent favoriser l'apparition d'un cancer, qu'ils soient extérieurs à l'organisme, agression « exogènes » ou provenant de ses propres caractéristiques personnelles et qu'on appelle « endogènes »

4-1) Facteurs endogènes : Peuvent être d'origine génétique, hormonale ou immunitaire. [Gonzague de chabot et al,2016].

4-1-1) Facteurs génétiques : Environ 5% des cancers les plus fréquents (colon, sein...) sont liés à la présence d'un gène muté responsable de l'apparition de cancer.

[Rosine Guinbaud,2008].

La prédisposition génétique ne suffit pas en soi mais elle réduit le nombre de modifications nécessaires à la transformation d'une cellule normale en cellule cancéreuse. Elle est surtout retrouvée dans les cancers du sein, de l'utérus, de l'ovaire, ou du côlon. Il y a donc des précautions particulières à prendre dans le dépistage des membres de la famille pour ces différents cancers. [Gonzague de chabot et al,2016]. Dans ce contexte le cancer apparaît alors comme une maladie héréditaire, d'origine génétique et souvent caractérisé par la présence d'une agrégation familiale. [Rosine Guinbaud,2008].

4-1-2) Facteurs hormonaux : Les femmes sont particulièrement concernées avec notamment les cancers du sein et du col de l'utérus qui sont très sensibles aux œstrogènes.

Les hommes ne sont pas épargnés, les cancers de la prostate étant eux sensibles aux androgènes.

4-1-3) Facteurs immunitaires : c'est particulièrement la perte des capacités (ou déficit) du système immunitaire qui est susceptible d'influencer l'apparition d'un cancer.

Ce déficit est l'apanage de l'infection par le VIH. Le SIDA, qui est le stade le plus grave de l'infection, est atteint en cas de diagnostic de cancer du col utérin. Le déficit immunitaire peut être induit également par des médicaments (corticostéroïdes, immunosuppresseurs dans le cas de transplantation d'organes). [Gonzague de chabot et al,2016].

4-2) Facteurs exogènes (facteurs environnementaux) : Selon l'organisation mondiale de la santé (O.M.S),19% des cancers dans le monde seraient dus à des facteurs environnementaux. [Anses, 2014] à cause de l'exposition à des substances chimiques, à des radiations, des virus, mais aussi également liés au mode de vie. [Gonzague de chabot et al,2016].

4-2-1) Substances chimique : Les produits chimiques (substances seules ou en mélange) : (amiante, nitrosamines, l'arsenic, benzène, etc.) peuvent parfois cumuler divers effets néfastes pour la santé humaine avec des mécanismes d'actions cellulaires multiples. Certaines molécules peuvent ainsi avoir un effet génotoxique, c'est-à-dire qu'elles endommagent l'ADN ou peuvent favoriser le développement de cellules déjà modifiées. [Anses,2014].

4-2-2) Radiations ionisantes : L'exemple typique est l'augmentation de certains cancers (leucémies, cancer de la thyroïde) après les accidents nucléaires. On peut également signaler l'apparition de cancer, notamment de la peau, après les rayons utilisés lors de la radiothérapie. L'exposition est un facteur de risque pour les cancers de la peau, ils apparaissent principalement au niveau des zones exposées du visage, des bras et des mains.

4-2-3) Infection virales : De nombreuses infections virales sont impliquées dans l'apparition de cancers :

- ✓ Herpès virus (HpV) est impliqué dans le cancer du col utérin.
- ✓ Epstein-Barr (EBV) est impliqué dans les lymphomes de Burkitt.
- ✓ Les infections chroniques par les virus des hépatites B hépatocarcinome, hépatite C sont responsables d'une fibrose puis d'une cirrhose du foie, qui fait le lit du carcinome hépatocellulaire.

4-2-4) Facteurs liés au mode de vie : Cela concerne surtout les intoxications tabagique et/ou alcoolique :

- ✓ Le tabac seul est un cancérigène majeur dans les cancers du poumon, de la sphère ORL, de la vessie, du pancréas, de l'estomac et du côlon.

✓ L'association du tabac avec l'alcool est retrouvée dans les cancers de la sphère ORL, et de l'œsophage.

✓ L'alcool seul est impliqué dans le cancer du foie par le biais de la cirrhose hépatique.

-Le changement des comportements alimentaires est également mis en cause dans l'augmentation de la fréquence des cancers. Récemment, a été retenue par l'OMS l'implication de la consommation excessive de viande rouge ou de viande transformée dans le cancer du côlon mais aussi dans les cancers du pancréas et de la prostate. L'influence de l'apport en graisses est de plus en plus établie dans le développement des cancers du sein, du côlon, de la prostate et de l'endomètre. L'obésité joue un rôle important dans les cancers du côlon chez l'homme et du sein chez la femme ; [Gonzague de chabot et al,2016].

5) Les traitements de cancer :

-Tous les cancers ne se comportent pas de la même façon, c'est la raison pour laquelle il est nécessaire d'envisager un traitement adapté à chaque cancer. Tous les traitements ont pour but d'éliminer la tumeur et de supprimer les cellules cancéreuses. En l'absence de traitement adapté, le cancer risque d'évoluer plus vite ; [INCa,2007]. Il existe différents types de traitements qui peuvent être utilisés seuls ou associés entre eux ; pour choisir les traitements, les médecins tiennent compte de plusieurs critères :

- ✓ Du type de cancer et de son stade d'évolution
- ✓ De la localisation de la tumeur
- ✓ De l'état de santé du patient et de ses antécédents médicaux et chirurgicaux.
- ✓ De son âge
- ✓ Des éventuels effets secondaires des traitements
- ✓ De l'avis du patient et de ses préférences
- ✓ De l'existence d'essais thérapeutiques dont il pourrait bénéficier, [INCa,2008]

-Les principaux traitements contre le cancer sont la chirurgie, la radiothérapie, la chimiothérapie, l'hormonothérapie, les thérapies ciblées et l'immunothérapie ; ils sont utilisés soit en monothérapie, soit en combinaison pour éliminer les cellules cancéreuses plus efficacement.

5-1) La chirurgie : La chirurgie est le traitement local le plus utilisé pour traiter le cancer, elle peut être curative, palliative ou plus rarement préventive. L'opération curative consiste à retirer entièrement la tumeur, une part des tissus avoisinants, les ganglions

lymphatiques voisins et les métastases éventuelles, elle est surtout pratiquée pour soigner les cancers du sein, de l'estomac, du colon, du poumon, des os...

La chirurgie peut être combinée à d'autres types de traitements (radiothérapie, traitements médicamenteux), soit pour diminuer la taille de la tumeur et faciliter l'exérèse, soit pour éliminer les cellules tumorales restantes pour éviter les récurrences post-opératoires. La chirurgie palliative : est pratiquée lorsque la tumeur ne peut pas être retirée entièrement (localisation difficile, métastases inopérables), elle permet de ralentir la croissance de la tumeur et de diminuer ou de supprimer les douleurs du patient. Quant à la chirurgie préventive : elle consiste à retirer un organe sain potentiellement cancéreux pour éviter l'apparition d'un cancer. [**Aline Mongis,2017**].

5-2) La radiothérapie : est une méthode couramment utilisée dans le traitement du cancer (Traitement locorégionale). Elle exploite les propriétés des rayonnements ionisants (rayons X, rayons gamma, faisceau de particules) pour détruire les cellules cancéreuses ; on parle aussi d'irradiation.

Les rayons endommagent le matériel héréditaire (ADN) dans le noyau des cellules cancéreuses, ce qui les empêche de se multiplier. [**FCa,2009**]. Les rayons provoquent des lésions sur toutes les cellules qu'ils touchent, que ce soient des cellules cancéreuses ou saines, c'est ce qui explique les effets secondaires de la radiothérapie,

Il existe trois types de radiothérapie : La radiothérapie externe (téléradiothérapie), la radiothérapie interne (curiethérapie) et la radiothérapie métabolique.

5-2-1) La radiothérapie externe (téléradiothérapie) : Dans une radiothérapie externe, les rayons produits par une source externe sont dirigés vers la région du corps à traiter (sein, prostate...) afin d'éliminer les cellules cancéreuses, La radiothérapie externe est dite transcutanée car les rayons traversent la peau pour atteindre la tumeur. Ces rayons sont émis en faisceau ciblé sur la tumeur par une machine appelée accélérateur de particules, [**INCa,2009**].

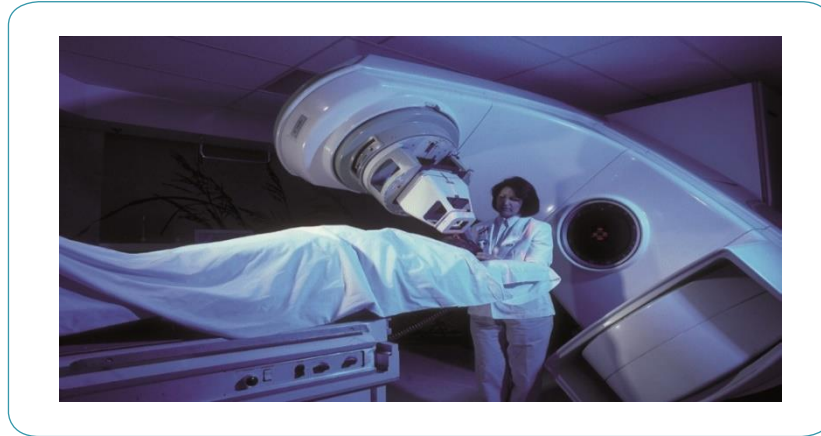


Figure 10 : Accélérateur linéaire de particules [INCa,2009].

5-2-2) La radiothérapie interne (curiethérapie) : La curiethérapie est pratiquée pour les petites tumeurs dans certains cancers gynécologiques, du sein, de la bouche et de la peau. [Aline Mongis,2017].

Une curiethérapie consiste à mettre en place de façon temporaire ou permanente des sources radioactives au contact direct de la zone à traiter. Ces sources émettent des rayonnements qui détruisent les cellules cancéreuses ; la dose de rayonnements décroît très vite au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la source radio- active. La dose est donc très forte au niveau de la zone à traiter et diminue au niveau des tissus sains, cela permet de limiter les effets secondaires. Elle est utilisée seule ou en complément d'une chirurgie, d'une radiothérapie externe, ou associée à ces deux traitements. [INCa,2009].

5-2-3) La radiothérapie métabolique : Elle utilise des radioéléments administrés sous forme liquide [Baillet,2003]. Elle consiste en une administration par voie orale (boisson ou capsule) ou par injection intraveineuse, elle est utilisée pour traiter certains cancers de la thyroïde, et certaines métastases osseuses.

-La radiothérapie peut être utilisée seule (radiothérapie exclusive), ou souvent en association avec une chirurgie ou un traitement médicamenteux (chimiothérapie, hormonothérapie ou thérapie ciblée).

Lorsqu'elle est réalisée avant la chirurgie, on parle de radiothérapie néoadjuvante ou préopératoire : elle a pour but de diminuer la taille de la tumeur, faciliter l'intervention et/ou minimiser le risque que le cancer revienne au même endroit (risque de récurrence locale du cancer). Lorsqu'elle est réalisée après la chirurgie, on parle de radiothérapie adjuvante ou

postopératoire : elle complète la chirurgie en détruisant les éventuelles cellules cancéreuses restantes dans le but de diminuer le risque de récurrence local. Elle peut aussi être réalisée au cours d'une intervention chirurgicale, on parle alors de radiothérapie préopératoire : elle a pour but d'exposer directement la tumeur résiduelle ou la zone où se trouvait la tumeur à une dose unique élevée de rayons, ce qui réduit l'irradiation des tissus sains. [INCa,2009].

5-3) La chimiothérapie : La chimiothérapie classique consiste à administrer des produits chimiques cytotoxiques pour empêcher la division cellulaire ou bloquer le cycle de croissance des cellules tumorales. Les agents de chimiothérapie diffusent dans tout le corps et agissent sur toutes les cellules même sur les cellules saines en division ce qui peut provoquer d'importants effets secondaires. Il existe plusieurs types de chimiothérapies : la chimiothérapie néoadjuvante et adjuvante quand celles-ci sont utilisées en association avec la chirurgie ou la radiothérapie, la chimiothérapie curative et la chimiothérapie palliative.

5-3-1) La chimiothérapie curative : peut guérir certains cancers ou induire une rémission, elle est mise en place pour soigner certains cancers du sang, le cancer du testicule...

5-3-2) La chimiothérapie palliative : La chimiothérapie palliative est utilisée uniquement pour ralentir la progression du cancer, ce type de traitement est appliqué quand le cancer est déjà à un stade avancé ou lorsque des métastases sont disséminées dans tout l'organisme. [Aline Mongis,2017].

La chimiothérapie peut être proposée avant une chirurgie (chimiothérapie néoadjuvante), après une chirurgie (chimiothérapie adjuvante) ou pour traiter des métastases (chimiothérapie métastatique),

- Une chimiothérapie néoadjuvante permet de diminuer la taille de la tumeur facilitant ainsi l'opération, de diminuer les risques de récurrence et d'évaluer l'efficacité des médicaments sur la tumeur. La chimiothérapie est parfois utilisée comme unique traitement ; c'est une chimiothérapie exclusive. Lorsqu'elle est associée à un traitement par radiothérapie, on parle alors de radiochimiothérapie.

-Une chimiothérapie est un traitement qui utilise des produits chimiques, ils sont extraits de végétaux ou sont produits en laboratoire par synthèse. Il est possible d'administrer les médicaments de chimiothérapie de plusieurs façons : par des injections dans une veine (voie intraveineuse) ; par la bouche (voie orale) ; par des injections dans le muscle (voie intramusculaire) ; plus rarement, directement dans la tumeur ou dans une cavité de l'organisme envahie par les cellules cancéreuses. La façon d'administrer des médicaments de

chimiothérapie varie en fonction des médicaments utilisés, de la fréquence et de la durée du traitement, [INCa,2008].

5-4) L'hormonothérapie : L'hormonothérapie est un traitement mis en place pour les cancers hormonodépendants comme certains cancers du sein et de la prostate. Cette méthode consiste soit à bloquer la production de l'hormone nécessaire à la multiplication des cellules cancéreuses, soit à bloquer son action en utilisant des anti-hormones reconnues par les récepteurs hormonaux des cellules, soit d'agir sur les deux à la fois. L'objectif de l'hormonothérapie est de réduire la prolifération des cellules, par exemple : le Tamoxifène est utilisé pour le cancer du sein, il se fixe sur les récepteurs des œstrogènes et inhibe ainsi l'action des œstrogènes et le développement des cellules cancéreuses. L'hormonothérapie est souvent associée à la chirurgie ou à la radiothérapie, [Aline Mongis,2017].

5-5) Les thérapies ciblées : De récentes découvertes ont mis au point de nouveaux médicaments dont la façon d'agir est différente de celle de la chimiothérapie, ils ne s'attaquent plus à l'ADN des cellules cancéreuses, mais ils freinent ou arrêtent leur développement. On parle de traitements, de thérapeutiques ou encore de thérapies ciblées car ils visent une cible bien déterminée. Le principe de ces traitements est de priver la tumeur d'éléments indispensables à son développement. [INCa,2008].

-Les thérapie ciblées : il s'agit de l'injection d'un médicament pour réduire la quantité d'une protéines appelée HER2. Cette protéine stimule la croissance des cellules cancéreuses, or elle est produite en trop grande quantité chez certaines femmes atteintes d'un cancer du sein, dans ce cas le traitement inclut un médicament pour bloquer l'action de la HER2. [CLS,2017].

5-6) L'immunothérapie : L'immunothérapie est une thérapie relativement nouvelle, elle vise à éliminer les cellules tumorales en stimulant le propre système immunitaire du patient cancéreux. En effet, les cellules tumorales sont des cellules du soie, de ce fait peu antigéniques ou pas reconnues par le système immunitaire, d'où la nécessité de renforcer ce dernier pour qu'il détecte plus efficacement les cellules tumorales à détruire [Aline Mongis,2017].

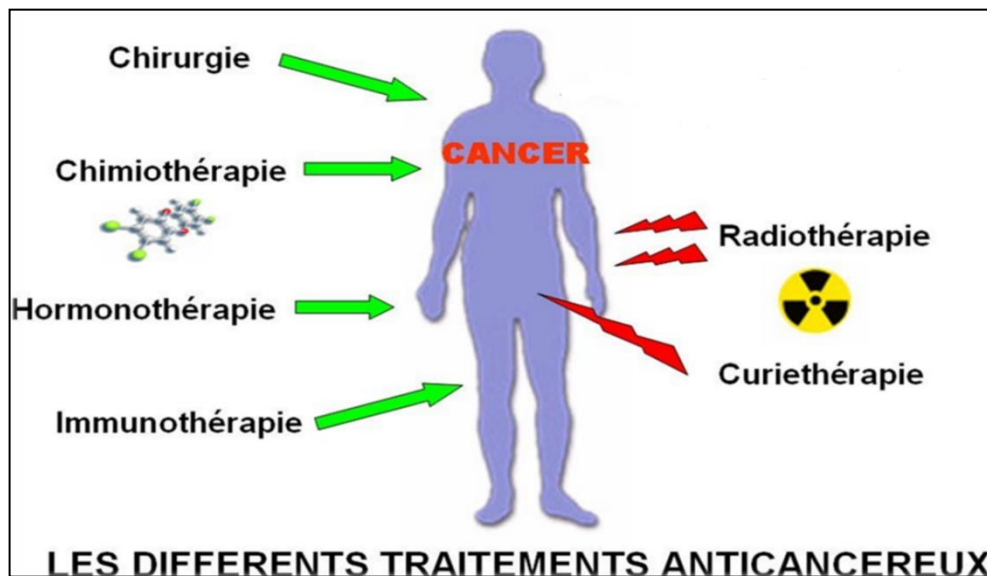


Figure11 : Les Différents traitements anticancéreux.

[[http://masterbiologie.fr/M1_web/index2.php ? =4&p=2](http://masterbiologie.fr/M1_web/index2.php? =4&p=2)]

6) Les effets secondaires : Ils sont très variables d'un malade à un autre, la chirurgie et la radiothérapie ont des conséquences surtout locales. La chimiothérapie s'accompagne d'effets plus généraux. L'hormonothérapie est parfois comparée à la ménopause chez la femme et chez l'homme, elle perturbe la libido et la puissance sexuelle. Les nouveaux traitements ciblés peuvent également causer des effets secondaires qui dépendent du médicament utilisé (par exemple : fièvre, nausées, diarrhée...). Les traitements les plus réponde anti-cancer est la radiothérapie et la chimiothérapie qui a plusieurs effets secondaires indésirables. [FCCa, 2013].

6-1) Les effets secondaires de la chimiothérapie :

-Les médicaments de chimiothérapie s'attaquent non seulement aux cellules cancéreuses de la tumeur, mais également aux cellules saines qui se divisent rapidement. Chaque médicament de chimiothérapie a une toxicité particulière et agresse donc plus tel ou tel type de cellule. C'est la raison pour laquelle une chimiothérapie entraîne parfois des effets secondaires :

- ✓ Nausées, vomissements,
- ✓ Inflammation de la bouche (mucite) ou aphtes
- ✓ Diarrhée ou constipation
- ✓ Perte temporaire des cheveux (alopécie), fatigue,
- ✓ Baisse des globules blancs, des globules rouges ou des plaquettes. [INC,2008].

6-2) Les effets secondaires d'une radiothérapie :

-La radiothérapie est un traitement puissant qui peut parfois nuire aux tissus normaux et causer des effets secondaires, la réaction des tissus normaux aux radiations varie. Tout comme les tumeurs, les tissus sains qui se divisent plus rapidement (la muqueuse buccale ou la muqueuse de l'intérieur de l'intestin, par exemple) peuvent être touchés et ainsi provoquer certains effets secondaires de la radiothérapie.

- De tels effets ne se produisent pas toujours et leur gravité dépend du patient lui-même, du type de cancer, de la dose de rayons et surtout de la région irradiée. Les effets secondaires apparaissent seulement après un certain nombre de traitements, habituellement après le dixième jour.

- Les effets précoces se produisent en cours de traitement. Habituellement, ils disparaissent dans les quelques semaines suivant la fin du traitement et il peut falloir des mois ou des années avant que les effets secondaires tardifs surgissent et, généralement, ils sont permanents.

-Les effets secondaires précoces les plus fréquents sont :

- ✓ Les modifications de la peau : Parfois, la peau de la région traitée devient rouge, irritée, bronzée ou semble souffrir d'un coup de soleil. Ces effets secondaires prévisibles devraient disparaître après la fin des traitements.
- ✓ La lassitude (se sentir fatigué),
- ✓ La perte d'appétit. [FQCa,2009].

7) Classification des cancers :

-Il n'existe pas un seul cancer mais une multitude de cancers pouvant se développer à partir de presque tous les tissus. La classification des cancers s'est établie selon le type de cellule, de tissus ou de l'organe affecté initialement.

7-1) La classification TNM :

-Le système de classification **TNM** de l'Union internationale contre le cancer (UICC) est le mode de classification le plus communément utilisé, c'est une méthode systématique utilisée pour décrire la taille, l'emplacement et l'étendue d'une tumeur, la lettre **T** (de l'anglais « tumor », tumeur) s'applique à la taille et à l'emplacement de la tumeur primitive (**Local** : limité à l'organe atteint), la lettre **N** (« node », ganglion) indique si des cellules cancéreuses ont envahi les ganglions lymphatiques qui drainent des liquides dans la partie du corps où est située la tumeur (**Locorégional** : dépasse l'organe atteint vers les organes de voisinage), enfin la lettre **M**(« metastasis », métastase) indique si le cancer s'est propagé à d'autres régions de

l'organisme, par exemple si des cellules d'une tumeur primitive au poumon ont migré jusqu'au cerveau [Roussakis, C et al,1991], [Gonzagua de chabot et al,2016].

-Le **T** va de 1 à 3 ou 4 selon l'extension locale révélée par le bilan clinicoradiologique. Le **N** va de N0 à N3 selon la taille et le siège des adénopathies. N- et N+ sont utilisés en l'absence ou en présence d'un envahissement ganglionnaire à l'analyse anatomopathologique des ganglions. Le **M** correspond à l'existence (M1) ou non (M0) de métastases. Pour les comparaisons, on peut regrouper les cas en stades selon le schéma habituel suivant :

Stade I : T1 N0 M0

Stade II : T1 N1 M0 et T2 N0 ou N1

Stade III : T1 N2 T2 N2 T3 N0 ou N1 ou N2 Stade IV : T4 et/ou N3 et/ou M positif

[Baillet,2002]

Tableau2 : Classification des sous catégories TNM par stade. [Roussakis, C et al,1991]

Stades	Classification TNM		
Cancer occulte	TX	NO	MO
Stade 0	Tis	NO	MO
Stade 1A	T1	NO	MO
Stade 1B	T2	NO	MO
Stade 11A	T1	N1	MO
Stade 11B	T2	N1	MO
	T3	NO	MO
Stade 111A	T1	N2	MO
	T2	N2	MO
Stade 111B	T1-4	N3	MO
	T4	NO-3	MO
Stade 1V	T1-4	NO-3	M1

-On distingue ainsi quatre grandes familles de cancer :

✚ **Les carcinomes** : sont les plus fréquents (plus de 85 %). Ils représentent les tissus épithéliaux recouvrant les surfaces internes ou externes des glandes et des organes.

✚ **Les sarcomes** : concernent les tissus conjonctifs de soutien, comme les os, la graisse ou les muscles, ils sont cependant très rares (moins de 1 %).

✚ **Les lymphomes** : sont les cancers du tissu hématopoïétique permettant la formation de toutes les cellules du sang. Les foyers impliqués sont le plus souvent les ganglions lymphatiques.

✚ **Les leucémies** : concernent les tissus de la moelle osseuse responsable de la production des globules blancs. [Stéphane.P2011].

8) Soutien psychologique :

-Le diagnostic de cancer est toujours un choc pour celui qui en reçoit l'annonce. La maladie pensée, vécue ou ressentie entraîne chez l'individu et son entourage de grands bouleversements émotionnels qui peuvent se traduire par une avalanche de craintes et de préoccupations concernant tous les aspects de sa vie.

-Le soutien psychologique est une des missions quotidiennes de tous les professionnels de la santé, les personnes atteintes de cancer peuvent vivre un grand stress devant les conséquences liées à la maladie et ses traitements : douleur, perte de capacités, changements dans l'apparence physique, dépendance, etc. [Gonzague de chabot,2016].

-Un bon moral est toujours important, même s'il ne suffit pas à garantir de meilleures chances de guérison, c'est néanmoins un élément essentiel pour vivre mieux, quoi qu'il arrive, et pour faciliter la traversée des moments difficiles de la maladie et des traitements [FCCa,2014].

Chapitre II :
Graviola Corossol Anti-cancer

1) Classification d'*Annona muricata*. L

La famille des Annonaceae est une des plus archaïques des angiospermes, avec 2300 espèces et 130 genres. Elle est la plus importante de l'ordre des Annonales qui compte 2620 espèces réparties en 152 genres [Takhtajana A., 1986].

Tableau 3 : Taxonomie d'*Annona muricata*. L [QuezelP., Santa S,1963]

Taxonomie	
Division :	Angiospermes
Classe :	Dicotylédones
Ordre :	Magnoliales
Famille :	<i>Annonaceae</i>
Genre :	<i>Annona</i>
Espèce :	<i>Annona muricata</i> .L

2) Nom vernaculaire :

- ✓ **Antakarana** : karasôly
- ✓ **Malgache** : karaosoly, koropataka
- ✓ **Français** : anone murique, corossolier, cachiman épineux, corossolier épineux
- ✓ **Anglais** : prickly custard apple, soursop [Jean-Pierre Nicolas, 1997].

3) Description botanique

Annona muricata est un arbuste persistant de 3 à 9 m de haut. Ses feuilles sont longues et ovales, mesurent de 6 à 20 cm de long et de 2 à 6 cm de large, à la base arrondie à cunéiformes. Celles-ci sont alternées et épaisses, luisantes sur la face supérieure, glabres, plus ou moins acuminées. L'apex est aigu à obtus. Elles sont courtement pétiolées (Figure 12)



Figure12 : Feuilles d'*Annona muricata*. L [Jessica LE VEN, 2012]

Les fleurs, solitaires, d'un diamètre d'environ 4 cm, peuvent apparaître partout sur les branches ou sur le tronc, elles sont de couleur jaunâtre. Avec des sépales pétaloïdes charnus, les 3 pétales internes étant plus petits que les 3 pétales externes (Figure 13).



Figure13 : Fleur d'*Annona muricata*. L [Jessica LE VEN, 2012]

Le fruit est pseudosyncarpique et ovoïde ou réniforme, d'une longueur de 15 à 20 cm, voire 30 cm, et d'une largeur pouvant atteindre 15 cm. Sa masse varie de 0,7 à 2 ou 3 kg selon les variétés. La peau, tendre, au goût amer, est hérissée d'épines souples, sa couleur varie du vert sombre pour le fruit immature au jaune vert à maturité (Figure14).



Figure14 : Fruit d'*Annona muricata*. L [Jessica LE VEN, 2012]

Le fruit peut se séparer en carpelles et l'endocarpe, blanc crème, a un aspect granuleux. Dans chaque carpelle fertile on trouve une graine noire ovale, aplatie, dure et lisse, mesurant de 1 à 2 cm de long. Un gros fruit peut contenir de quelques dizaines à 200 graines (Figure 15). [Badrie N, 2010].



Figure 15 : Graine et pulpe d'*Annona muricata*. L [Jessica LE VEN, 2012]

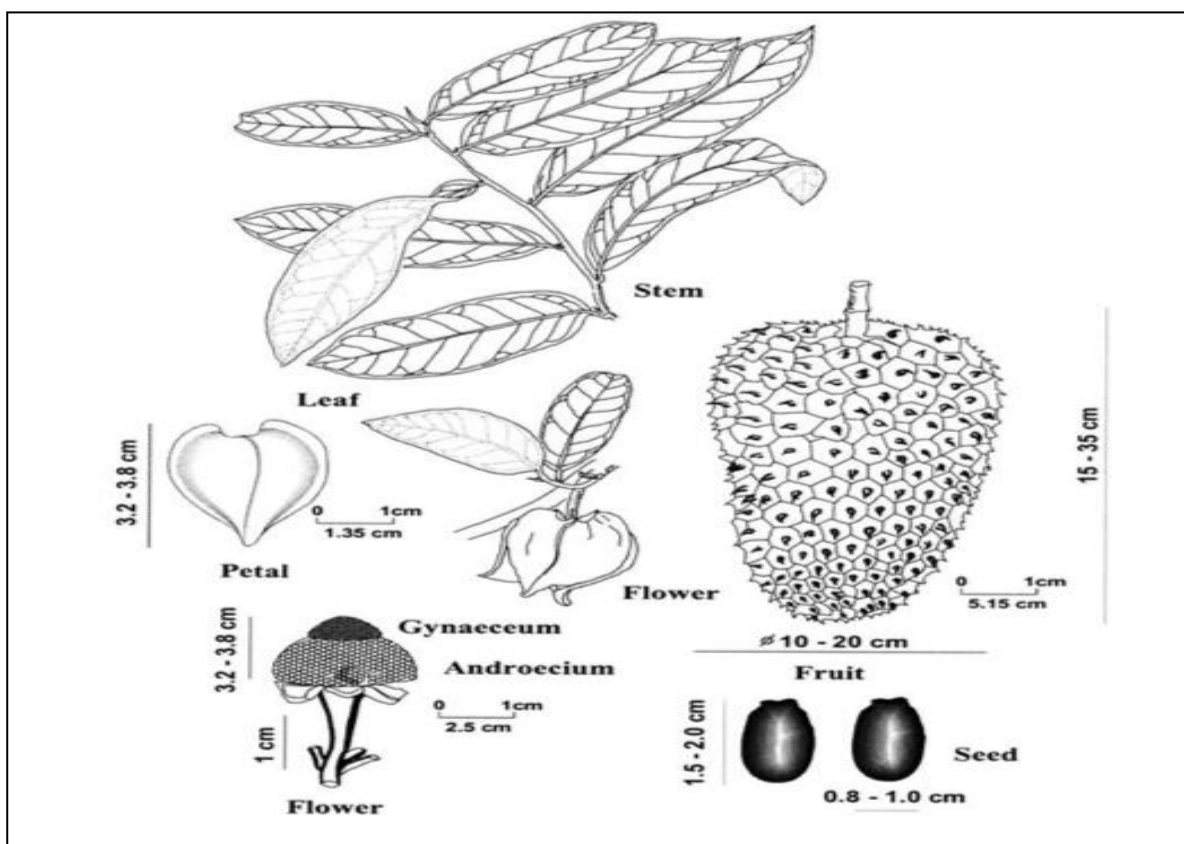


Figure 16 : Caractéristiques botaniques des différentes parties d'*Annona muricata*.L

[Wilkins R,2007]

4) Distribution et culture de la plante

4-1) Distribution

Oviedo, en 1526, a décrit le corossol comme étant abondant dans les Antilles et dans le nord de l'Amérique du Sud. On le trouve aujourd'hui aux Bermudes et aux Bahamas, à la fois sauvage et cultivé, du niveau de la mer à une altitude de 1 150 m (3 500 pi) dans toutes les Antilles et du sud du Mexique jusqu'au Pérou et en Argentine. C'était l'un des premiers arbres fruitiers transportés d'Amérique dans les régions tropicales de l'Ancien Monde, où il s'est largement répandu, du sud-est de la Chine à l'Australie et aux basses terres chaudes de l'Afrique orientale et occidentale. Il est commun sur les marchés de Malaisie et d'Asie du Sud-est. De très gros fruits symétriques ont été vus en vente dans le sud du Vietnam. Il s'est bien établi très tôt dans les îles du Pacifique. [Morton et J, 1987]

4-2) Culture

Le corossolier, arbre typiquement tropical, peut pousser jusqu'à 1.000 mètres d'altitude. Pour son développement optimal, la température moyenne annuelle doit être comprise entre 25 et 30°C; et la pluviométrie moyenne annuelle d'environ 1.000 mm [Orwa C et al ,2009]

Il est très sensible au froid et exige des températures supérieures à 3°C. En dessous d'une telle température, l'arbre perd ses feuilles, et on note un arrêt de la fructification.

Le corossolier nécessite également un bon ensoleillement, l'ombre provoquant une diminution de la production de fruits. De plus, le système racinaire du corossolier étant fragile et peu profond, il doit être protégé des vents violents. Cet arbre aime les sols bien drainés et plutôt acides (pH entre 5 et 7). [MaignienE, 2005]

4-3) Sol

La meilleure croissance est obtenue dans un sol semi-sec profond, riche, bien drainé, mais le corossol peut être et est couramment cultivé dans un sol acide et sableux, ainsi que dans le calcaire oolithique poreux du sud de la Floride et des îles Bahamas. [Morton et J, 1987]

4-4) Saison

Le corossol a tendance à fleurir et à fructifier plus ou moins continuellement, mais dans chaque zone de culture, il y a une saison principale de murissement. À Porto Rico, elle s'étend de la Mars aux mois de juin ou septembre ; dans le Queensland, cela commence en avril ; dans le sud de l'Inde, au Mexique et aux Bahamas, il continue jusqu'en octobre, à Hawaï, les premières récoltes ont lieu de janvier à avril et les cultures de mi-saison, de juin à aout, avec un pic en juillet ; et il y a un retard en octobre ou novembre. [Morton et J, 1987]. En Algérie la saison de récolte est le mois de juillet.

4-5) Rendement

Le corossol, malheureusement, est un porteur timide, la récolte habituelle étant de 12 à 20 ou 24 fruits par arbre. À Porto Rico, une production de 5 000 à 8 000 lb par acre (à peu près égale kg / ha) est considérée comme un bon rendement d'arbres bien entretenus. Une étude de la première récolte de 35 arbres de 5 ans à Hawaï a révélé une moyenne de 93,5 kg (42,5 kg) de fruits par arbre [Morton et J, 1987]

4-6) Maladies et insectes nuisibles

Pendant les périodes des saisons humides, on regarde souvent des arbres avec moins de fruits et de mauvaise qualité. La plupart des jeunes fruits et fleurs tombent à cause du développement d'un champignon :(Anthraxose) *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. Celui-ci colonise les feuilles, les jeunes tiges et les fruits, il est responsable de 90 % des pertes avant récolte à Bahia au Brésil. [Maignien E, 2005]

Beaucoup d'insectes peuvent être nuisibles aux différentes parties d'*Annona muricata*. Les principaux insectes nuisibles sont les cochenilles (homoptère), qui se trouvent en masse sur les fruits. Mais cette plante peut également être sujette aux attaques de diverses mouches (diptère) ou tétraniques (acariens) (Maignien E, 2005).

5)Utilisation traditionnelle :

5-1) Alimentation

La pulpe du corossol est de saveur acide et sucrée. Sa saveur peut rappeler un mélange d'ananas et de fraise avec une pointe d'agrumes. Ceci en fait donc un fruit exotique aromatique apprécié par les populations locales (Philippine, Indonésie, Guadeloupe)

Les fruits les moins acides peuvent être consommés crus quand ils sont bien mûrs. Ils peuvent également être coupés en morceaux et servis en salade de fruit ou bien broyés comme dessert, glacé avec du sucre et du lait ou de la crème.

Le corossol est également largement utilisé pour préparer des sirops, bonbons, boissons, yaourts, compotes, glaces et milkshakes. [Moghadamtousi S et al, 2015].

Les fruits immatures peuvent être cuits comme des légumes. Ainsi en Indonésie, on peut trouver de la soupe de corossol, et au Brésil, du corossol rôti ou frit. Mais le plus souvent, le Corossol est consommé en boisson rafraîchissante (sa pulpe étant souvent considérée comme trop acide pour être mangée crue). [Maignien E, 2005]



Figure 17 : Jus du Pérou



Figure 18 : Bonbons vietnamien



Figure 19: Confiture Malga

5-2) Définition de la phytothérapie :

Le mot « Phytothérapie » provient du grec « phyton », qui signifie « plante » et « thérapie » qui veut dire « soigner » [S.vacheron, S.vacheron S.vacheron ,2010].

La phytothérapie correspond à l'utilisation des plantes dites « médicinales » pour traiter les pathologies bénignes. C'est une pratique ancestrale et répandue dans le monde entier où les patients opposent souvent cette thérapeutique [Chabosseau, S.et S.Derbré, 2016].

Selon l'OMS, cette phytothérapie est considérée comme une médecine traditionnelle et encore massivement employée dans les pays en voie de développement. C'est le plus souvent une médecine non conventionnelle, du fait de l'absence d'études cliniques. [OMS, 2017].

5-3) Propriétés pharmacologiques :

Parmi les alcaloïdes présents dans l'écorce, certains ont été étudiés pour leurs activités pharmacologiques : La réticuline stimule le système nerveux central et présente des propriétés analgésiques, spasmolytiques et antibactériennes. La coreximine est un stimulant respiratoire et un antihypertenseur. L'athérospermine est douée de propriétés sédatives, anti convulsivantes, anti-arythmiques, analgésiques et antifongiques. L'extrait d'écorce exerce une activité dépressive cardiaque, l'extrait de racine et de graine présente une activité insecticide. [Jean-Pierre Nicolas, 1997].

5-4) Toxicologie

Ne pas utiliser les graines et l'écorce en usage interne. La graine est toxique pour les poissons. La sève peut produire des inflammations. Dans les Caraïbes, on a relevé une forte prévalence de syndromes parkinsoniens atypiques liés à la consommation de décoction de feuilles d'Annonaceae (*Annona muricata* et *Annona squamosa*). Les graines et les feuilles de

ces plantes contiennent des acétogénines et des alcaloïdes qui pourraient représenter les composés neurotoxiques impliqués dans ces maladies. [Jean-Pierre Nicolas, 1997].

5-5) En phytothérapie en Occident

Depuis quelques années le marché de la phytothérapie et des compléments alimentaires subit un accroissement vertigineux. De nombreux sites internet proposent des plantes pour la prévention et le traitement de diverses maladies.

Plusieurs sites Internet, en majorité aux États-Unis et en Amérique du Sud, commercialisent de tels produits d'Annonaceae principalement des poudres et des extraits de feuilles et d'écorces d'*A. muricata* et d'*As. Triloba* pour le traitement ou la prévention des cancers. Le fort potentiel cytotoxique des ACGs est mis en avant [Mc Laughlin L. 2008].



Figure 20 : Compléments alimentaires



Figure21 : Teinture mère d'*A.muricata.L*

Deuxième partie :

Partie pratique

Matériel et Méthodes

Chapitre I :
Questionnaire

1) Questionnaire :

-Le présent travail a été effectué dans le but d'étudier la plante Graviola corossol (*Annona muricata. L*) utilisées par les patients atteints de cancer (114 patients), afin de connaître les avantages et les risques de cette pratique.

Notre étude s'est étalée sur une période de cinq mois (23 Décembre 2018 à 30 Mai 2019).

1-1) Lieu de l'étude

L'étude a concerné les patientes consultant au niveau du service d'oncologie médicale du centre hospitalo-universitaire de Tlemcen.et service d'oncologie de l'hôpital de Maghnia.

La wilaya Tlemcen (en arabe : تلمسان , en tamazight : ⵜⴰⵍⴰ ⵏ ⵉⵎⵙⴰⵏ, Tala Imsen, تالا يمسان « la Source tarie »), est située à l'extrémité nord-ouest de l'Algérie à 520 km de la capitale. Elle est délimitée au Nord, par la Méditerranée ; à l'Ouest par le Maroc ; au Sud par la wilaya de Naama ; à l'Est par les wilayas de Sidi-Bel-Abbès et Aïn Témouchent

La vile de Maghnia est une commune de la wilaya de Tlemcen, située 580 km à l'ouest d'alger,39 km de Tlemcen, à 137 km au sud-ouest d'Oran, à 30 km au sud de la ville portuaire de Ghazaouet et à 20 km à l'est d'Oujda (Maroc).

1-2) Recueil des données :

-Le recueil des données a été effectué par un questionnaire, composé de questions précises sur :

- Les patients (âge, lieu de résidence, antécédents familiaux, Type de cancer, les traitements utilisé...)

-Utilisation de la plante Graviola corossol (*Annona muricata. L*) (La forme utilisé, mode de préparation, la durée de l'utilisation, les effets indésirables...)

1-3) Analyse statistique :

-Les données ont été saisies et analysées par le logiciel Excel (représentation graphique). Une analyse descriptive a été réalisée en premier lieu en fonction de l'âge, du lieu de résidence, du niveau d'étude, des antécédents médicaux et la prise de plante Graviola corossol, pour décrire l'échantillon.

-L'analyse des correspondances multiples (**ACM**) est une technique descriptive visant à résumer l'information contenu dans un grand nombre de variables afin de faciliter l'interprétation des corrélations existantes entre ces différentes variables. Cherche à savoir quelles sont les modalités corrélées entre elles.

2) Résultats de questionnaire :

2-1) Représentation graphiques :

❖ **Répartition des patients par tranche d'âge** : L'âge de nos patients varie entre 21 et 82 ans. La tranche d'âge la plus touchée 53 ans et plus (53 ans jusqu'à 84ans) a un pourcentage de (55,26%) (63 patientes), suivi de la tranche [42 à 53 ans] avec un pourcentage de (27,20%) (31 patientes) et la tranche [30 à 42 ans] à un pourcentage de (10,52%) (12 patientes) et la tranche [20 à 30 ans] à un moindre pourcentage de (7,01%) (8 patientes). (Figure22).

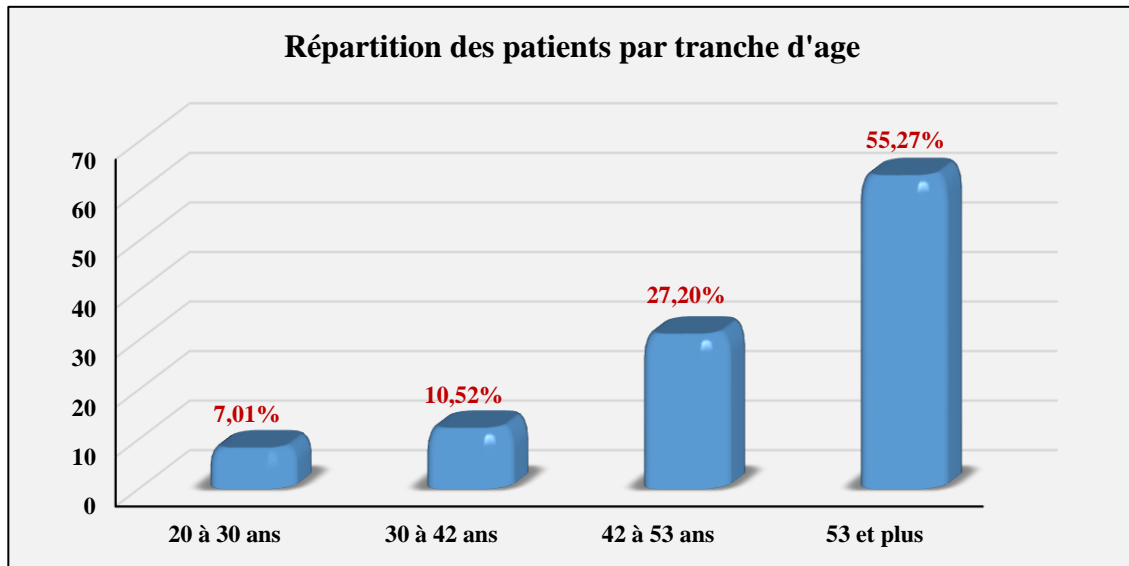


Figure 22 : Répartition des patients par tranche d'âge.

❖ **Répartition des patients selon le sexe** : Les patients les plus touchés sont de sexe féminin avec un pourcentage de (66%) (75 F) et un pourcentage de (34%) (39 H) pour le sexe masculin. (Figure23).

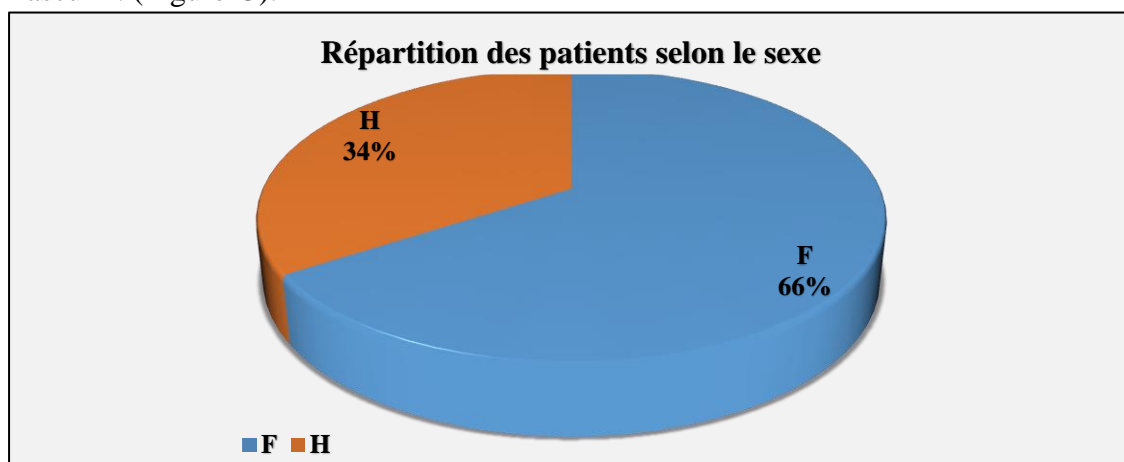


Figure23 : Répartition des patients selon le sexe.

❖ **Répartition des patientes par rapport aux type de cancer :** le taux de cancer le plus élevé est celui du sein avec un pourcentage de (44,73%) (51 patients) suivi par les cancers du poumon et du colon avec un pourcentage de (10,52%) (12 patients), suivi par les cancers de l’ovaire (7,89%) (9 patients) et pancréas (7,01%) (8 patients) suivi par ceux du cavum (6 patients) (5,26%) et de l’estomac et prostate a un même pourcentage de (4,38%) (5 patients), et les autres types de cancer à un moindre pourcentage : le cancer du foie (3,50%) (4 patients), rein et col de l’utérus (0,88%).(Figure 24).

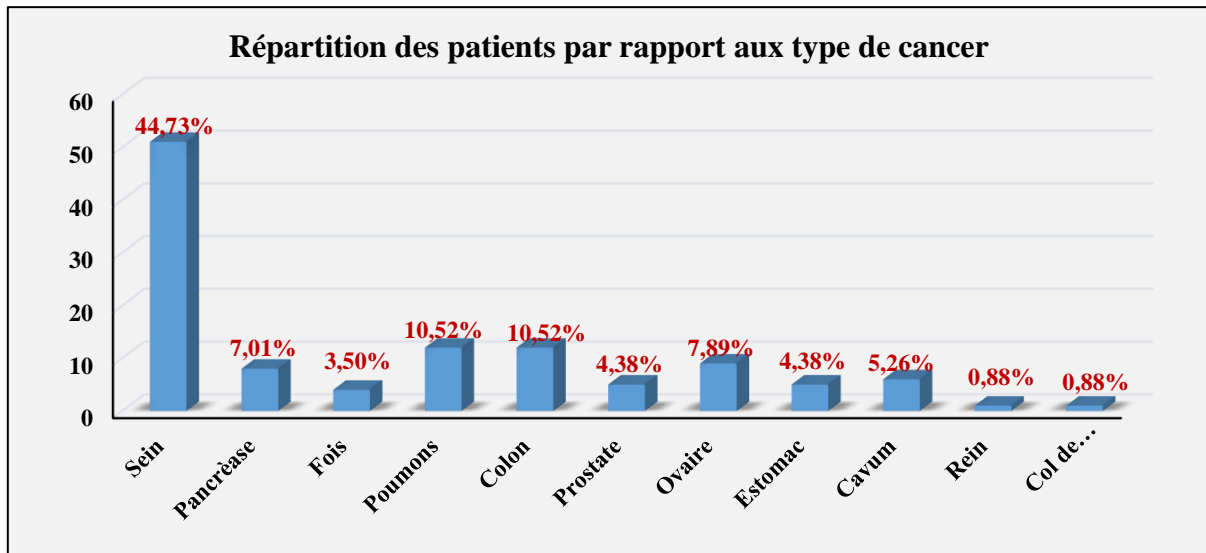


Figure 24 : Répartition des patients par rapport aux type de cancer.

❖ **Répartition des patients selon l’hôpital :** les patients les plus touchés sont ceux de l’hôpital de Maghnia avec un pourcentage de (88%) (service d’oncologie) et CHU Tlemcen (service hématologie) avec un pourcentage de (12%) (Figure25)

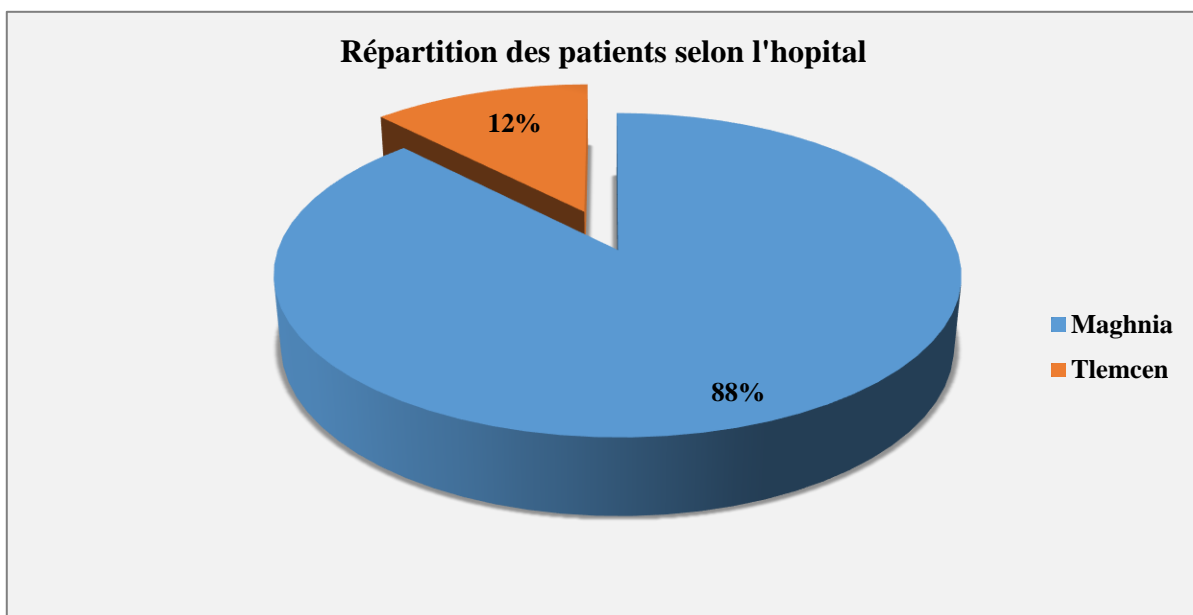


Figure 25 : Répartition des patients selon l’hôpital.

❖ **Répartition des patients selon antécédent et consanguinité :** Concernant la consanguinité et les antécédents familiaux, 61 patients (54%) de notre population ont un antécédent familial et 40 patientes (35%) ont une consanguinité, 53 patients (46%) pas un antécédent familial et 74 patients (65%) pas consanguinité. (Figure26) (A : Répartition des patients selon antécédent et B : Répartition des patients selon consanguinité).

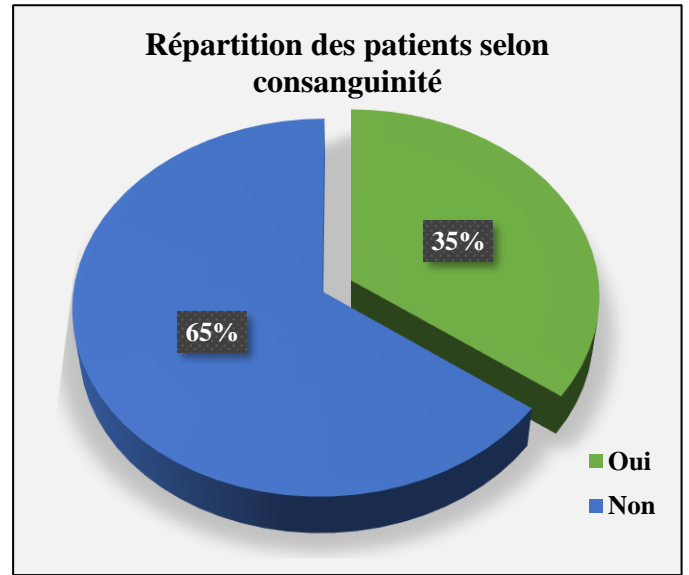
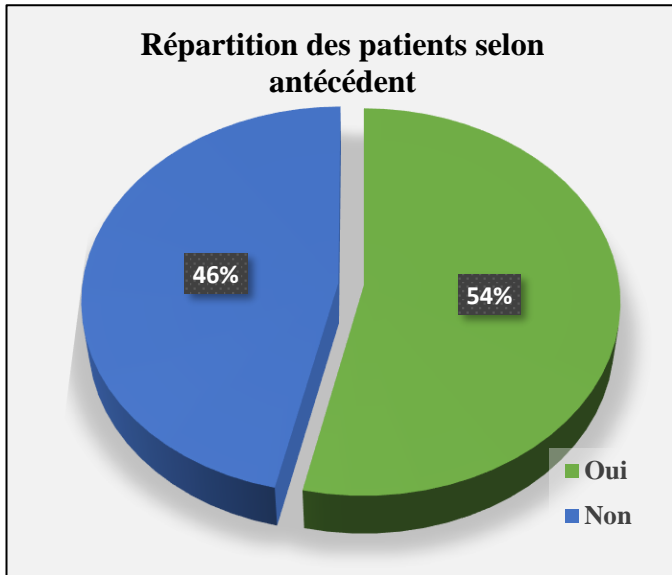


Figure 26 : (A) Répartition des patients selon antécédent

Figure 26: (B) Répartition des patients selon consanguinité

❖ **Répartition des patients selon le groupe sanguin :** 39% des cas ont un groupage sanguin A+, et 35% de groupe sanguin O+, 16% de groupe sanguin B+ et seulement 6% de groupe sanguin O-, 4% de groupe sanguin AB+. (Figure27)

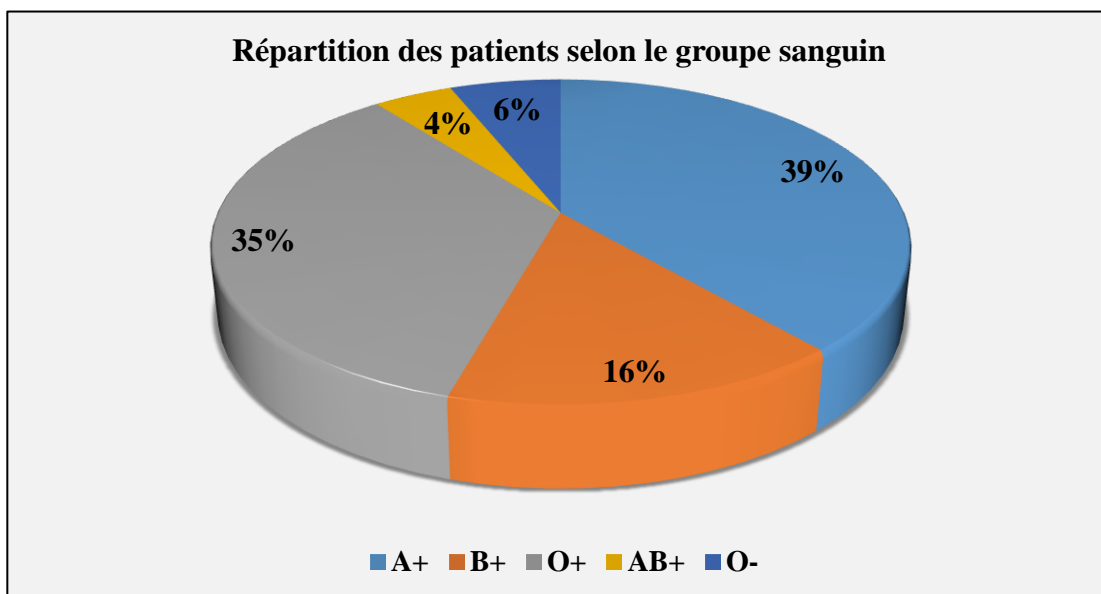


Figure 27 : Répartition des patients selon le groupe sanguin.

❖ **Répartition des patients selon le traitement :** Tous les patients traités par la chimiothérapie 100% (114 patientes), suivie par la chirurgie à un pourcentage de 45,61%, pour le traitement de thérapie ciblée à un pourcentage de 44,73% et radiothérapie 39,47%. Selon des différents caractères : type de cancer, âge de patients ... (Figure28).

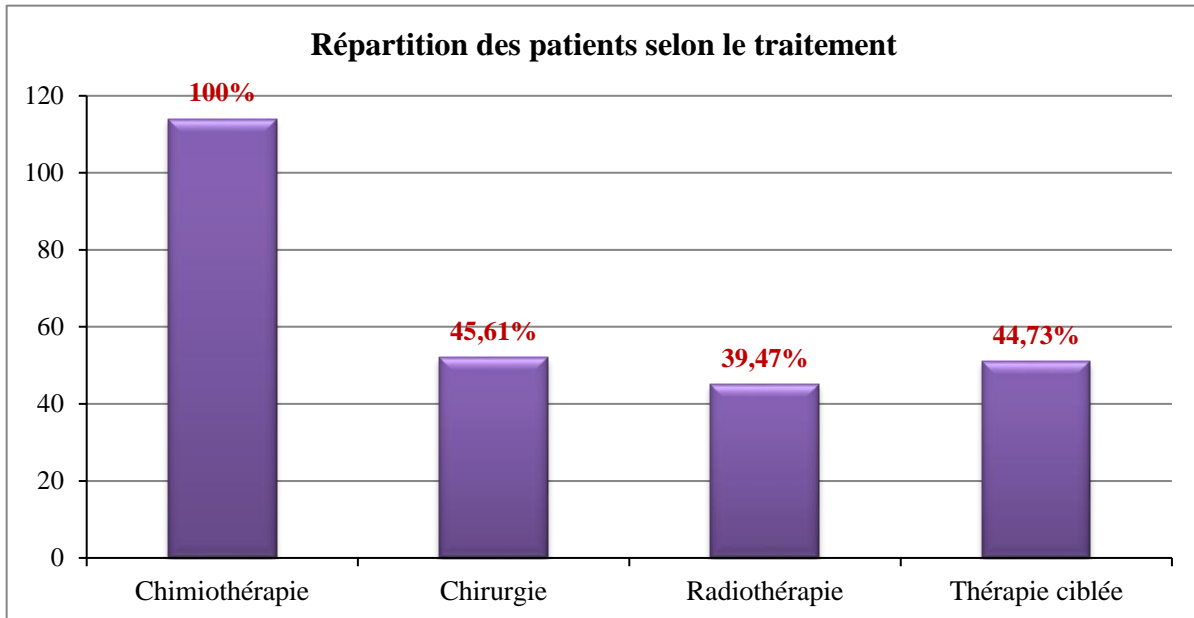


Figure 28 : Répartition des patients selon le traitement

❖ **Répartition des patients en fonction de leurs connaissances sur la plante Graviola corossol :** 89 patients qui ont entendu parler de la plante avec un pourcentage de 78% et 25 patients (22%) n'ont pas entendu parler de la plante (Figure29).

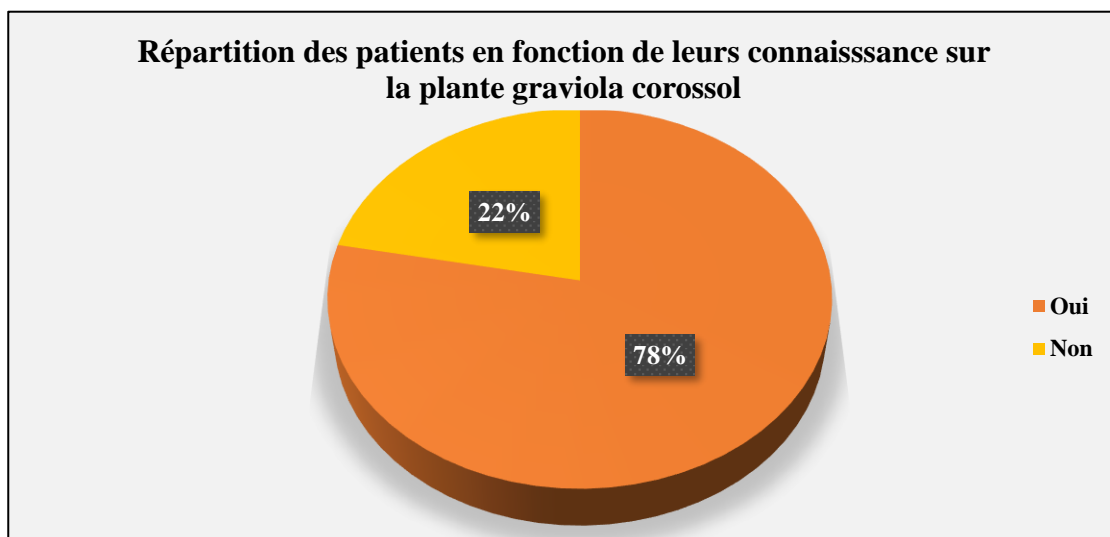


Figure 29 : Répartition des patients en fonction de leurs connaissances sur la plante Graviola corossol.

❖ Répartition selon les moyens d'information sur l'usage de la plante selon la population étudiée : 89 patients qui ont entendu parler de la plante avec un pourcentage de 78% par différents biais : l'entourage ou une connaissance avec un pourcentage de (61,79%), et (23,59%) par internet et suivie par herboriste et Médecin (20,22%), (19,10%), par pharmacien a un pourcentage de (15,73%) et par télévision et marche à un même pourcentage (7,89%) et moindre pourcentage par documentation personnelle (5,61%). (Figure 30).

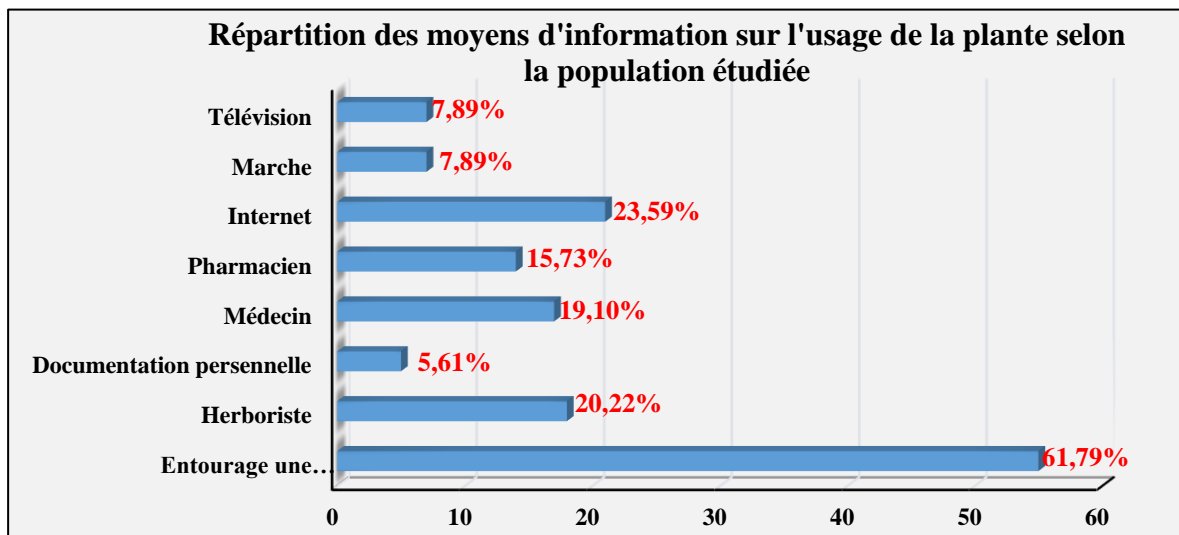


Figure 30 : Répartition des moyens d'information sur l'usage de la Plante selon la population étudiée.

❖ Fréquence d'usage de la plante Graviola corossol par les patients interrogés : Parmi les 114 patients interrogées, 51% (58 patients) ont eu recours à utiliser la plante Graviola tandis que 49% (56 patientes) n'ont pas utilisé la plante. (Figure 31).

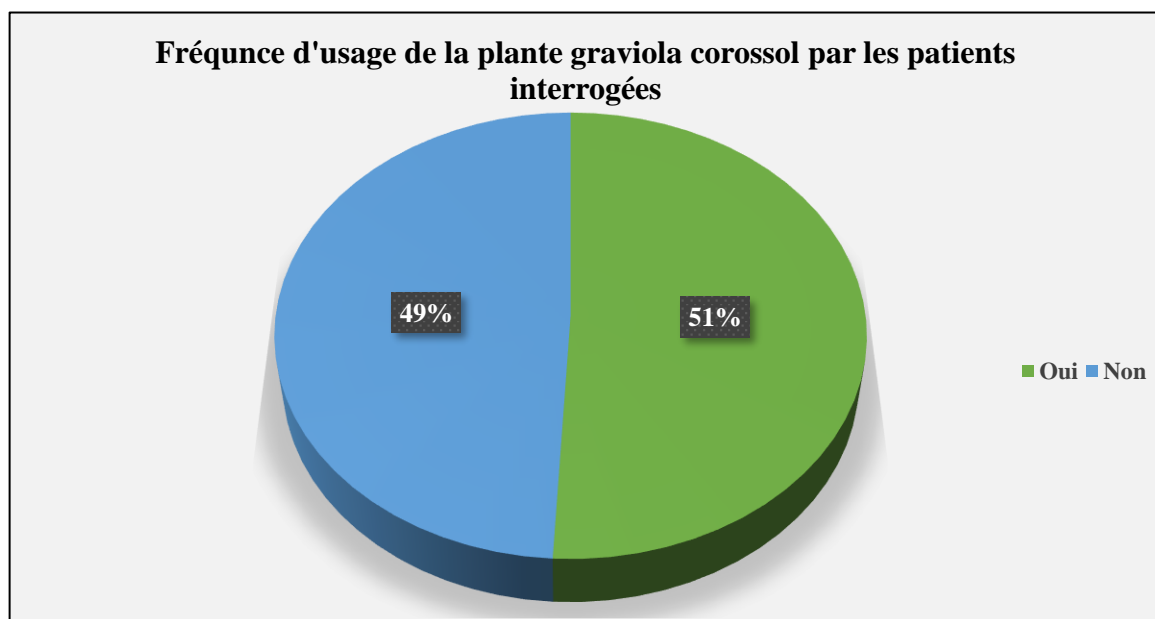


Figure 31 : Fréquence d'usage de la plante Graviola corossol par les patients interrogés

❖ **Répartition d'usage de la plante selon le sexe :** Les plus touchés sont les femmes avec un pourcentage de (66%) (75 F), la plupart des femmes utilisent la plante Graviola a un pourcentage de 60% (45 F) et 40% (30F). En revanche, les hommes utilisent la plante avec un pourcentage de 66,67%(26H), et 13 hommes utilisant la plante Graviola corossol à moindre pourcentage (33,33%). (Figure32).

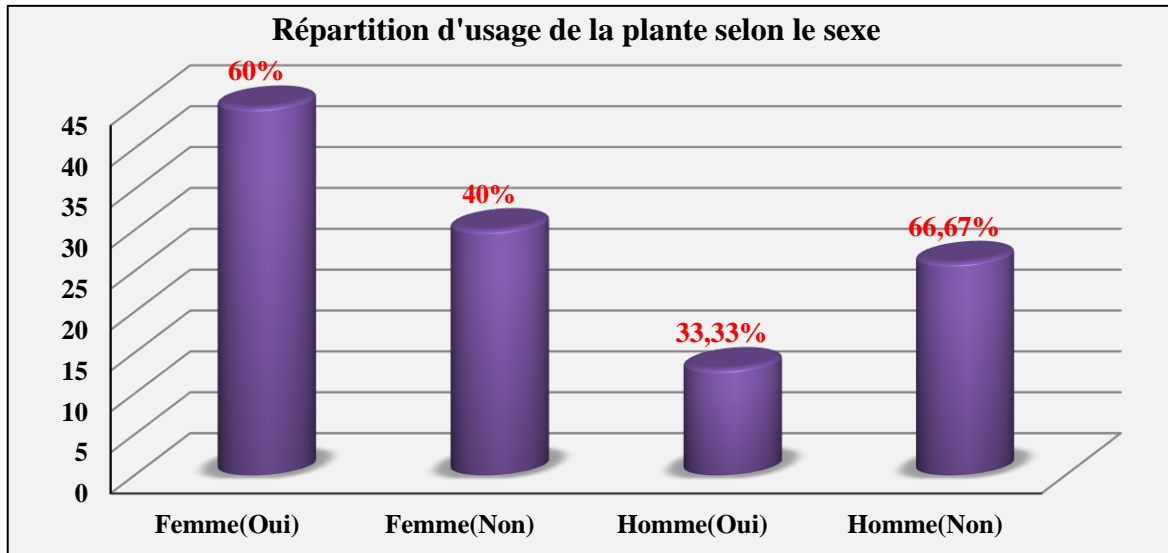


Figure 32 : Répartition d'usage de la plante selon le sexe.

❖ **Fréquence d'usage de la plante selon le lieu de résidence :** Parmi les 58 patients ayant utilisé la plante ,56,90% (33 patients) résident à Maghnia et 13,79% (8patients) habitent à Tounane, suivie par 8,62% (5patients) habitent dans la wilaya de Tlemcen : Nedroma et Ghazouat avec un même pourcentage 5,17% (3 patients), Hamame boughrara 3,45% (2 patients).1,72% habitent dans d'autres wilayas : Alger, Ain touchent, Bechar. (Figure33).

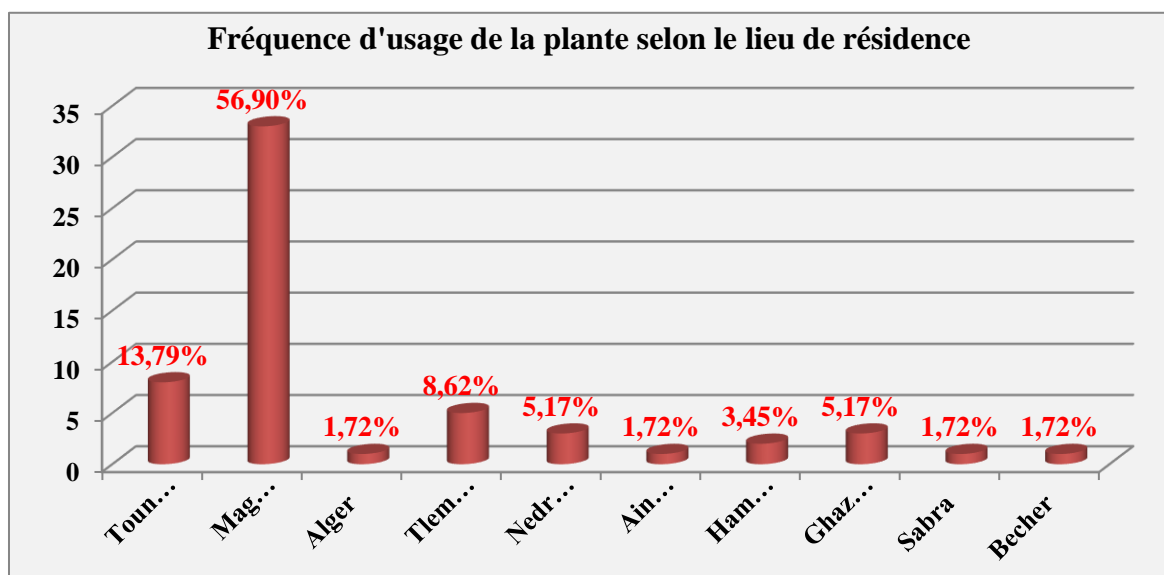


Figure 33 : Fréquence d'usage de la plante selon le lieu de résidence

❖ **Fréquence d'usage de la plante selon le niveau d'instruction :** La majorité des patients utilisant la plante (32,76%) n'ont jamais été scolarisés, cependant le reste de la population était répartie comme suit : primaire (31,03%), moyen (13,79%), secondaire (12,07%) et universitaire (10,35%). (Figure34)

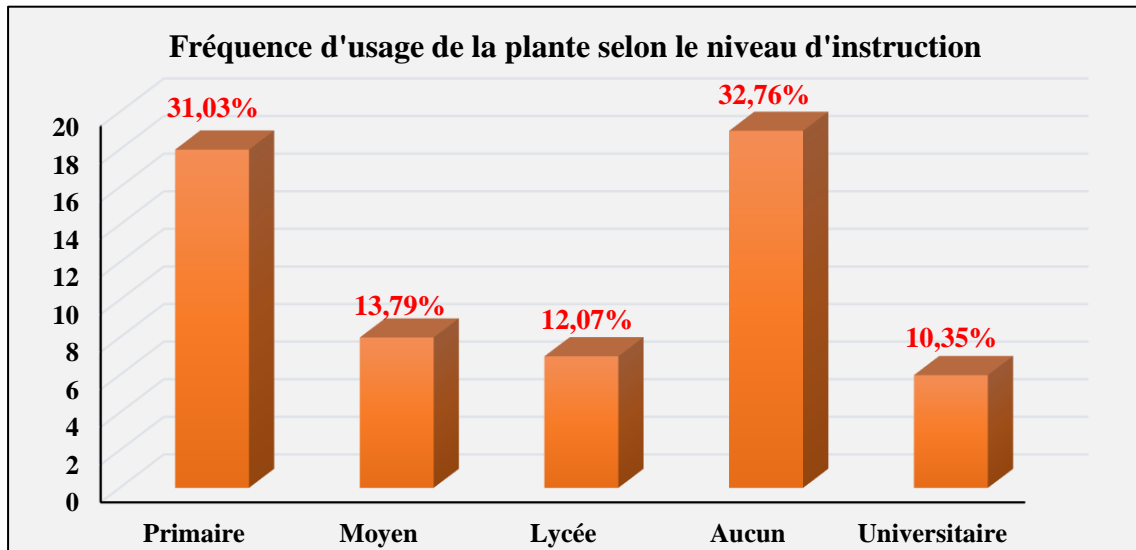


Figure 34 : Fréquence d'usage de la plante selon le niveau d'instruction

❖ **Répartition d'usage de la plante selon l'âge des patients :** Les fréquences les plus élevées ont été observées chez les patients utilisant la plante et appartenant aux tranches d'âge (53 ans et plus) (50%), suivies des fréquences de 29,31%, 12,07% et 8,62% respectivement des tranches d'âge : (42 - 53 ans), (30 - 42 ans), (20 - 30 ans) (Figure 35).

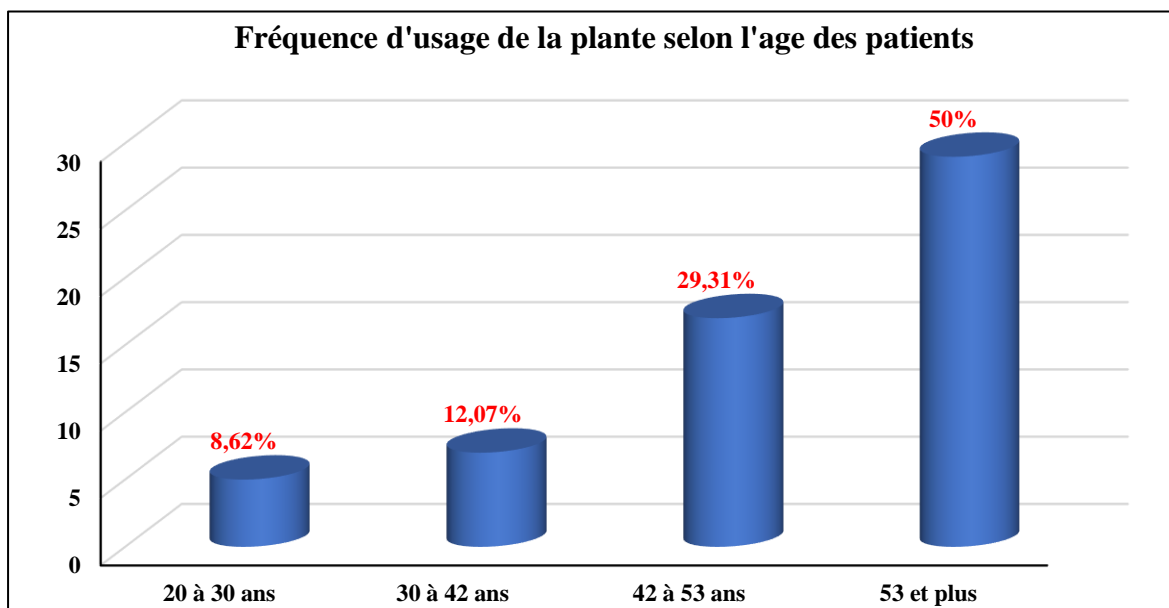


Figure 35 : Répartition d'usage de la plante selon l'âge des patients.

❖ **Répartition des patients renseignés avant utilisation du Graviola dans le cadre thérapeutique :** 77 patientes se renseignent avant d'utiliser la plante dans un cadre thérapeutique avec un pourcentage de 67%, et les autres patients (38 patients) ne se renseignent avant l'utilisation de Graviola corossol dans le cadre thérapeutique correspondant à un pourcentage de 33%. (Figure36)

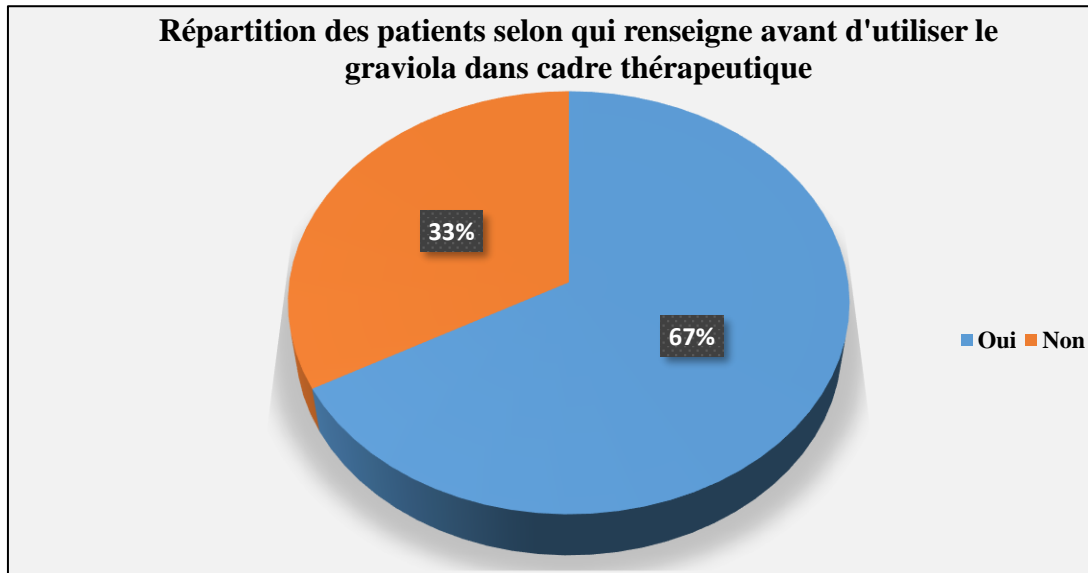


Figure 36 : Répartition des patients selon qui se renseignent avant L'utilisation du Graviola dans le cadre thérapeutique.

❖ **Répartition des patients selon qui a conseillé pour l'usage de la plante :** Lorsque nous avons interrogé nos utilisatrices à propos des personnes qui leur ont conseillé l'usage de la plante, il s'est avéré que 37% d'entre elles, ont été conseillées par leurs entourages, suivie par un médecin et par un herboriste avec un pourcentage presque similaire, médecin (25%), herboriste (24%), et par pharmacien avec un pourcentage de 14%. (Figure37)

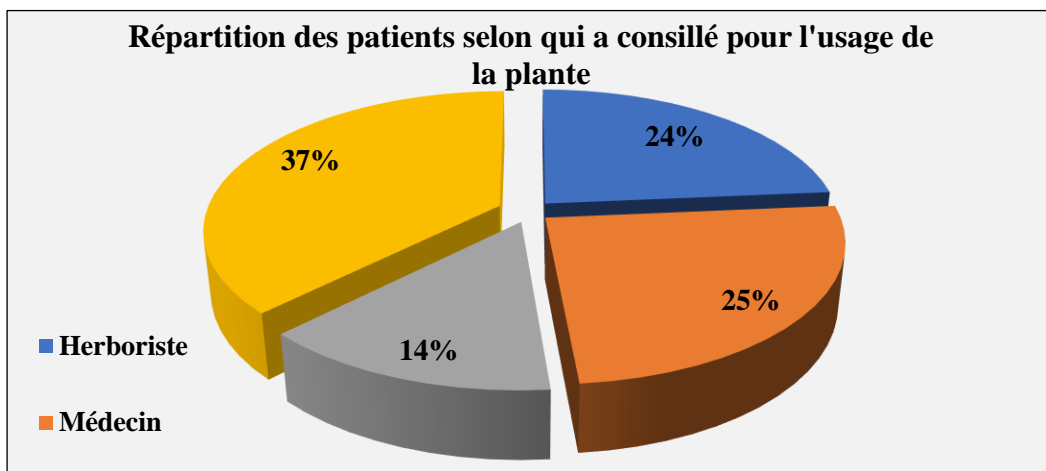


Figure 37 : Répartition des patients selon qui a conseillé pour l'usage de la plante

❖ **Répartition des patients refusant l'utilisation de la plante : 49% (56 patientes)** n'ont pas utilisé la plante (Fig10), il y a deux raisons pour ce refus. La première raison concerne les personnes ne voulant pas mélanger avec le traitement médical et avec un pourcentage de 57%, la deuxième raison est relative aux personnes ne connaissant pas son utilité et avec un pourcentage de 43% (Figure38).

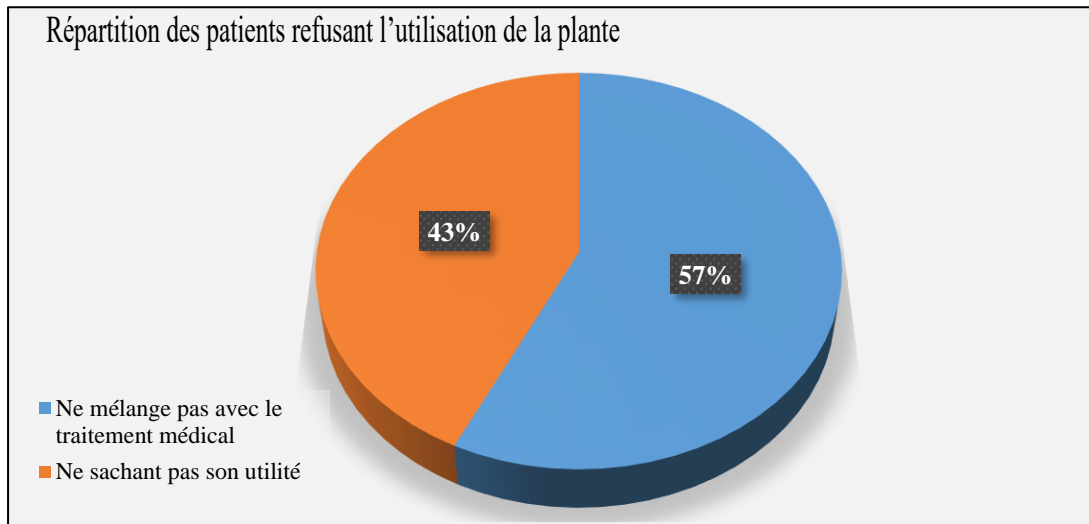


Figure 38 : Répartition des patients refusant l'utilisation de la plante

❖ **Fréquence d'usage de la plante Graviola selon le traitement : 51% (58 patients)** ont eu recours à utiliser la plante Graviola traitée par la chimiothérapie (100%) (58 patients) suivie par la chirurgie à un pourcentage de 56,89%, pour le traitement de thérapie ciblée à un pourcentage de 50% et radiothérapie 43,10%. Selon des différents caractères : type de cancer, âge de patients (Figure 39).

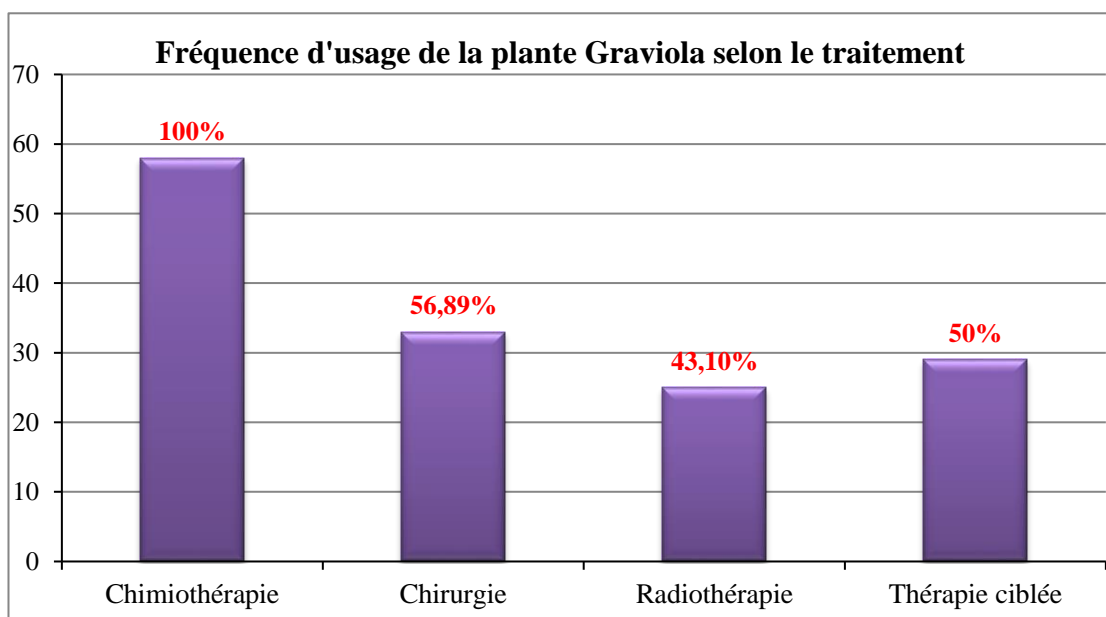


Figure 39 : Fréquence d'usage de la plante Graviola selon le traitement.

❖ **Répartition des patients pour l'utilisation de la plante avec ou avant le traitement :** Parmi les 114 patients interrogées, 51% (58patients) ont eu recours à utiliser la plante Graviola prise en concomitance avec le traitement a un pourcentage plus élevé 91%, ou avant le traitement à moindre pourcentage 9%. (Figure40).

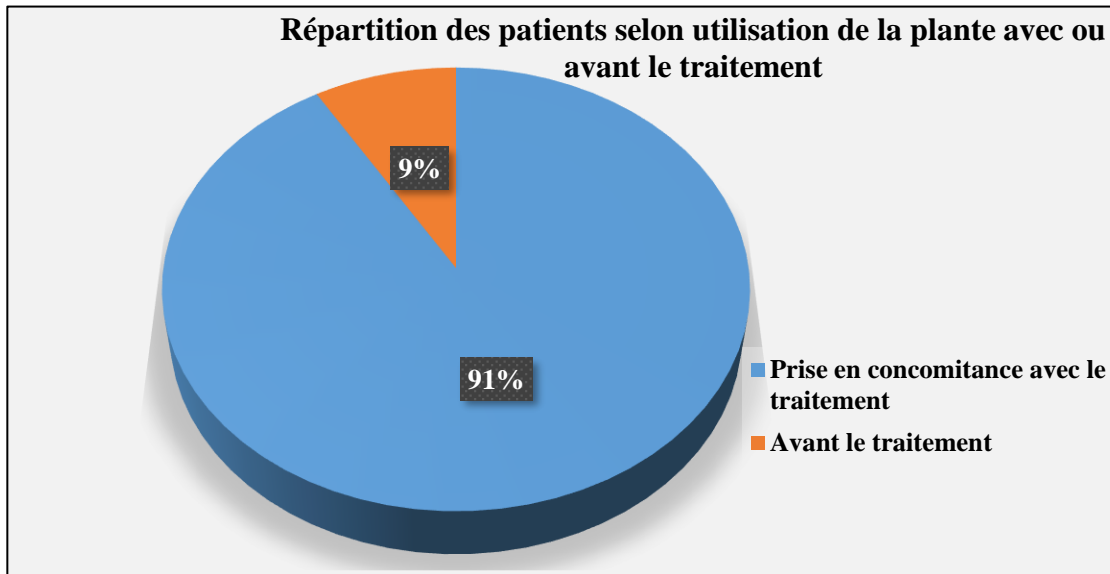


Figure 40 : Répartition des patients pour l'utilisation de la plante avec ou avant le traitement.

❖ **Fréquence d'usage des différentes formes utilisées de la plante Graviola corossol :** Nous avons constaté que la forme de la plante la plus utilisée et ce, quel que soit le mode d'usage, était le fruit avec un pourcentage de (81,03 %) (47 patients), suivie de gélules (27,58 %) (16 patients), et feuilles (22,41%) (13 patients), enfin les autres formes avec des pourcentages plus faibles à savoir : poudre (5,17%) (3 patients), huile (1,72%) (1 patient). (Figure42).

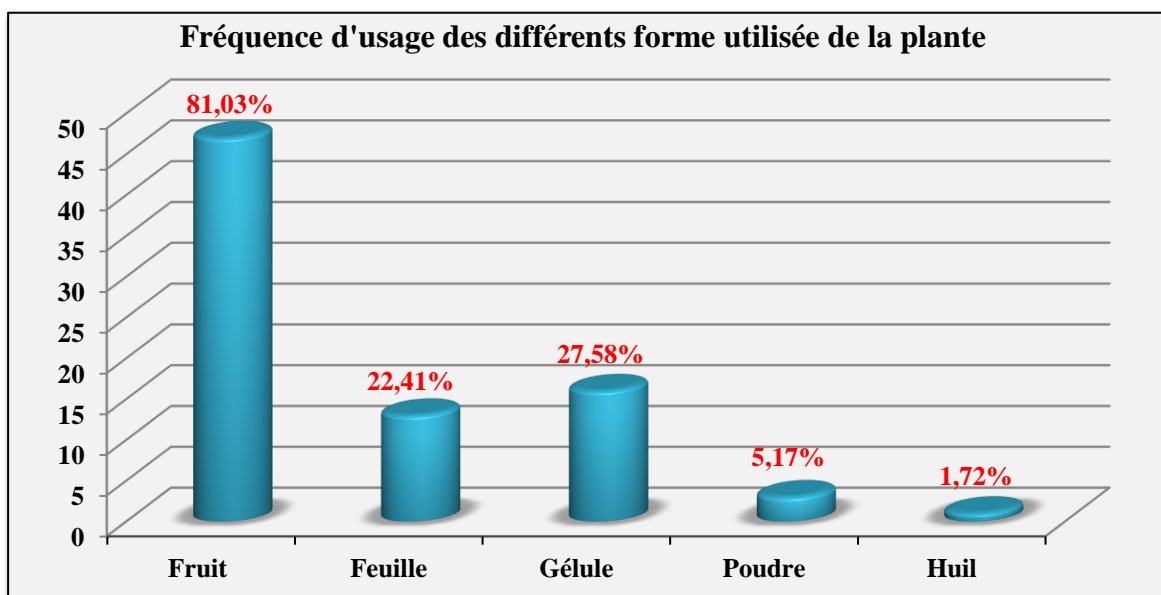


Figure 41 : Fréquence d'usage des différentes formes utilisées de la plante Graviola.

❖ **Fréquence de mode de préparation de la plante :** Il y a plusieurs modes de préparation de la plante selon la forme ou la partie utilisée. Le fruit qui est le plus utilisé, et préparé en deux de modes, soit le fruit normal pelé avec un pourcentage de 44,82% soit moude le fruit avec la nourriture 27,58%. Avec les feuilles, une infusion est préparée pendant une heure 22,41%, et d'autres modes de préparation : jus, poudre avec l'eau, huile 30 gouttes dans un verre avec un pourcentage respectivement de 3,44%, 3,44%, 1,72%. (Figure42).

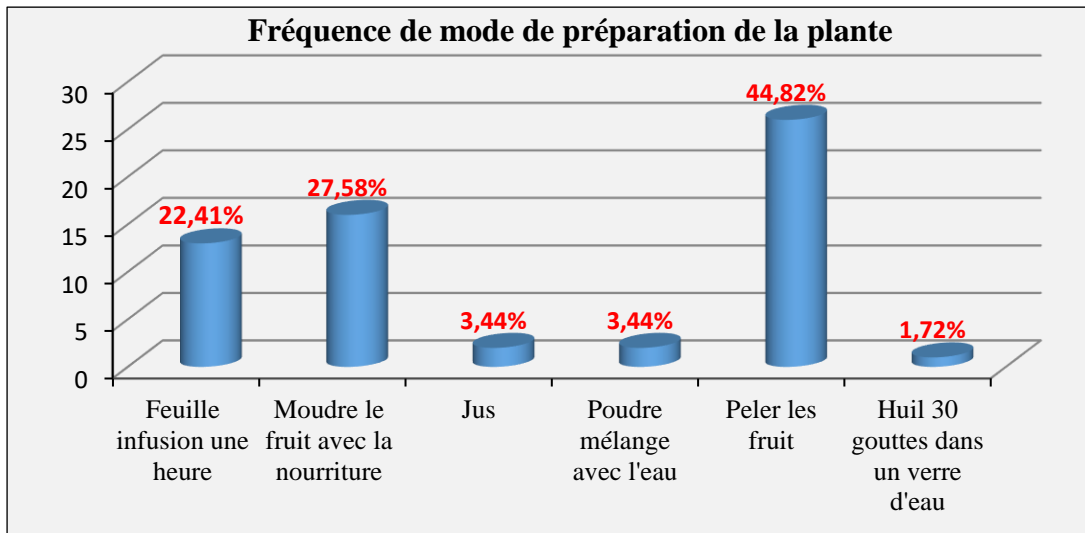


Figure 42 : Fréquence de mode de préparation de la plante.

❖ **Pourcentage du nombre de prises de la plante par jour (posologie) :** Le nombre de prises de la plante sous forme de fruit correspond à un pourcentage de (28%) (fruit 3f/j) et (25%) (fruit 2f/j) selon les patientes qui utilisent la plante, suivie par gélule 2f/j (20%), feuille 2f/j (11%), feuille(3f/j) (7%) et les autres nombres de prises à moindre pourcentage jus 3f/ (5%), poudre 1f/j (3%), huile 1f/j (1%). (Figure43).

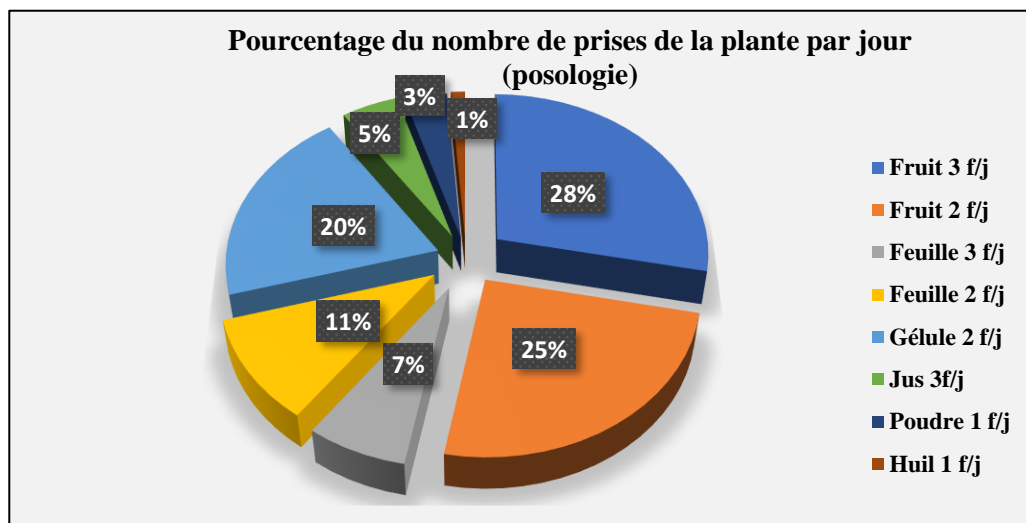


Figure 43 : Pourcentage de nombre de prise de la plante par jour(posologie).

❖ **Durée de l'utilisation de Graviola :** La durée de l'utilisation de la plante par les patients interrogés différents, d'un patient à l'autre est de 8 mois avec un pourcentage (de 25,86%), 3 mois (24,14%) et pour les autres : une semaine, 7 mois et 1 an à un pourcentage presque similaire respectivement de (15,52%), (13,79%), (12,07%), suivis par (6,90%) pour 2 ans et (1,72%) pour 4 ans. (Figure 44).

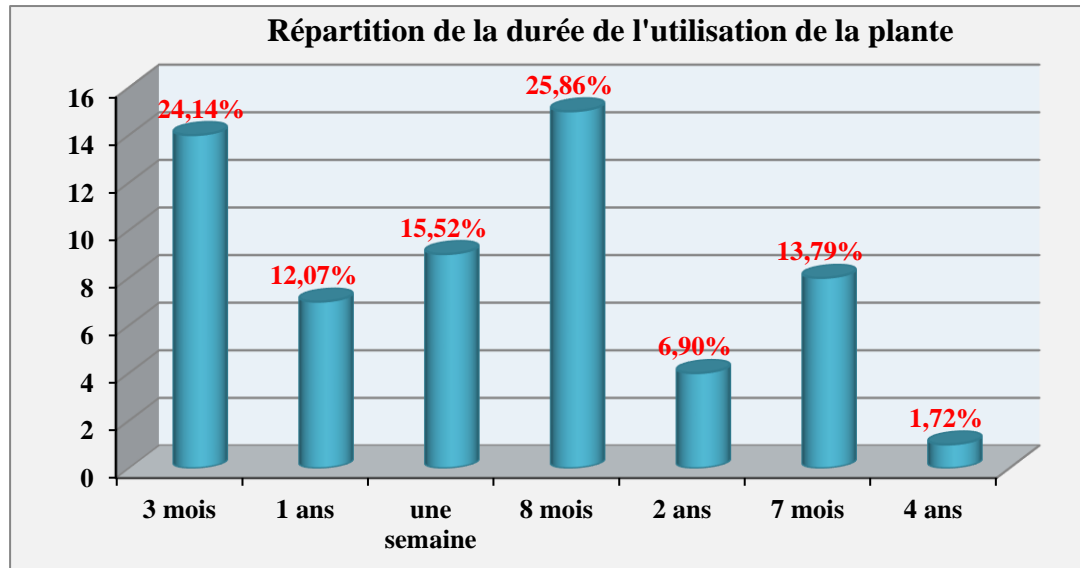


Figure 44 : Durée de l'utilisation de Graviola.

❖ **Fréquence d'usage de la plante selon le point de vue des patients le Graviola efficace :** Parmi les 114 patientes interrogées, 51% (58patientes) ont eu recours à utiliser la plante Graviola .19 patients à un point de vue : plus efficace que le traitement classique (33%), efficacité moindre que le traitement classique (11patientes) (28%), suivie par 11 patients d'un point de vue : « je ne sais pas » à un pourcentage de 19%, 15% pas d'efficacité et un moindre pourcentage 5% d'un point de vue : miraculeuse peut guérir le cancer. (Figure 45)

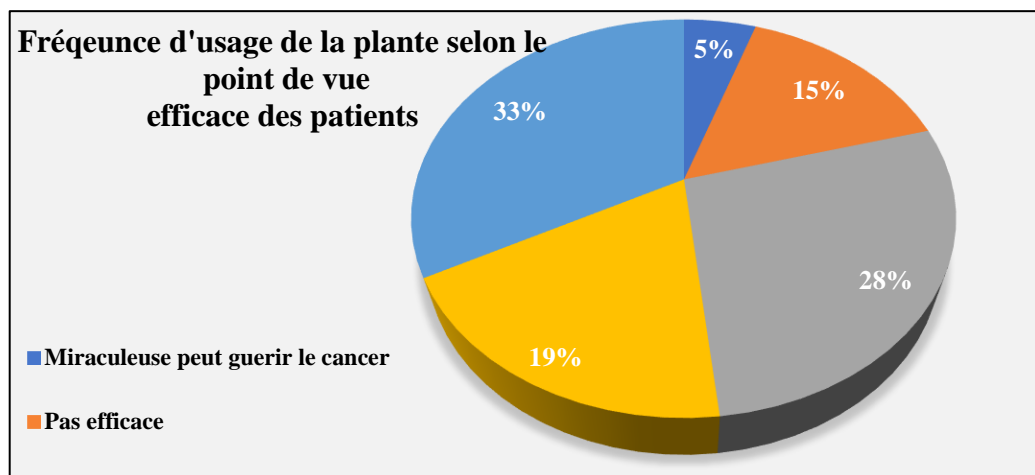


Figure 45 : Fréquence d'usage de la plante selon le point de vue efficace des patients

❖ **Fréquence des effets secondaires (des risques) :** Parmi tous les patients interrogés : 86% déclarent n’ayant eu aucun risque pas des effets dangereux, 4% ont ressenti des effets secondaires à savoir : nausées, fatigue. (Figure46)

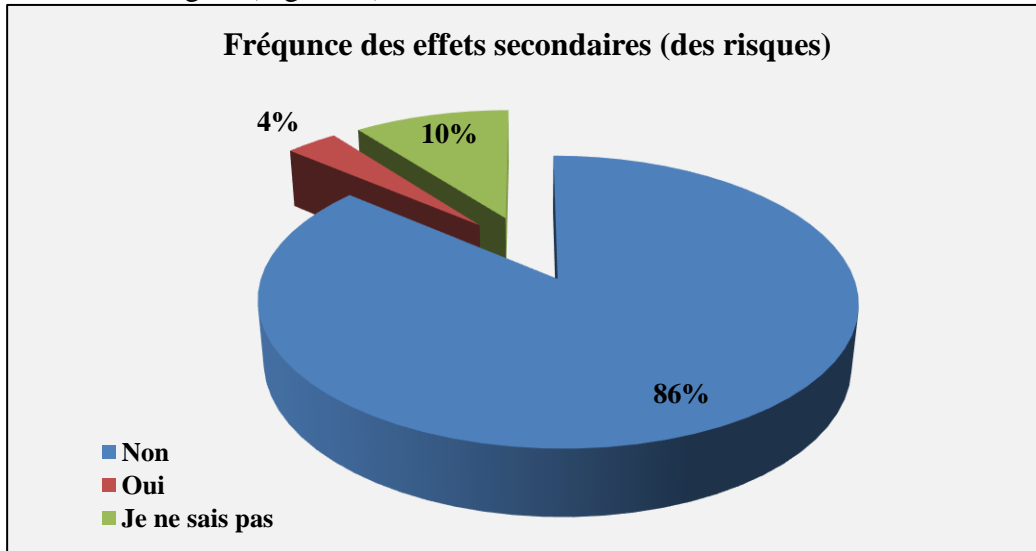


Figure 46: Fréquence des effets secondaires (des risques).

❖ **Fréquence d’usage de la plante selon l’information de médecin :** Parmi les 114 patients interrogées, 51% (58patients) ont eu recours à utiliser la plante Graviola, parmi ces 58 Patients,36% (21 patients) utilisant la plante par l’information de médecin ; les autres (37 patients) 64% utilisant la plante à l’insu du médecin. (Figure 47).

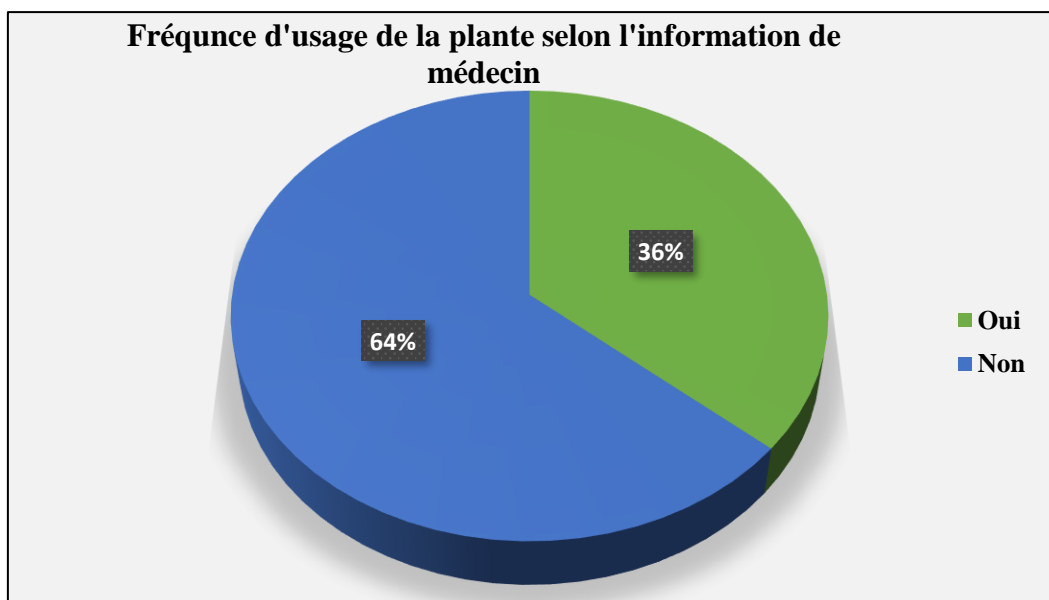


Figure 47 : Fréquence d’usage de la plante selon l’information de médecin.

❖ **Répartition des avis des patients selon encouragement de médecin pour l'utilisation de la plante Graviola corossol :** Une fois l'utilisation de la plante est révélée par les patients, 43% (25 patients) des avis des patients le médecin n'ont aucun problème à utiliser cette plante, et 2% (1 patiente) empêche le médecin d'utiliser la plante Graviola corossol. D'autres avis des patients : « je ne sais pas » avec un pourcentage de 55% (32 patients) pas des avis. (Figure48).

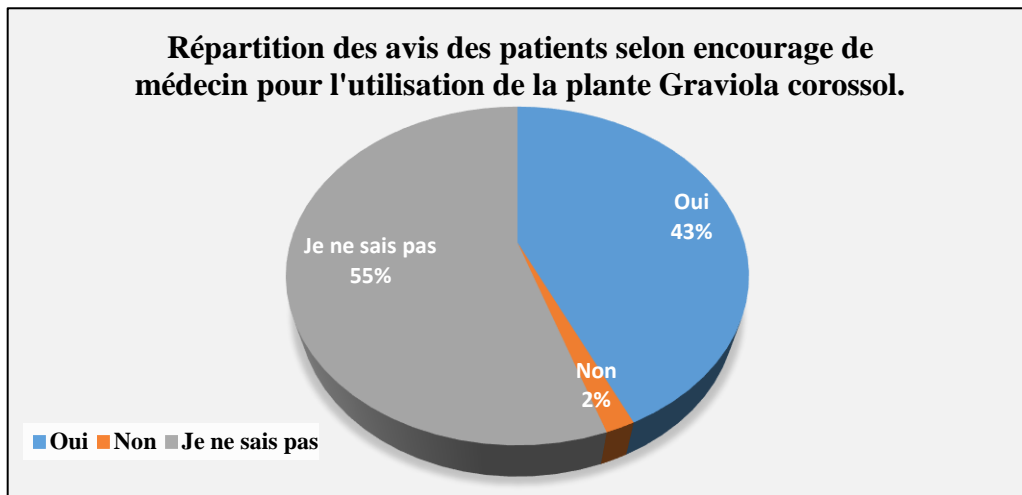


Figure 48 : Répartition des avis des patientes selon encouragement de médecin pour l'utilisation de la plante Graviola corossol

❖ **Répartition des avis sur la phytothérapie par les patients interrogés :** Parmi tous les patients interrogés, 43% disent que la phytothérapie est efficace, 25% sont sans opinion, 16% pensent qu'elle est naturelle sans effets secondaires, 9% pensent qu'elle est dangereuse pouvant présenter un risque de toxicité, 7% disent qu'elle est inefficace. (Figure49).

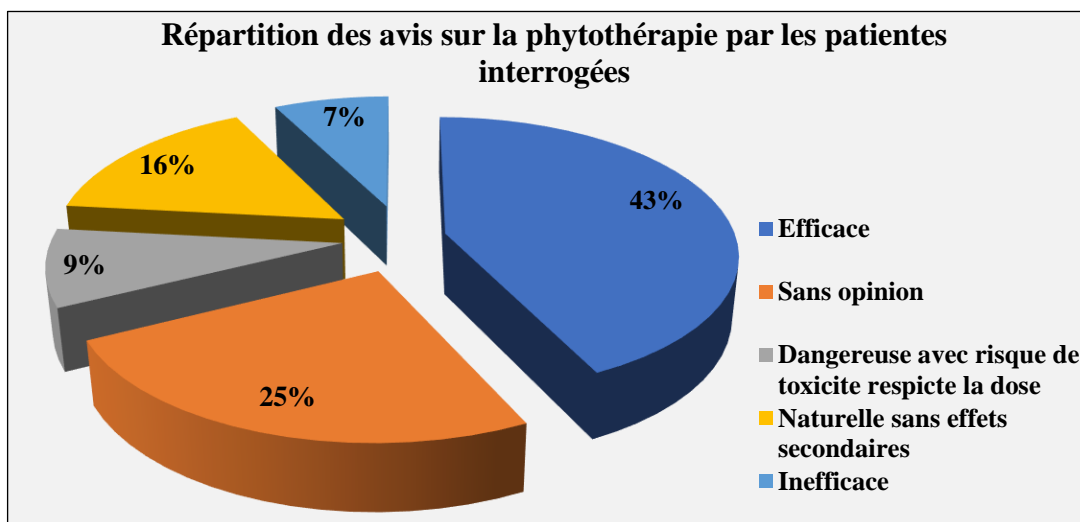


Figure 49 : Répartition des avis sur la phytothérapie par les patients interrogés.

❖ **Répartition d’usage de la plante Graviola selon la dose précise :** la forme de la plante la plus utilisée et quel que soit le mode d’usage, était le fruit avec un pourcentage de 58,75% par des différentes doses précises, deux fruits avec un pourcentage de (50%), trois fruits (25,86%), suivie par gélule, 1 capsule de perle matin et 1 capsule de perle en soirée avec un pourcentage de 27,58%, sept feuilles dans 1 litre d’eau en infusion avec un pourcentage de (17,24%). Les autres doses à un moindre pourcentage : verre de jus (8,62%), 10 feuilles dans 2 litres d’eau et 3 feuilles dans un verre d’eau a même pourcentage (3,44%), 1 cuillère de poudre dans un verre d’eau (5,17%), huile 30 gouttes dans un verre d’eau (1,72%). (Figure50).

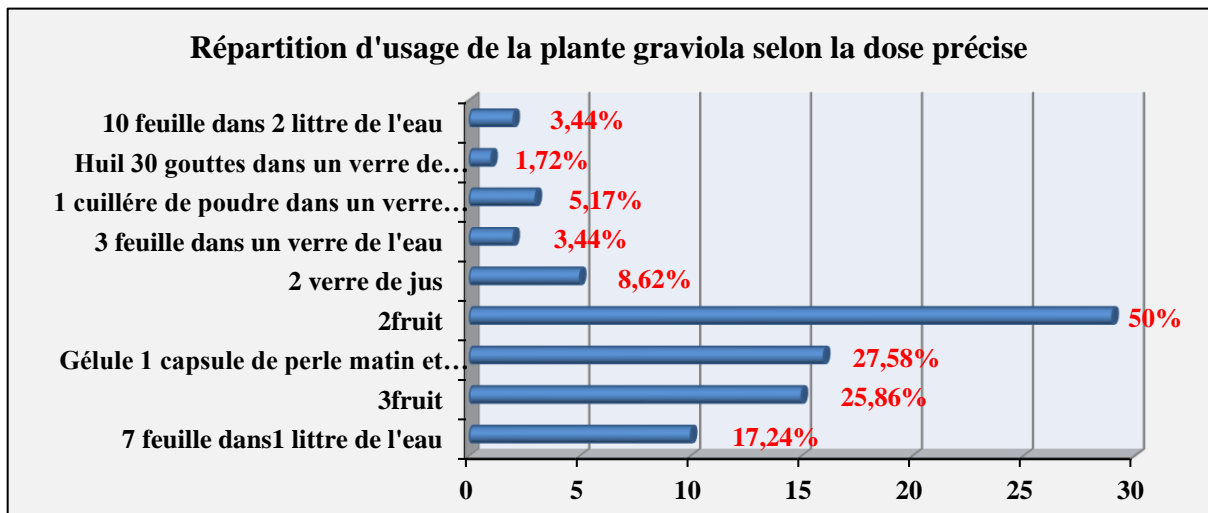


Figure 50 : Répartition d’usage de la plante Graviola selon la dose précise.

❖ **Fréquence d’usage de la plante selon la dose utilisée :** plusieurs formes de la plante utilisée (fruit, feuille, gélule, poudre, huile, jus) a un pourcentage différent et la dose utilisée est différente d’un patient à l’autre. La dose utilisée soit : Verre de 240 ml a un pourcentage de 85% (verre pour préparation de feuille infusion ou jus) et cuillère à un pourcentage de 15% (cuillère pour préparation de poudre). (Figure 51)

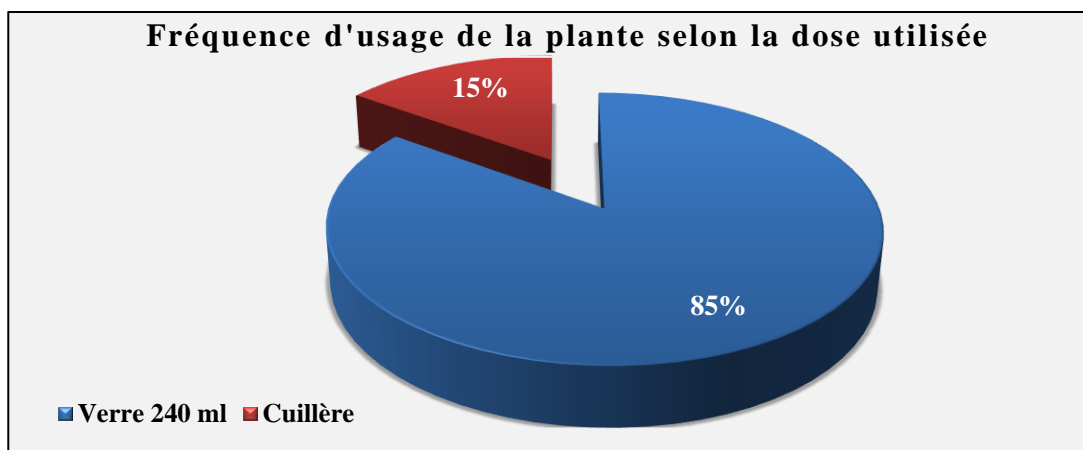


Figure 51 : Fréquence d’usage de la plante selon la dose utilisée.

❖ **Fréquence des méthodes de conservation de la plante Graviola corossol :**

Quel que soit la forme de la plante utilisée, une méthode de conservation bien spécifique est utilisée. Le fruit dans des sachets de papier en réfrigérateur (84,48%), suivie par gélule dans des flacons (27,58%), pour les feuilles conservées dans un sachet en plastiques (22,41%), les autres méthodes de conservation à un moindre pourcentage : poudre dans des sachets en plastiques (5,17%) et huile dans flacon en verre (1,72%). (Figure 52).

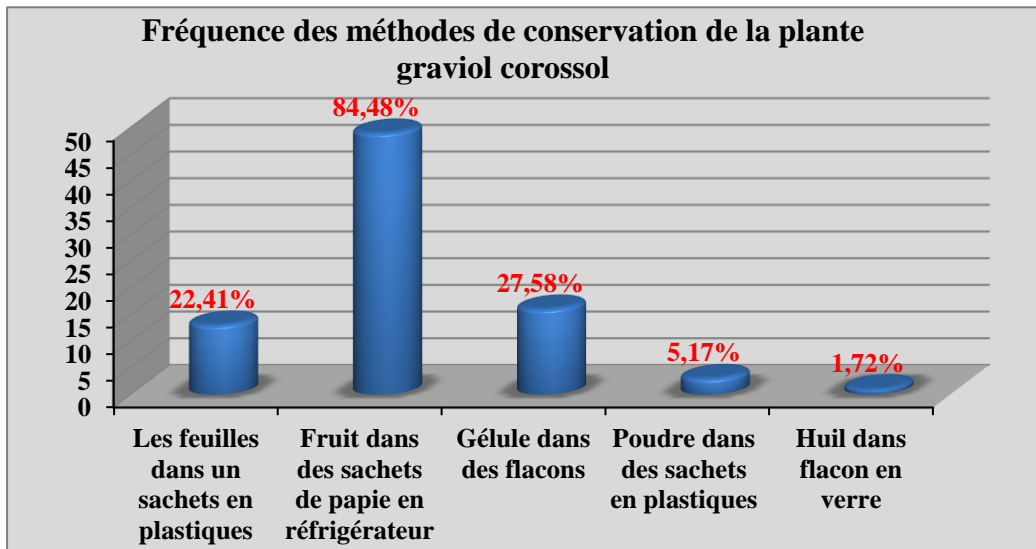


Figure 52 : Fréquence des méthodes de conservation de la plante Graviola corossol.

❖ **Résultat de l'usage de la plante Graviola corossol :** Parmi les 114 patients interrogés, 51% (58patients) ont eu recours à utiliser la plante Graviola.79% déclarent avoir eu une amélioration. 21% ont constaté pas de résultat (pas d'amélioration). (Figure53).

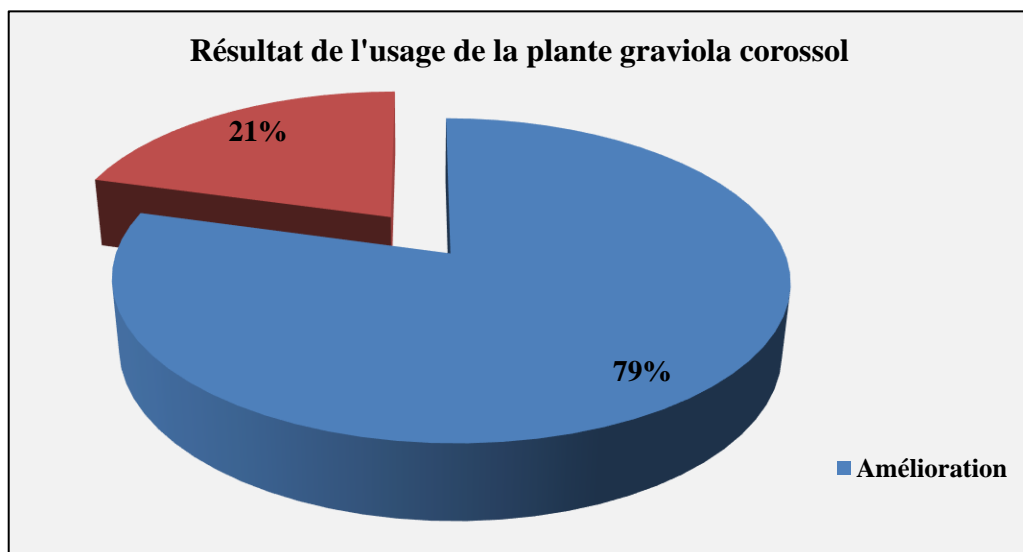


Figure 53: Résultat de l'usage de la plante Graviola corossol.

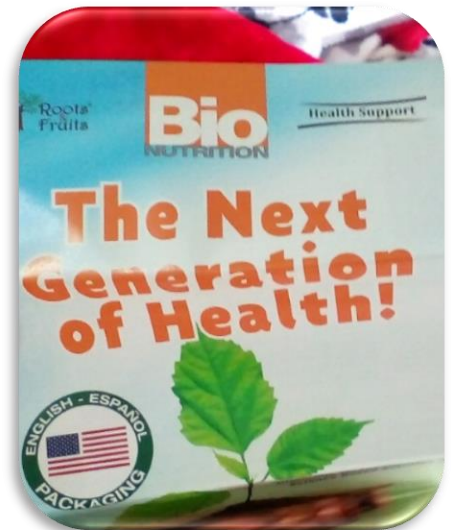
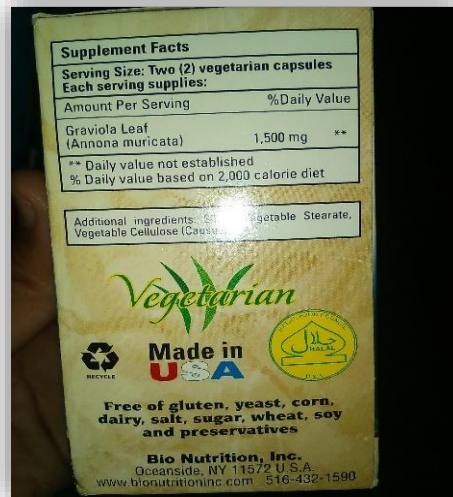


Figure 54 : Gélule de Graviola corossol au niveau du service hématologie CHU Tlemcen.

[Photo originale.25/12/2018].



Figure 55 : Fruit de Graviola corossol au niveau du service hématologie CHU Tlemcen. [Photo originale.25/12/2018].



Figure 56 : Gélule de Graviola corossol au niveau service d'oncologie l'hôpital Maghnia. [Photo originale.03/01/2019].



Figure 57 : Huile de Graviola corossol au niveau du service d'oncologie de l'hôpital de Maghnia. [Photo originale 03/01/2019].



Figure 58 : Gélule de Graviola corossol au niveau du service d'oncologie de l'hôpital de Maghnia. [Photo originale.26/03/2019].

2-2) Analyse des correspondance multiples :

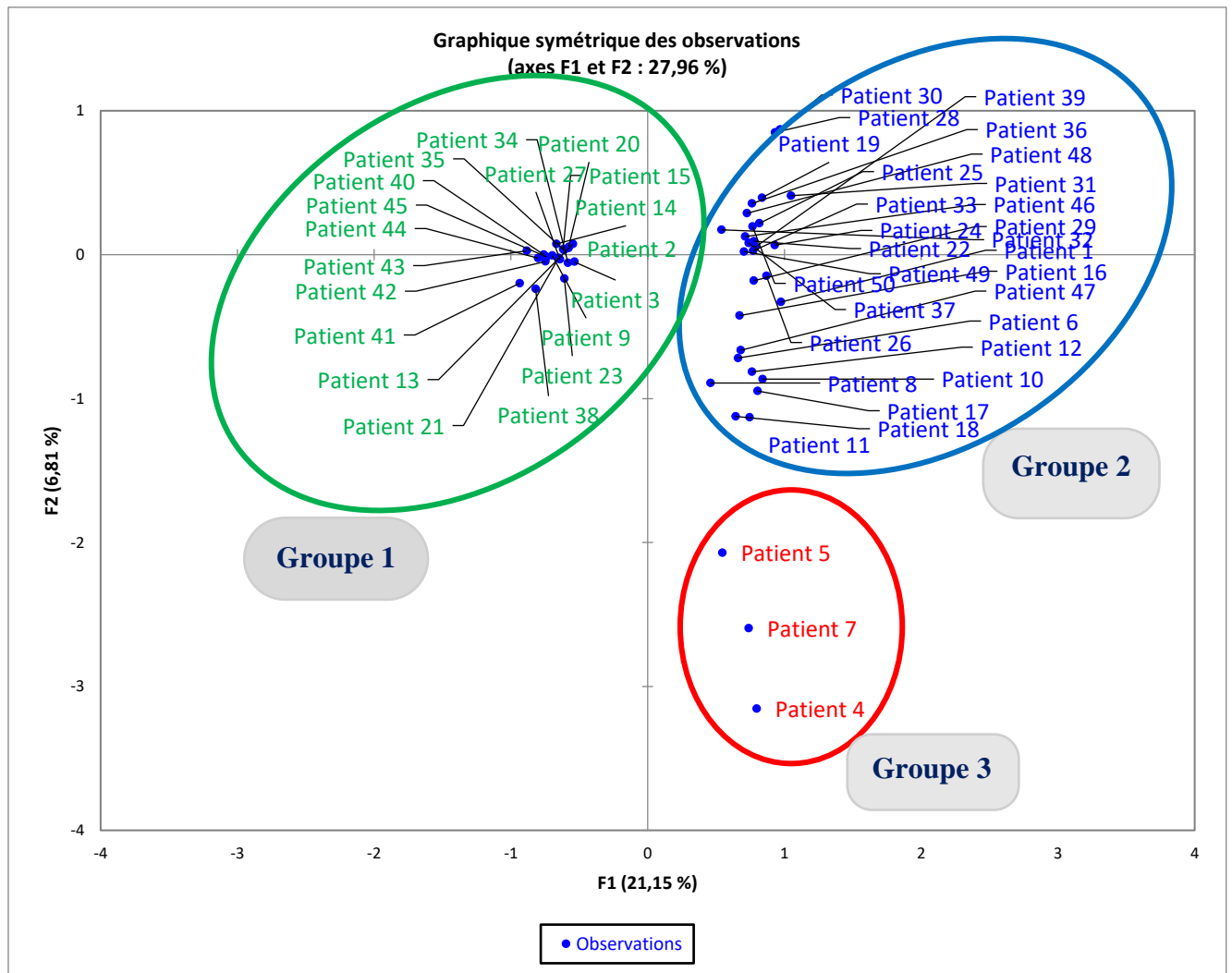


Figure 59: Analyse des correspondance multiples

Commentaires :

- L'analyse des correspondances multiples (ACM) est une technique descriptive visant à résumer l'information contenue dans un grand nombre de variables afin de faciliter l'interprétation des corrélations existantes entre ces différentes variables. Elle cherche à savoir quelles sont les modalités corrélées entre elles.

-Les résultats d'analyse obtenus des correspondances multiples de notre population, nous montrent trois groupes par rapport aux patients. La majorité des patients sont regroupés dans le groupe 1 et le groupe 2 et devient faible dans le groupe 3 puisqu'il ne contient que 3 patients (patients 4,5 et 7). Ce regroupement signifie l'existence de caractères similaires entre les patients de chaque groupe.

❖ **Groupe 1** : dans le groupe « 1 » on a remarqué que la plupart des patients de sexe féminin atteints de cancer du sein et du colon et habitent dans la région de Maghnia, avec un niveau d'instruction primaire. La majorité de ces patients sont traités par la chimiothérapie et la chirurgie, et n'utilisent pas la plante graviola corossol.

❖ **Groupe 2** : dans le groupe « 2 » la plupart des patients de sexe féminin atteints de cancer du sein, résidant dans la région de Maghnia, de niveau d'instruction vierge et au plus d'un niveau primaire, traitent par chimiothérapie, chirurgie, radiothérapie, thérapie ciblée. La majorité des patients utilisent la plante graviola corossol sous forme de fruit et gélules, et utilisent la plante simultanément comme traitement avec le traitement médical, puisque les médecins les encouragent. Les conséquences de l'usage du corossol par nos patients dans ce groupe déclarent avoir eu une amélioration.

❖ **Groupe 3** : le groupe « 3 » contient trois patients dont deux femmes atteintes du cancer du sein et du poumon et un homme atteint d'un cancer du pancréas. Leur niveau d'instruction est le secondaire ainsi que l'universitaire, habitant dans 3 régions différentes : Maghnia, Tlemcen, Alger. Deux patients de ce groupe utilisent la plante graviola corossol, et le résultat montre une amélioration pour les deux premières femmes atteintes du cancer du sein et du poumon et aucune amélioration pour l'homme atteint d'un cancer du pancréas.

3) Discussion de résultats de questionnaire :

-Le présent travail a été effectué dans le but d'étudier la plante Graviola corossol (*Annona muricata*. L) utilisée par les patients atteints de cancer, afin de connaître les avantages et les risques de cette pratique.

L'échantillon choisi parmi les consultants du centre hématologie CHU Tlemcen, et d'oncologie de l'hôpital de Maghnia, n'a pas fait l'objet d'un tirage au sort mais a été rendu probablement représentatif par une demande systématique à des patients pendant une période déterminée.

-Parmi les 114 patients interrogés, (68,42%) ont eu recours à la phytothérapie, un pourcentage proche (70,8%) a été rapporté par une même étude réalisée à université de Tlemcen en juin 2018 [Tachema A et Bendimerad S,2018]. Une étude nationale (Mascara) a révélé que la fréquence d'usage est de 43,3% [Benarba,B, 2015], cela signifie que la fréquence d'usage par nos patients est plus importante, ceci peut être expliqué par la diversité de la flore et sa richesse en plantes médicinales ou bien par la présence de nombreux herboristes.

-*Annona muricata*. L (*Graviola corossol*) a été largement utilisée en médecine traditionnelle pour le traitement du cancer, la fréquence d'usage de la plante *Graviola corossol* par nos patients

atteints d'un cancer (Sein, pancréas, foie, poumons, colon, prostate, estomac, ovaire, rein, cavum, col de l'utérus)

Traités par la chimiothérapie, chirurgie, radiothérapie, thérapie ciblée est de 51%.

L'ingestion sous forme de fruit est la plus utilisée (81,03%), suivie par gélules (27,58%), feuilles (22,41%), poudre (5,17%), huile (1,72%), avec plusieurs modes de préparation : des infusions pour les feuilles et le fruit ou en jus ; deux patients l'ont consommé sous forme de poudre (3,44%) et un patient l'a consommé sous forme d'huile. Une étude a été réalisée dans deux services d'oncologie thoracique du CHU de la réunion, sur cent questionnaires qui ont été recueillis, 67 patients consomment du corossol. Dans 53,7% des cas, cette consommation est à visée anticancéreuse, elle est régulière chez 25 patients. L'ingestion sous forme de feuilles bouillies et bues en tisane est la plus répandue (69,5%). Un quart des patients traités par chimiothérapie pour un cancer bronchopulmonaire à la réunion a montré une consommation de manière régulière du corossol à visée anticancéreuse [Moreau, E et al,2018]. Dans une autre étude, une enquête transversale descriptive a été menée à l'aide d'un questionnaire de nouveaux patients mis à l'essai par un enquêteur et administré par un autre enquêteur, de juin à aout 2012 dans deux centres de traitements spécialisés de l'île, parmi eux 150 patients utilisent des remèdes à base de plante, le corossol (*Annona muricata*. L) qui était la plante la plus répandue (121 patients), 80,9% des patients et avec différents types de cancer ont consommé toutes les parties de la plante dont les feuilles, l'écorce et les graines préparées en infusions et décoction. Les fruit murs étaient mangés crus, mélangés ou en jus et deux patients ont consommé des grains de corossol bouillis ou trempés. [Yuri N, Clement,2016].

-Le plus grand pourcentage d'usage de la plante a été observé chez les sujets ayant un âge supérieur à 53 ans (50%), et surtout de sexe féminin avec un pourcentage de (60%), la durée d'utilisation diffère d'un patient à autre (25,86%) à durée de 8mois et (24,14%) pour 3 mois, une semaine (15,52%), une année (12,07%), deux ans (6,90%) et un moindre pourcentage (1,72%) pour une durée de quatre ans.

36% (21 patients) utilisent le corossol par information de la médecine moderne, cela signifie que même les médecins encouragent les patients pour utiliser la plante graviola corossol.

-Après consommation du corossol par nos patients, 79% d'entre eux déclarent avoir eu une amélioration et 21% n'ont constaté aucun résultat.

-La plupart des patients utilisaient généralement cette plante avec le traitement médical (91%) ou avant le traitement à moindre pourcentage 9%. La majorité ont confiance en l'utilisation du corossol (33%) avec un point de vue plus efficace que le traitement classique, (28%) estiment

que ce traitement est moins efficace que le traitement classique, et la minorité restante se divise entre ceux qui n'ont pas eu d'opinion et ceux qui la jugent inefficace.

-Selon [Yuri N, Clement,2016] dans une récente enquête nationale menée à Trinidad, les feuilles de corossol étaient traditionnellement utilisées pour le traitement de l'hypertension. Plusieurs études ont identifié des acétogénines cytotoxiques dans les feuilles et les fruits d'*Annona muricata*. L. Divers extraits de *Annona muricata*.L ont démontré une activité antiproliférative in vitro par arrêt du cycle cellulaire et apoptose dans les lignées cellulaires des cancers de la prostate, du colon et du sein.

Chapitre II :
PRESENTATION DE LA ZONE
ETUDE

1) Situation géographique :

-Ghazaouet, ville côtière de l'extrême ouest Algérien se situe dans la partie septentrionale des monts des Traras.

-Elle se trouve à 80 km au Nord du chef-lieu de la wilaya de Tlemcen, à 60 km de l'Aéroport international «Messali El-Hadj»-Tlemcen, à 170 km de la métropole régionale d'Oran et à 50 km de la frontière marocaine (A.N.A.T, 1995)

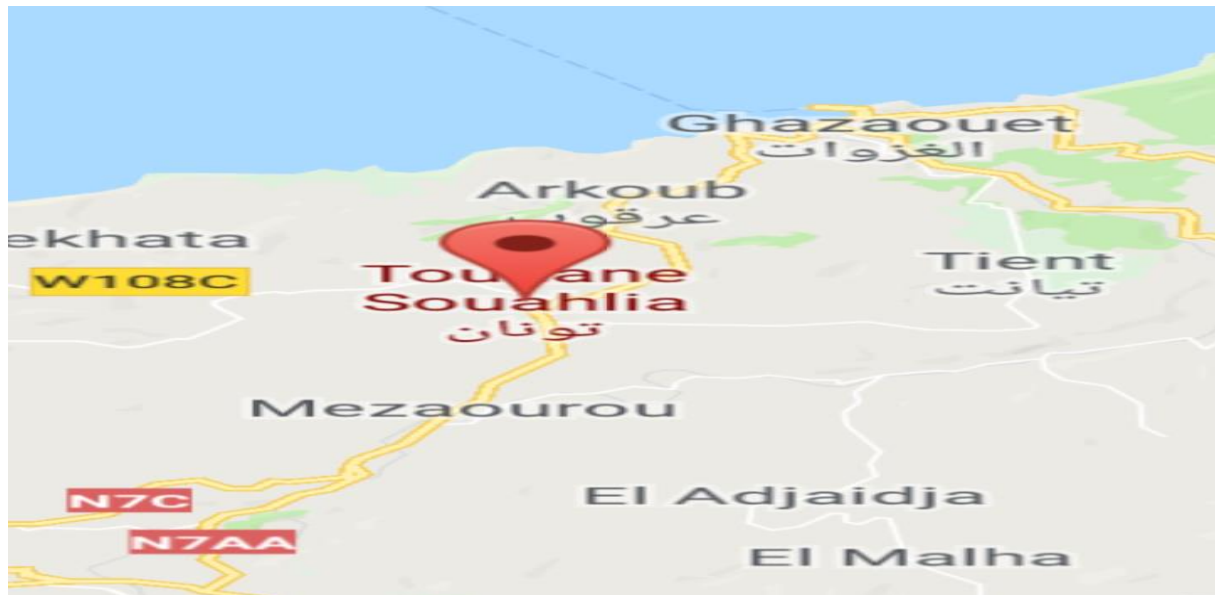


Figure 60 : Localisation GPS de Ghazaouet la commune tounane (GPS, 2019 à 00 :30)

Couvrant une superficie de 28 km² la ville de Ghazaouet est limitée :

- au Nord par la mer méditerranée.
- au Sud par la commune de Tient.
- au Sud -est par la commune de Nedroma.
- à l'Est par la commune de Dar yaghmoracen.
- à l'Ouest par la commune de Souahlia (tounane).

✚ La commune de Souahlia :

La commune de Souahlia est couverte par un réseau d'assainissement de type unitaire dans un état moyen et bon selon l'âge des réseaux. Les zones éparses (rurales), principalement Taouili, Nakhla, Sidi Brahim, Ouled Abdellah, Ouled Hammou, Ouled Salah et Bkhata, ne disposent pas de réseaux d'assainissement normalisés et sont assainis par le système traditionnel de fosses septiques. (D U C W T, 2008).

2) Hydrologie

Trois bassins versants concernent le territoire de la ville de Ghazaouet et ses communes avoisinantes, respectivement et par ordre d'importance sont celui de l'Oued Ghazouana qui couvre 285 km², de l'Oued Abdellah d'une superficie de 15 km² et d'El Kelba qui couvre 7.5 km². (M.A.T.E, 2007).

3) Le climat

D'après SELTZER (1946) et THINTHOIN (1948), le climat de l'Algérie relève du régime méditerranéen, avec deux saisons bien tranchées, une très sèche, l'autre relativement humide. Ce climat tend vers une aridité de plus en plus accentuée, il se concrétise non seulement par le régime pluviométrique mais aussi par les fortes températures estivales entraînant une intense évaporation. Le climat de la ville de GHAZAOUET, est de type méditerranéen, il oscille entre le semi-aride et le subhumide, chaud et sec en été, relativement doux en hiver. (BENMIA K., 2006)

4) Précipitations :

DJEBAÏLI (1978) définit la pluviosité comme le facteur primordial qui permet de déterminer le type du climat. Les précipitations en Algérie diminuent du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest. La région Ouest reçoit en moyenne 300 à 400mm/an. (O. N.M, 2006).

Tableau 4 : Moyennes mensuelles des précipitations. Ghazaouet (2004/2011)

Mois	J	F	Ms	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D
P (mm)	45.2	44	50.2	38.6	28.2	3.7	3.1	3.8	21.2	62.2	71.1	81.5
T (C°)	12.7	13.8	15.3	15.6	20.3	22.4	25.4	25.3	22.5	20.1	17.1	13.4

5) La température

Les températures dans la région de Ghazaouet sont régulées tant en hiver qu'en été, et cela par l'effet régulateur de la mer méditerranée. Les bulletins météorologiques de l'Algérie montrent que c'est à Ghazaouet que la température est plus douce, et que les écarts thermiques sont moins sensibles. Cette situation climatique privilégiée tient à la position géographique et à la latitude sous laquelle se trouve Ghazaouet. (D.U.C, 2005).

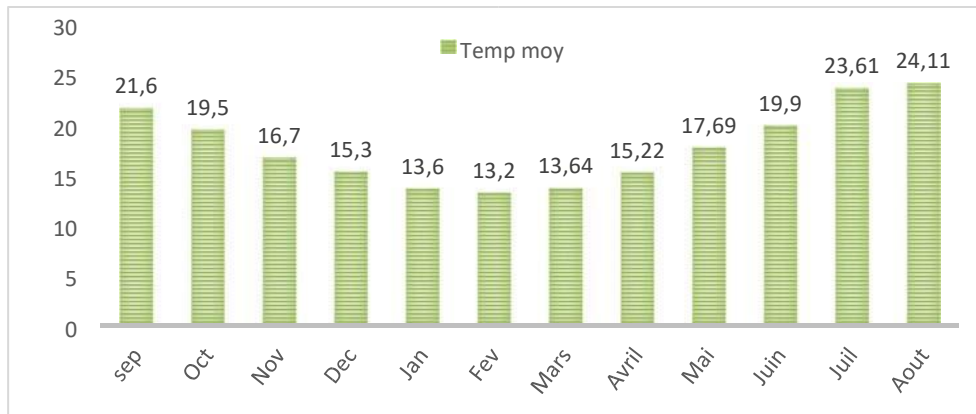


Figure 61 : Evolution des températures moyenne mensuelle dans l’année (1994-2010)

La température moyenne est estimée à 17.8°C dont le maximum est enregistré au mois d’août (24.11°C) et le minimum au mois de février (13.2°C).

6) L’humidité :

C’est le poids de vapeur d’eau dans l’aire qui caractérise l’humidité atmosphérique, elle est calculée par des tableaux en gramme pour un m3 d’air les résultats pour Ghazaouet donnent :

Tableau 5 : L’humidité atmosphérique de la région Ghazaouet.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec
H	8	7,6	9	9,9	11,14	13,30	16,4	17,8	15,4	15,2	10	8,7

7) Etude pédologique de la zone d’étude Ghazaouet (Tounane) :

7-1) Matériel végétal

Une grande partie des analyses pédologiques fût effectuée au niveau du laboratoire des travaux publics de l’ouest (LTPO) et les protocoles expérimentaux utilisées étaient soit ceux proposés par [Aubert (1978)] soit ceux empruntés de [Valla (1984)]

On a ramené le sol à partir de la commune de Tounane, on fait deux parties de test première analyse granulométrique et le deuxième comme essai chimique.

7-2) Sur laboratoire**7-2-1) Appareillage :**

- ✓ Une série de tamis d'ouvertures (mm).
- ✓ Bécher
- ✓ L'étuve
- ✓ Un four
- ✓ Erlenmeyer
- ✓ Pissette
- ✓ Tube à essai
- ✓ 0,1 N silbernitrat
- ✓ L'eau distillée

7-2-2) Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage :

- 1-Placer une masse ($m = 600\text{g}$) de sol dans une coupelle ou un bas propre.
- 2-Mettre le sol obligatoirement dans une étuve pendant 24h à 105 C°
- 3- Siphonage plus étuvage et lancement
- 4- Essais



Figure 62 : Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage

7-2-3) Analyse de Matières organiques :**7-2-3-1) Mode opératoire****-Préparation de l'échantillon de sol :**

- Elever la température de l'échantillon de sol à 50 C° pendant 1 à 8 jours.
- Broyer dans un mortier 50g de l'échantillon.
- Recueillir les éléments prenants au tamis 315m
- Prélever une masse organique entre 0,1 et 1g.

7-2-3-2) Essais préliminaires :

- Ajouter à la prise d'essai contenue dans un ballon 10cm³ de la solution de dichromate de potassium (4%) puis 15 cm³ d'acide sulfurique concentré
- Agiter pour bien imbiber.
- Mettre le ballon sur un chauffe- ballon puis le raccorder à une colonne réfrigérante.
- Transvaser le contenu du ballon dans un bécher
- Ajouter 200 cm³ d'eau distillée, 7 à 8cm³ d'acide orthophosphorique concentré et 5 à 10 gouttes de diphénylamine.
- Terminer tirage jusqu'à obtention de la couleur vert l'émeraude.
- Soit V₁le volume de sulfate d'ammonium et de fer versé.

**Figure 63 : 50g de l'échantillon**

7-2-4) Détermination des Chlorures :

-On prend dans un bécher

- 1g de sol (tamisât du tamis 0,2 mm)
- Ajouter 100ml d'eau distillée
- Chauffer jusqu'à ébullition, puis filtrer
- Le filtrat obtenu est ajusté à 100ml
- Ajouter au filtrat quelques gouttes de K_2CrO_4 , à 5% ce qui donne une coloration jaune.
- Titrer avec $Ag NO_3$, jusqu'à la coloration brune.

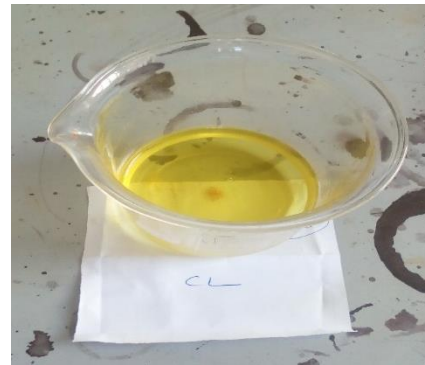
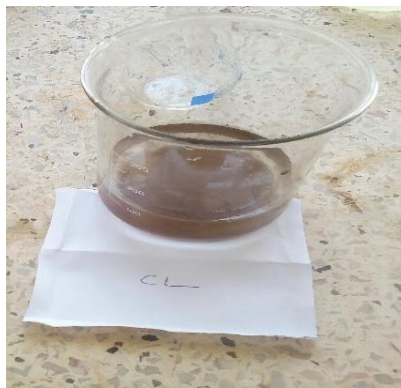


Figure 64 : Détermination des Chlorures

7-2-5) Détermination des Sulfates :

-On prend dans un bécher :

- 1g de sol (tamisé au tamis 0,2 mm)
- Ajouter 100ml HCL à 10%
- Chauffer jusqu'à ébullition, puis filtrer
- Le filtrat obtenu est ajusté à 250ml
- Prendre 100 ml et chauffer légèrement
- Ajouter 10 à 20 ml de CaCl₂ à 10%
- Filtrer sur papier filtre
- Placer le papier à l'étuve 110°C (pré-chauffage)
- Calciner le contenu du creuset au four à moufle à t=950°C (calcination complète)

-Soit P1 le poids du creuset initial

- Soit P2 le poids du creuset final

$$\% \text{SO}_4 = 0,4114 \times (P2 - P1) \times 100$$



Figure 65 : Détermination des Sulfates

8) Résultats de l'analyse pédologique de la zone d'étude Ghazaouet (Tounane) :

- Les résultats obtenus ont été analysés selon **Aubert G., (1989)**

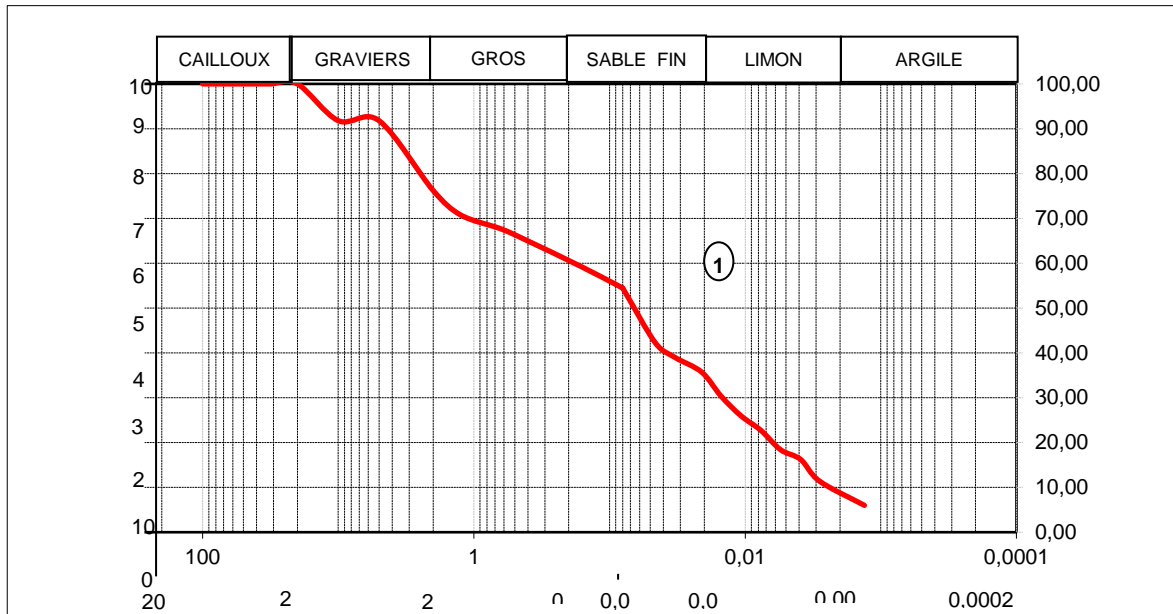


Figure 66 : Texture du sol de Graviola corossol

Tableau 6 : La composition physico-chimique du sol

	Tamisé à 2 mm	Tamisé à 80 microns	M . O %	C . L mg / Kg	Argile	Limons	CaCO ₃ (%)	SO ₄ %
Echantillon N° 01	76	54	6,078	0,213	6	27	20,12	NUL

Commentaire

1- Les variables écologiques à l'origine de l'installation de l'espèce dans les milieux proches à celui d'origine. A ces paramètres la culture, l'origine, l'humidité

2- L'espèce d'origine climatique en comparaison avec l'origine cultivée montre un sol Fercilatique Tropicale humide/Tropicale sèche

3- Texture à tendance lumineuse en présence d'une légère quantité d'Argile (Sols filtrants) système racinaire horizontale ➡ Facilité par une roche mère.

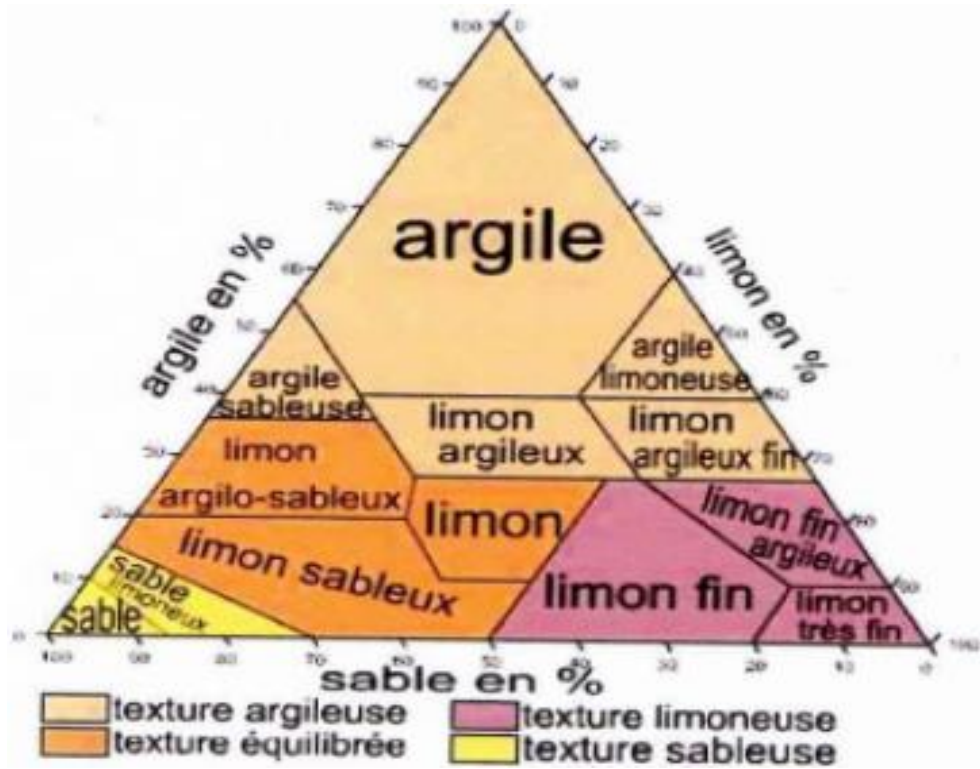


Figure 67 : Pyramide de texture du sol

4- Exposition Nord à l'Ouest type UBAC permet un taux d'humidité atmosphérique important.

5- La plupart des composés des espèces végétales herbacées permettant de calculer une matière organique assez importante 6,078 % (une ambiance microclimatique favorable à un taux d'humidité important Cl₂ est SO₄ n'est pas important.

9) Discussion de résultats de l'analyses pédologique de la zone d'étude Ghazaouet (Tounane) :

Les résultats du notre travail montrent que la culture *d'Annona muricata. L* (Graviola corossol) a une texture tendance en présence d'une légère quantité d'argile (Sol filtrant) dans la commune de Tounane (Ghazaouet).

Par contre, selon (**Montron et J, 1987**) la qualité de la texture est sableuse en Floride et sur les îles des Bahamas avec un PH qui varie entre 5 et 7.

Ainsi l'exposition Nord à l'ouest type UBAC permet une forte humidité. Le sol est riche en matière organique (6,078%), 0,213 mg/kg en chlorures calculés et presque nul en sulfates avec un taux d'humidité important dans la commune tounane. Et selon (**Montron et J, 1987**) le corossol est cultivé en région tropicale.

Chapitre III :
ETUDE ANATOMIQUE ET
HISTOLOGIQUE

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

1) Généralités

L'histologie végétale est la partie de la biologie végétale qui étudie la structure microscopique des tissus végétaux. Cette science fournit une structure de base pour l'étude de la physiologie (**LESSON et LESSON, 1980**). Un tissu est un groupement de cellules semblables ayant la même origine embryologique et qui remplissent une fonction physiologique déterminée. Les tissus végétaux sont le sujet d'étude de l'histologie végétale formeront des organes tels que la feuille, la tige, la fleur, le fruit ...etc.

SPERANZA et CALZONI en 2005 soulignent que littéralement, le mot « anatomie » désigne l'acte de « couper » pour connaître les caractéristiques des structures internes examen qui a lieu généralement au niveau microscopique. L'étude de l'anatomie végétale ayant pour objet essentiel de contribuer à une meilleure connaissance de l'enchaînement des caractères, donc la phylogénie des groupes (**GAYRAL et al 1961**). Lorsque l'histologie décrit la qualité des tissus, l'anatomie étudie leur place dans l'organisme ce qui permet de comprendre leur relation de développement et d'association à des niveaux hiérarchiques de plus en plus élevés jusqu'à celui de l'organe. Le traitement statistique des mesures des différents tissus de la feuille, tige et pétiole et fruit dite histométrie.

2) But et objectifs :

Le travail réaliser a pour objet d'identifier la structure des différents tissus, et comment différencie entre les organes (Tige, Feuille, pétiole, racine et fruit) du *Graviola corossol* dans le but de faire une comparaison entre eux du point de vue anatomique et histologique.

Pour attendre notre but nous avons effectué une sortie sur terrain le 23 Juin 2019 afin de récolter des échantillons de l'espèce étudiée (*Annona muricata.L*). Les feuilles, les tiges et le fruit ont été prélevés de la station de Tounane à Ghazaouet dans le but de réaliser des coupes histologiques au niveau de laboratoire de technologie du bois du département des ressources forestières. Nous notons aussi que la récolte de ces échantillons a été effectuée au niveau de la base de l'arbre adulte alors que la racine a été prélevée d'une plantule jeune. Cette étude a nécessité le matériel et les solutions suivants :

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

3) Matériel et méthodes :

3-1) Matériel utilisé :

3-1-1) Solution :

- Pour le rinçage (l'hypochlorite de sodium (eau de javel), eau distillée).
- Réactifs (vert d'iode, rouge carmin aluné).
- Fixateur (Acide acétique à 1%).

3-1-2) Sur terrain :

- Sécateur
- Pioche-
- Sachets



Figure 68 : Les prélèvements des échantillons de Graviola de la station de Tounane (région de Ghazaouet) [Photo à gauche originale]

3-1-3) Sur laboratoire :

- Échantillons végétaux à étudier (Feuille, pétiole, tige, fruit et racine)
- Lames de rasoir neuves
- Boîtes de pétri, verrerie
- Une bande de papier filtre ou une bande de tissu filtre.
- Un tamis pour filtrer les coupes fines.
- Une pince fine et un chiffon.
- Une lame (porte-objets).
- Lames (couvre-objets) ou lamelles.

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

-Un microscope optique à grossissement multiple, photo-microscope et appareil photo numérique.

-Un micromètre pour effectuer les mesures histométriques

3-2) La méthode utilisée

Pour pouvoir étudier la structure anatomique des organes végétaux, il est nécessaire de savoir effectuer des coupes minces et parfaitement orientées et de pratiquer différentes colorations (DEYSSON, 1965).

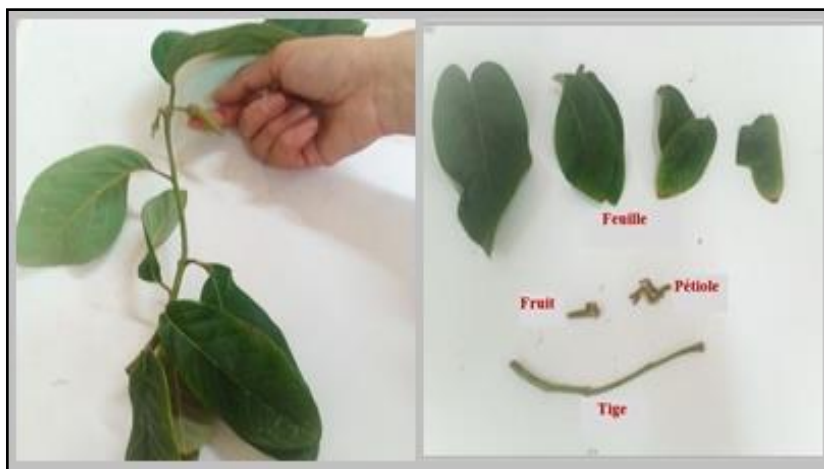


Figure 69 : La confection des coupes des différentes composantes de Graviola corossol
[Photo originale]

3-2-1) Préparation des coupes anatomique :

Au laboratoire une série de coupes transversales fine effectuées à l'aide d'une lame de rasoir à main levée au niveau de différentes parties de la plante dans le but de passer à la seconde étape qui est la double coloration.

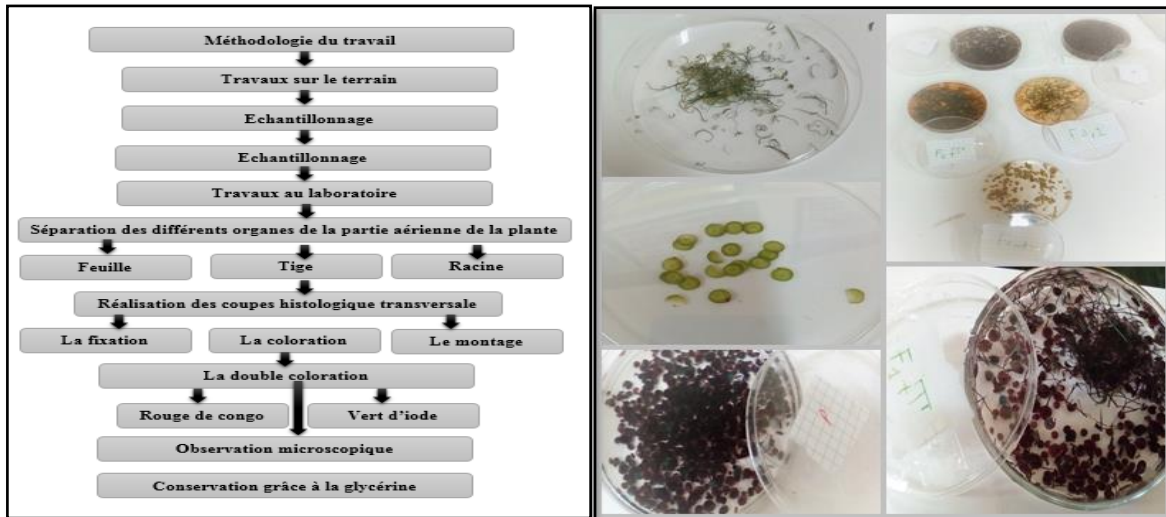


Figure 70: Schéma descriptif de la méthodologie du travail [Photo à droite originale]

3-2-2) Technique de double coloration des coupes :

Parmi les techniques de coloration, un seul reste plus utilisé. Elle permet de réaliser la différenciation de certains tissus qui est la technique dite de double coloration au vert de méthyle-rouge Congo. Elle comprend les différentes étapes et les temps suivants :

- Nous trempions les coupes dans une boîte de pétri, contenant de l'eau de javel, et ce durant 10 à 20 minutes pour détruire le contenu cellulaire et blanchir les membranes. Nous rinçons les coupes à l'eau distillée pour éliminer l'eau de Javel.
- Traitement par l'acide acétique pendant deux minutes ; Cet acide détruira les traces d'hypochlorite pouvant rester encore et facilitera la fixation ultérieure des colorants sur les membranes (**Deyson, 1965**).
- Traitement par le réactif au vert de méthyle à 1%, pendant cinq minutes ; ce réactif colora en vert les tissus sclérifiés (Sclérenchyme et xylème) et en jaune verdâtre ou brun verdâtre la cutine et les parois subérifiées (**Deyson, 1965**).
- Traitement par le réactif au rouge congo à 1% pendant 20 minutes ; ce réactif colora en rose les tissus celluloseux (Epiderme, parenchyme, collenchyme et phloème).
- Ensuite, on rince soigneusement les coupes qui doivent rester dans de l'eau distillée, au cours de l'observation microscopique sino elles se dessèchent rapidement.
- Montage entre lame et lamelle dans une goutte d'eau distillée pour observation immédiate au microscope.

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

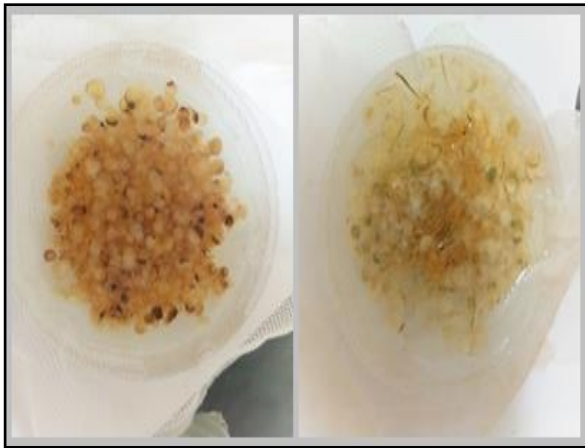


Figure 71 : les coupes dans l'eau de javel. [Photo originale]



Figure 72 : Rinçage les coupes à l'eau distillée pour éliminer l'eau de Javel. [Photo originale]



Figure 73: les coupes dans l'acide acétique [Photo originale]

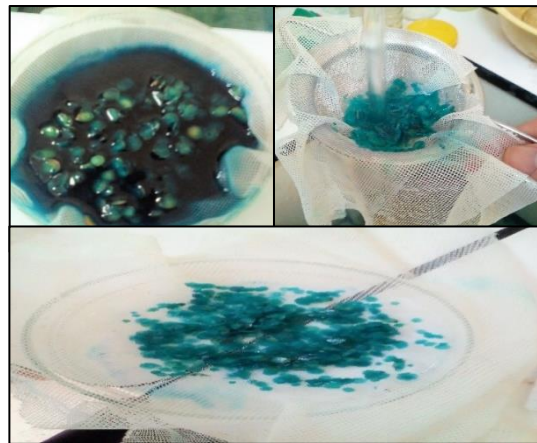


Figure 74 :Les coupes anatomiques dans une boîte de pétri contenant vert de méthyle.

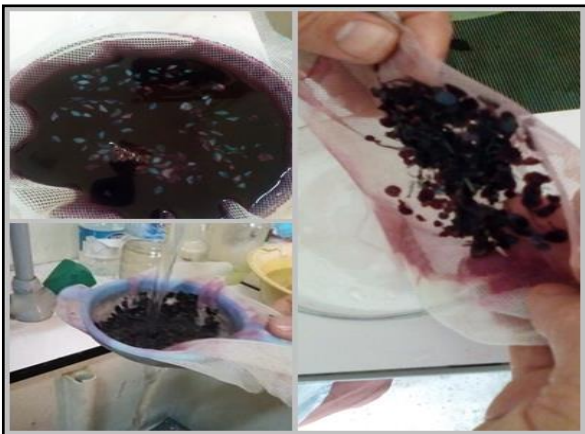


Figure75 : Les coupes anatomiques dans une boîte de pétri contenant Carmin aluné. [Photo originale]

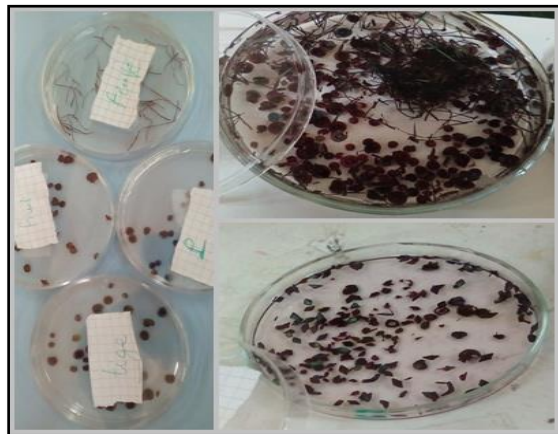


Figure76 : Les coupes anatomiques dans de l'eau distillée pour l'observation microscopique. [Photo originale]

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

3-2-3) Le montage des coupes

Après tous ces étapes de la double coloration nous avons choisi et monté délicatement les coupes les plus fines à l'aide d'une pince sur une lame, et on a déposé dessus une goutte d'eau ensuite a couvert avec une lamelle, et on a passé à l'observation microscopique qui a été réalisée à l'aide d'un microscope optique par une observation au grossissement (10 x 10). Ensuite au grossissement (10 x 40) et (10 x100) les meilleures coupes observées été choisies pour prendre des photos et identifier les tissus des différentes parties de la plante.

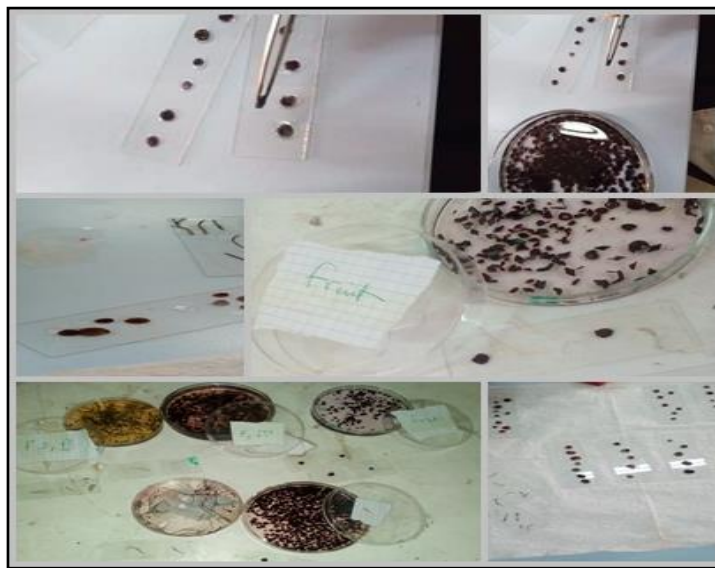


Figure 77 : Montage des coupes les plus fines dans une lame pour l'observation microscopique [Photo originale]

4) Résultats de l'étude anatomique et histologique de graviola corossol :

A partir des critères anatomiques et histologiques on peut connaître la nature de l'organe (Feuille, pétiole, tige ou racine), sa structure primaire ou secondaire, sa place dans la syntaxonomie de groupe (Gymnosperme, angiosperme, monocots ou eudicots...etc.). D'abord au faible grossissement afin de choisir une portion de la coupe mince et ensuite, au moyen puis au fort grossissement pour observer et déterminer les différents tissus.

Nous avons essayé par la méthode de la double coloration de donner un aperçu sur la forme et la taille moyenne des tissus de Graviola.

Les observations au microscope optique au niveau du laboratoire de la technologie du bois nous ont permis de sélectionner les meilleures coupes. La mesure des dimensions des différentes structures des tissus nous a aidé à mieux interpréter les résultats obtenus.

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

Les tissus observés au microscope optique dans les coupes transversale de chaque organe sont nombreux et divers regrouper en cinq catégories (Les parenchymes ; les tissus de revêtement ; les tissus conducteurs ; les tissus de soutien et les tissus sécréteurs) et ils nous a permis la mise en évidence la description des tissus suivants :

4-1) Au niveau de la feuille

La feuille est un organe généralement aérien, protégée par un épiderme, porté par les tiges, et qui a comme fonction principale la nutrition de la plante. C'est le lieu de la photosynthèse. Elle peut fournir une foule d'indices sur l'espèce et sur l'état d'une plante et elle est composée d'un épiderme, d'un tissu vert appelé mésophylle et de nervures comprenant les faisceaux vasculaires.

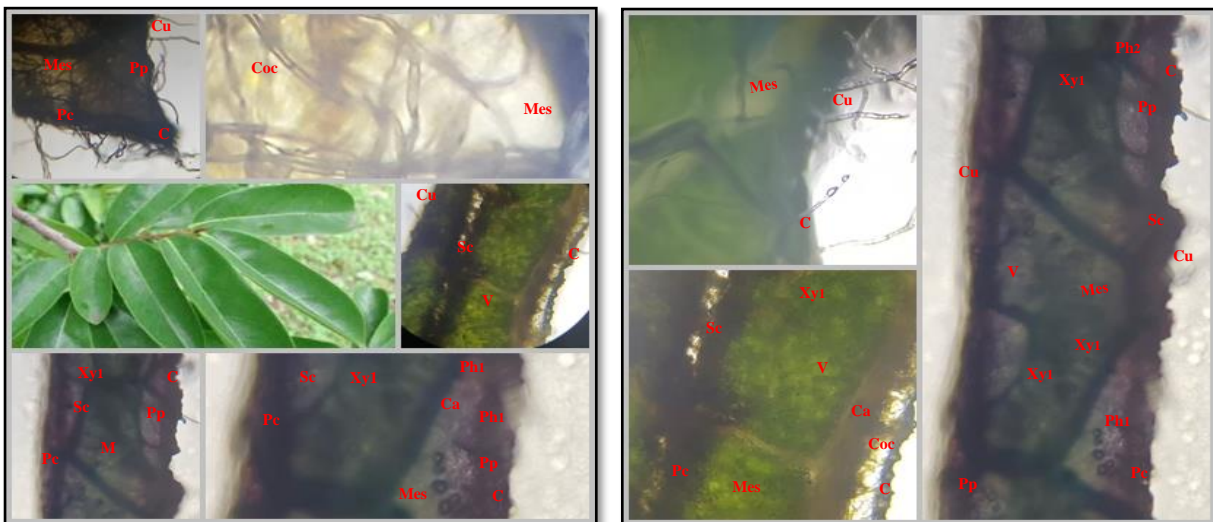


Figure 78 : Les différents tissus de la feuille

La légende : C : Collenchyme - Mes : Mésenchyme - Ph1 : Phloème primaire - Sc : Sclérenchyme - Xy1 : Xylème primaire - Ca : Cambium - Coc : Cristal d'oxalate de calcium - Cu : Cuticule - M : Moelle - Ph2 : Phloème secondaire - Pm : Parenchyme médullaire - Xy2 : Xylème secondaire - Cls : Cellule sécrétrice - Ep : Epiderme - Mes : Méats - Pc:Parenchyme cortical - Phd: Phelloderme - Pp: Parenchyme palissadique - V: Vaisseau .

Le mésophylle situé au niveau du limbe, c'est la partie moyenne de la feuille, entre les épidermes supérieure et inférieure. Il est chlorophyllien, mais non différencié en parenchyme palissadique et parenchyme lacuneux, les cellules sont isodiamétriques et séparées par des méats et des lacunes peu développées; c'est la structure centrique homogène de la plante.

Bien que mince, la feuille est composée de plusieurs rangées de cellules. Celui de la face supérieure est fortement cutinisé et possède peu de stomates pour assurer le phénomène de l'évapotranspiration, il recouvre le parenchyme palissadique.

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

L'épiderme, plus ou moins imperméable a cause de la présence de la cuticule qui est en contact avec le milieu extérieur (**ROBERT et al, 2005**). De la face inférieure il présente un nombre important de stomates et recouvre un nombre moyennement important de couches pour constituer le parenchyme. Les cellules épidermiques sont constituées d'une seule assise des cellules prolongée, plus ou moins épaisse qui s'explique par présence d'une substance imperméable ; la cutine, son rôle dans la limitation de la transpiration est tout aussi important.

Souvent le dessous des feuilles est couvert de poils qui piègent les gouttes de rosée et permettent ainsi de ralentir le dessèchement. Ces poils présents au niveau de la feuille de Graviola ont probablement nombreux surtout sur le limbe, ils augmentent aussi la surface des deux organes (feuilles et tiges) et peuvent permettre une meilleure régulation de la température.

Le collenchyme : C'est un tissu primaire constitué de cellules vivantes aux parois épaissies par cellulose. Se forme dans les organes jeunes en croissance, aériens essentiellement. C'est un tissu vivant dont les parois sont épaissies par un dépôt de cellulose, ce qui confère à la plante une grande résistance à la flexion et à la traction, une élasticité et une certaine souplesse. Paroi rose (absence de paroi secondaire), épaisse (épaisseur irrégulière), absence de méats, cellules à formes variées joue le rôle de soutien des différents organes de Graviola.

Parenchyme : Paroi rose et fine, présence de méats (ou de lacunes), cellules arrondies (ou allongées), joue le rôle de la photosynthèse ou réserve.

Le sclérenchyme : C'est un tissu mort de soutien primaire constitué par des cellules mortes polyédriques dont les parois sont chargées de lignine, ce tissu occupe une surface importante dans la feuille, on peut dire que la feuille est entièrement clarifiée. Il assure la protection mécanique du végétal contre les agressions par les grains de sable, il est bien développé.

Le cambium : C'est un assise meristematique génératrice libéro-ligneuse localisée entre le xylème et le phloème, sa couleur reste plus claire que liber. Et produit des tissus conducteurs secondaires, il est responsable de naissance de deux nouveaux de tissus. Le tissu forme du côté externe s'appelle le liber (le phloème secondaire) et le tissu forme de côté interne qui s'appelle le bois (le xylème secondaire).

Les Faisceaux Cribro-Vasculaires: Repartis dans la plante sont le xylème et phloème qui assurent le transport des nutriments et le soutien de la plante. Le phloème appelé tissu criblé responsable de la conduction de la sève élaborée (substances organiques), descendante

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

alors que le xylème ou tissu ligneux assure la conduction de la sève brute ascendante (eau plus les sels minéraux).

- Cellules criblées responsable de la conduction de la sève élaborée, les cellules disposées en files et forme des tubes criblés, à parois terminales criblées disposé des pores.

- Cellules compagnes (collées aux cellules criblées)

- Parenchyme vertical (réserve).

Tissus sécréteurs : Ce sont des tissus spécialisés dans la synthèse (sécrétion) de certaines substance. Ces tissus peuvent accumuler les produits synthétisés au sien même de leur cellules ou bien les rejeter hors de celles-ci dans des cavités ménagées dans les organes et dans ce cas il y a excrétion des produits secrètes.

Les canaux sécréteurs : Ils sont présents dans nos coupes, ce sont des cavités circulaires et sont limitées par une ou deux assises de petites cellules sécrétrices très régulièrement disposées. Le nombre est variable selon la nature de l'organe de l'espèce étudiée

4-2) Au niveau de la tige et pétiole

Un pétiole est une tige qui peut être caractéristique de l'identification des plantes. C'est est un organe végétatif mince qui relie le limbe de la feuille à la tige. Il est un support de fixation parfois appelé la queue de la feuille. Une tige foliaire est une partie de la feuille qui relie le limbe à l'axe qui porte la feuille. La feuillé pétiolée est le cas le plus fréquent chez les plantes vertes. Son rôle est de transporter les fluides.

La tige est différenciée en un cylindre central qui est le plus souvent disposé autour d'une moelle au centre formée de cellules parenchymateuses. Une écorce dans le périphérique qui fait le tour de la coupe riche en réserves nutritives le cortex, entoure le cylindre central. Une couche de cellules épidermiques tapisse le tout. La différence entre les deux, l'épiderme est muni de stomates, parfois de cellules modifiées en poils et toujours de cuticule. Les tiges vertes contiennent toujours de la chlorophylle. L'endoderme et le péricycle sont peu visibles dans la tige.

Dans la tige, le xylème et le phloème se trouvent sur un même rayon. Le xylème est vers le centre et le phloème vers l'extérieur. Il est bien défini constitué par un tissu protecteur ou secretion, constituée par une couche unicellulaire plus fine, une seul assise de cellule allongée, l'absence de chloroplastes dans la paroi et il est plus ou moins épaisse. Rendu plus ou moins imperméable par la cuticule en contact avec le milieu.

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

La cuticule : Les cellules épidermiques peuvent sécréter de la cutine, son épaisseur est variable, contient une assise génératrice subéro-phyllodermique appelée le phellogène alors que le phelloderme c'est un tissu secondaire, la paroi des cellules du phelloderme sont pecto-cellulosiques et ces cellules sont vivantes.

Le collenchyme est un tissu primaire constitué de cellules vivantes à paroi épaisse cellulosique importante, les cellules du collenchyme sont un peu allongées et étroitement accolées les unes aux autres le collenchyme occupe généralement des positions externes et joue un rôle de soutien.

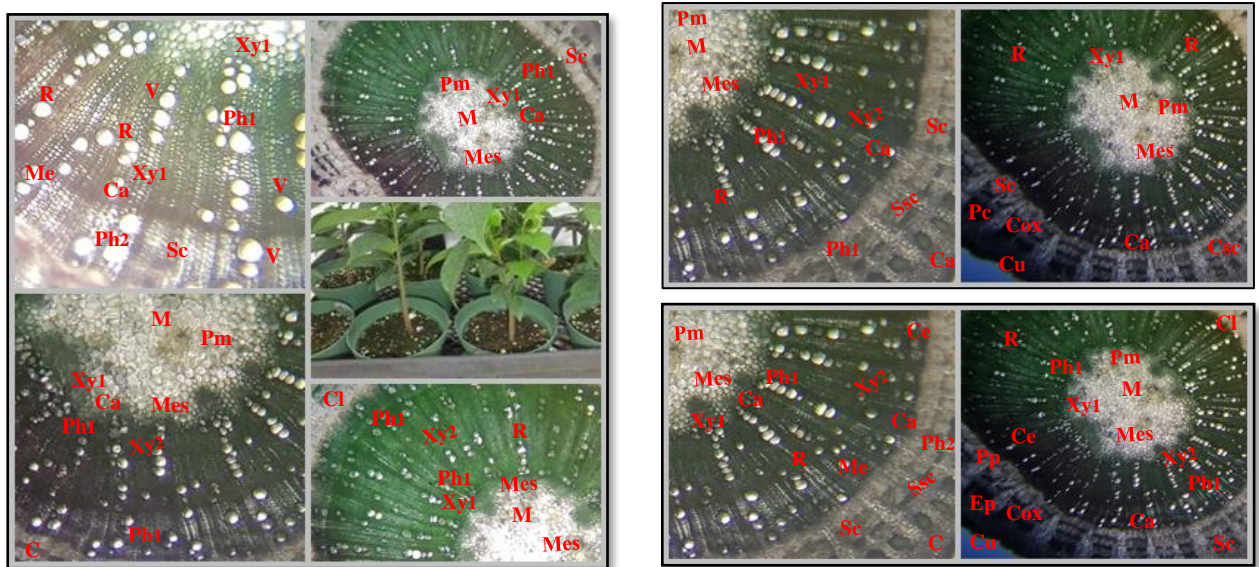


Figure 79 : Les différents tissus de la tige

La légende : C : Collenchyme - Cox: cortex - Csc: Cellule sclérifiée - Mes: Mésenchyme - Ph1: Phloème primaire - Sc: Sclérenchyme - Xy1: Xylème primaire - Ca:

Cambium - Cl: Cellule en cours de lignification - Cu: Cuticule- M: Moelle - Ph2: Phloème secondaire - Pm: Parenchyme médullaire - R: Rayon - Sc: Sclérenchyme - Xy2: Xylème secondaire - Ce: Cerne - Cls: Cellule sécrétrice - Ep: Epiderme - Me: Méats - Pc: Parenchyme cortical - Phd: Phelloderme - Pp: Parenchyme palissadique - V: Vaisseau .

Le parenchyme : Tissu fondamental, forme des cellules vivantes peu différenciées, de même diamètre allongées sous forme des étoiles, aux parois cellulosiques ni épaisses ni lignifiées, remplissant des fonctions variées (nutrition conduction de la sève élaborée).

Pour notre cas les jeunes tiges portant le parenchyme chlorophyllien est localisé à la périphérie de celle-ci, Les cellules peuvent être jointives et presque collées mais elles présentent souvent des décollements qui forment des méats quand elles deviennent adultes.

Parenchyme cortical : Absence à l'état jeune mais dans les sujets adultes il y a l'apparition plus ou moins prononcée des cellules parenchymateuses à paroi mince, ce tissu reste en contact avec les fibres pericycliques de l'épiderme.

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

Le sclérenchyme de soutien est caractérisé par des cellules identiques de couleurs vertes de formes irrégulières avec une paroi plus ou moins épaisse. Il apparaît dans les organes de la plante où la croissance en longueur a cessé et se trouve généralement plus en profondeur que le collenchyme.

Les tissus conducteurs du Gaviola sont le xylème et le phloème, de deux types de cellule conductrice de sève, ce sont les faisceaux criblo-vasculaire (parfois encore appelée faisceaux libéroligneux) qui forme de petits paquets appelés faisceaux criblo-vasculaires.

Le xylème constitue de différents éléments cellulaires à savoir les vaisseaux, les fibres de bois et des cellules de parenchymes ligneux.

Les rayons ligneux, c'est un groupement de cellule sous forme d'une lame de section lenticulaire, de hauteur et de largeur variable, orientée radialement assurant trois fonctions (conduction de la sève brute, soutien de la tige et le stockage des substances chimiques). Ce sont des cellules de réserve à paroi épaisses et lignifiées, qui accompagnent le tissu vasculaire et réservent de soutien à réserves durant la mauvaise saison.

La moelle remplit le centre de des tiges, toujours réduite peut être rapidement occupé par les vaisseaux du xylème. Caractérisé par une croissance en diamètre très importante par rapport au pétiole de Graviola. Ceci est expliqué par la présence de l'épiderme très épaisse qui couvre la face externe des cellules épidermiques et un développement du collenchyme au niveau de la tige, ce qui reflète bien leur état plus ou moins jeune.

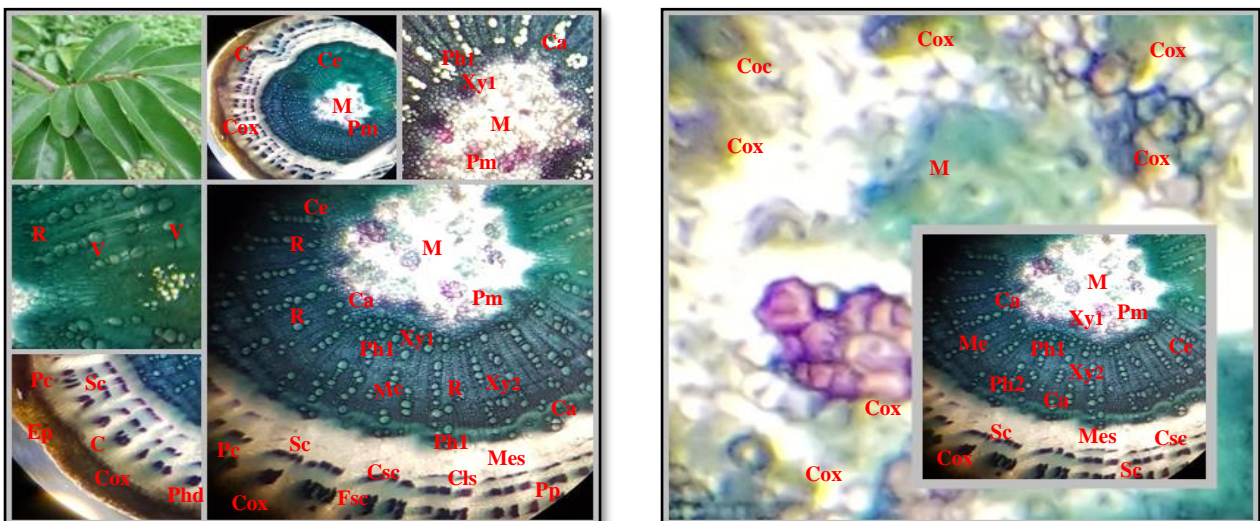


Figure 80 : Les différents tissus du pétiole

La légende : C : Collenchyme - Cox: cortex - Csc: Cellule sclérifiée - Mes: Mésenchyme - Ph1: Phloème primaire - Sc: Sclérenchyme - Xyl1: Xylème primaire - Ca:

Cambium - Cl: Cellule en cours de lignification - Coc: Cristal d'oxalate de calcium - Cu: Cuticule - M: Moelle - Ph2: Phloème secondaire - Pm: Parenchyme médullaire - R: Rayon - Sc: Sclérenchyme - Xyl2: Xylème secondaire - Ce: Cerne - Cls: Cellule sécrétrice - Ep: Epiderme - Fsu: Fibre de sclérenchyme en forme de U - Me: Méats - Pc: Parenchyme cortical - Phd: Phelloderme - Pp: Parenchyme palissadique - V: Vaisseau .

4-3) Au niveau de la racine

La racine c'est l'organe souterrain le plus souvent, dépourvu de chlorophylle, assurant les rôles de fixation de la plante au substrat, absorption de l'eau et des matières nutritives, mise en réserve (parfois). Elle résulte du développement de la radicule de l'embryon qui était dans la graine. Le parenchyme est un tissu de remplissage formé de cellules vivantes peu différenciées avec une paroi primaire mince et flexible; pas de paroi secondaire.

La racine présente aussi une symétrie axiale et une structure bien définie ; une coupe transversale d'une racine jeune présente une symétrie axiale et nous permet de distinguer deux zones essentielles : Ecorce et le cylindre central composé de l'endoderme, péricycle, tissus conducteur et le parenchyme médullaire. Sur nos coupes de la racine de *Graviola corossol* et qui porte des poils absorbant, on distingue de l'extérieur vers l'intérieur plusieurs structures :

Les poils absorbants qui se trouvent sur le rhizoderme, sont les prolongements des cellules du rhizoderme. Ils permettent l'absorption de l'eau et des sels minéraux. La présence de ces nombreux poils permet d'augmenter considérablement la surface d'absorption de la racine.

Le parenchyme cortical est constitué de cellules jointives et allongées dans le sens de l'axe de la racine.

L'endoderme est une couche de cellules qui se trouve dans le cortex et le cylindre central, joue le rôle de barrière sélective pour laisser le passage des substances nutritives du sol alors que le péricycle formé d'une seule assise de cellules responsable de la croissance de la racine principale et l'apparition des racines secondaires et tertiaires.

Le cylindre central situé dans le centre, il est bien protégé par une assise de cellules de l'endoderme. Il est limité par une couche mince de parenchyme aux cellules jointives et aux parois minces, le péricycle.

Le xylème et le phloème, facilement reconnaissables par leurs épaisses parois. Ils représentent les tissus conducteurs de la racine. Près du péricycle, elles sont jeunes et petites (protoxylème), vers le centre, elles sont grandes et âgées (métaxylème). La différenciation du xylème est centripète dans la racine. Même si ceci est moins visible, il en est de même pour le phloème et on peut aussi observer ces tissus conducteurs avec une structure secondaire (xylème et phloème secondaire) après l'évolution vasculaire primaire.

Le collenchyme : C'est un tissu primaire qui se trouve sous l'épiderme, situé dans la périphérie des parties aériennes des organes jeunes en croissance (tige et pétiole) , constitué de cellules vivantes aux parois celluloseuses (racine) qui permettent à la plante de continuer à croître

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

dans la zone considérée, pas de paroi secondaire donc pas de lignine donc la paroi est souple, la cellule peut s'allonger et creusé le sol.

L'apparition de l'assise subéro-phéllodermique est toujours beaucoup plus tardive mais elle existe pour la plante de Graviola mais à l'état adulte (Arbre) parce que la structure secondaire d'une racine ne concerne que les plantes dicotylédones, elle est totalement absente chez les plantes monocotylédones, chez les plantes herbacées, elle est même souvent absente.

Le cambium vasculaire, c'est l'assise libéro-ligneuse caractérisé par le développement centripète pour le xylème avec une structure secondaire et du phloème secondaire vers l'extérieur dont la croissance est centrifuge.

Sur des coupes effectuées au niveau des racines de Graviola a l'état jeune, on a trouvé une symétrie axiale et une structure bien définie qu'il est facile de reconnaître, de l'extérieur vers l'intérieur et avec la formation du corps secondaire, la structure anatomique microscopique de la racine se rapproche étroitement de celle de la tige, au point d'être difficile à distinguer au fur et à mesure de la poursuite de la croissance. Elle comprend les mêmes zones que pour la tige (zone épidermique, zone corticale et cylindre central), avec la coiffe en plus.

DEMALSY en 1990 a montré que les cernes formés dans les racines sont habituellement peu distincts et rarement fiables pour calculer l'âge des arbres.

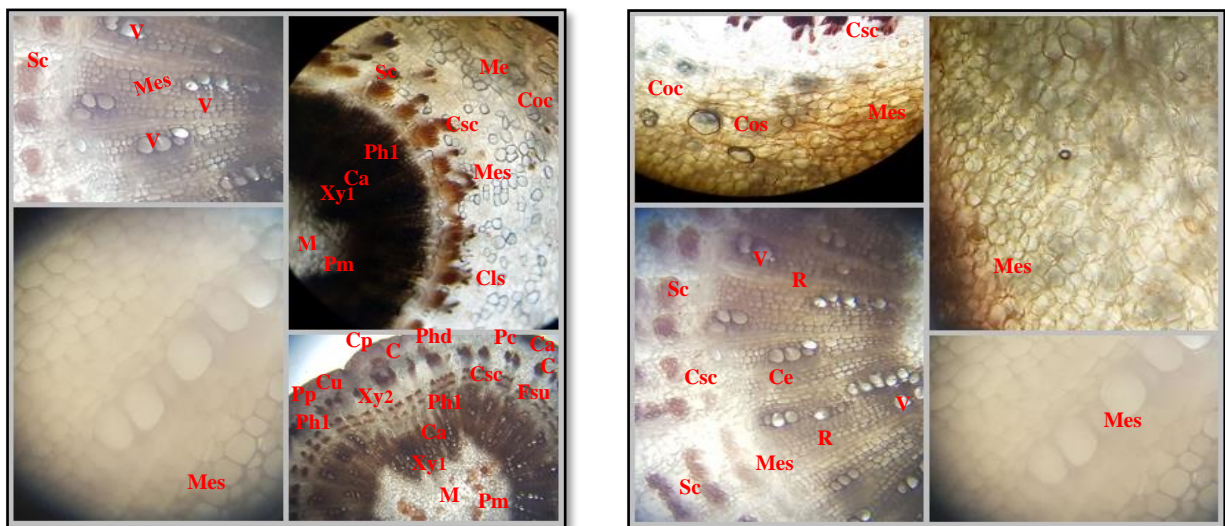


Figure 81 : Les différents tissus de la racine

La légende : C : Collenchyme - Cox: cortex - Csc: Cellule sclérifiée - Mes: Mésoenchyme - Ph1: Phloème primaire - Sc: Sclérenchyme - Xyl1: Xylème primaire - Ca:

Cambium - Cl: Cellule en cours de lignification - Coc: Cristal d'oxalate de calcium - Cu: Cuticule - M: Moelle - Ph2: Phloème secondaire - Pm: Parenchyme médullaire - R: Rayon - Sc: Sclérenchyme - Xy2: Xylème secondaire - Ce: Cerne - Cls: Cellule sécrétrice - Ep: Epiderme - Fsu: Fibre de sclérenchyme en forme de U - Me: Méats - Pc: Parenchyme cortical - Phd: Phelloderme - Pp: Parenchyme palissadique - V: Vaisseau .

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

4-4) Au niveau du fruit

La transformation de l'ovaire en un fruit est essentiellement une croissance de cette partie du pistil associée à une différenciation histologique de la paroi ovarienne, cette dernière est formée d'un parenchyme recouvert de deux épidermes, l'un interne et l'autre externe, au cours du développement du fruit, cette paroi se transforme en péricarpe, l'épiderme externe devient l'épicarpe, le parenchyme devient mésocarpe et l'épiderme interne devient endocarpe.

Sur l'ensemble des coupes transversales réalisées au niveau des différents fruits non mûres à l'état encore jeune de *Graviola* on a observé une assise épidermique de revêtement dans la partie supérieure.

Le collenchyme sur deux assises de cellules isodiamétriques de couleur verdâtre, un rangé de parenchyme pour assurer une forte protection au fruit.

Le sclérenchyme est totalement absent alors que le phloème et le xylème existent avec une structure primaire avec des traces de la graine éparpillés sur la surface du parenchyme de la coupe transversale du fruit de *Graviola*.

Les tissus parenchymateux sont les plus volumineux dans la plante, ils se situent dans la région corticale (le cortex) et la région médullaire (la moelle), dans la feuille ils se trouvent dans le mésophylle et se trouvent dans la chair des fruits.

Au centre se trouve la moelle ou le parenchyme médullaire de couleur verte et porte des taches roses avec une dimension moyenne.

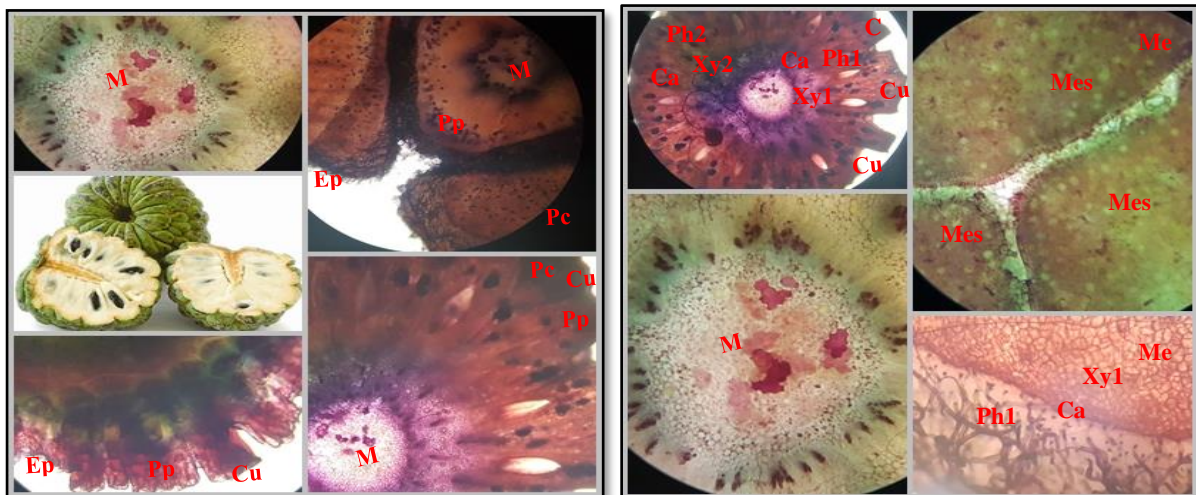


Figure 82 : Les différents tissus du fruit

La légende : C : Collenchyme - Mes: Mésenchyme - Ph1: Phloème primaire - Se: Sclérenchyme - Xy1: Xylème primaire - Ca: Cambium - Cu: Cuticule- M: Moelle - Ph2:

Phloème secondaire - Pm: Parenchyme médullaire - Sc: Sclérenchyme - Xy2: Xylème secondaire - Ep: Epiderme - Me: Méats - Pc: Parenchyme cortical - me - Pp: Parenchyme palissadique

4-5) Les mesures des coupes histologiques

L'analyse de régression linéaire et le traitement statistique nécessite des mesures des tissus au moins un nombre de dix coupes de chaque organe différent en utilisant le logiciel du minitable ou Excel pour avoir les droites d'ajustements et calculé les coefficients de corrélations qui existent entre ces tissus.

Le coefficient de détermination R^2 donne une idée du pourcentage de variabilité relative à la variable à modéliser. Plus ce coefficient est proche de 1, plus la corrélation est meilleure. Il représente la fraction de la variance de y « expliquée » par la corrélation de y avec x.

Malheureusement et vu le temps précis on a pas pu calculer ces corrélations entre les différents tissus des échantillons récoltés mais d'après les mesures faites sur quelques échantillons, la corrélation existe entre certains tissus et elle est bonne surtout au niveau de la tige, le pétiole et la racine. Elle reste significative au niveau de la feuille et non significative entre les dimensions mesurés pour le fruit.

Les résultats de l'ensemble des mesures nous informe que l'épaisseur de l'épiderme des tiges et des racines reste légèrement supérieure à celle de la feuille d'après la section transversale. Ceci est expliqué par la présence d'une pellicule constituée de cutine situé au niveau de la cuticule qui couvre la face externe des cellules épidermiques.

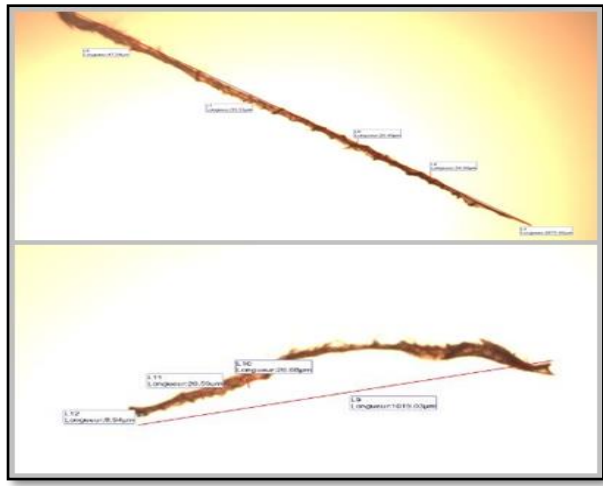
Les corrélations entre les paramètres morphologiques des cinq organes (Feuille, pétiole, tige, racine et fruit) restent insignifiantes. Dans l'ensemble et dans la majorité des cas, les résultats analytiques et histométriques obtenus nous montrent qu'il existe des corrélations bonnes, meilleures ou significatives et ils nous ont montré clairement que la relation entre certains tissus fondamentaux reste très forte pour assurer, la croissance végétative malgré l'absence des traitements statistiques.

Ces résultats sans nul doute expliquent clairement que cette espèce elle peut s'adapter avec différents des milieux écologiques et peut même supporter l'aridité dans les saisons arides.

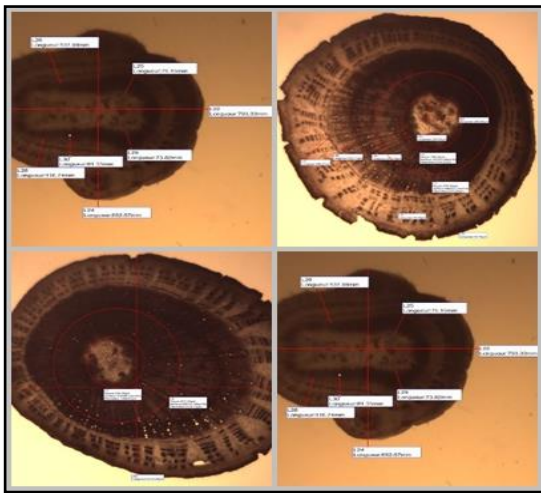
Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE



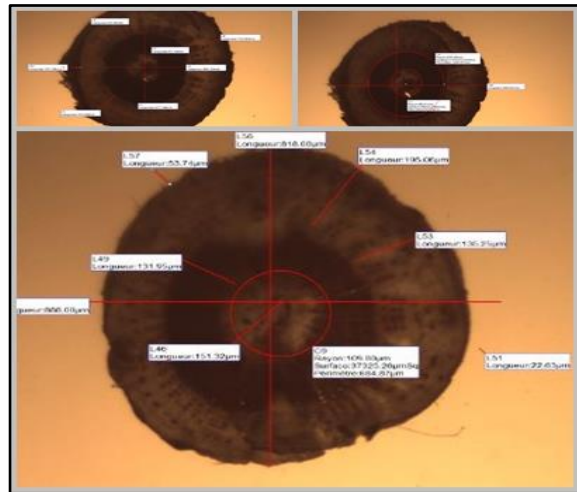
Microscope binoculaire



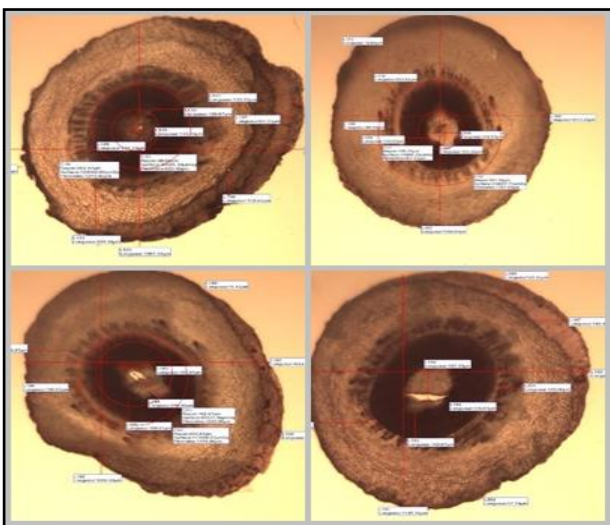
La feuille



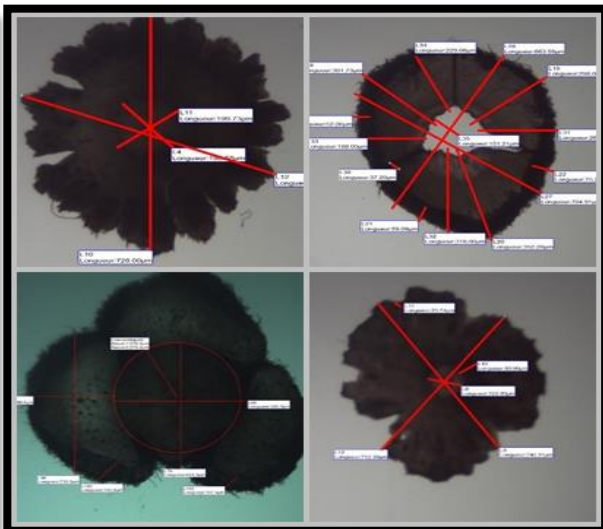
Le pétiole



La tige



La racine



Le fruit

Figure 83 : Les différentes mesures des coupes réalisées au laboratoire

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

5) Discussion de résultats de l'étude anatomique et histologique de graviola corossol :

Cette étude réalisée sur l'anatomie de *Gaviola corossol* nous permet de illustrer et mesurer l'ensemble des tissus constituant de cette espèce à intérêt médicale. La double coloration montre que les coupes transversales démontre un ensemble de tissus variés d'une structure primaire et secondaire selon leur origine méristématique et selon le cycle biologique de l'espèce a l'état jeune et adulte et l'identification de ces tissus des différents organes reste un peu difficile vue le manque des informations anatomique et histologique sur cette espèce.

Les méristèmes sans espaces intercellulaires, unistratifiées et imbriquées les unes dans les autres, assurent la croissance en longueur de l'espèce étudiée et toutes structures primaires sont assurées et protégées par les cellules épidermiques issues d'un tissu appelé le protoderme.

Ces méristèmes donnent naissance à trois types de tissus de revêtement situés en surface, conducteurs de la sève brute et élaborée situés au centre et des tissus fondamentaux occupant le reste de l'organe (collencymes, paranchymes...etc).

Le cambium situé entre le phloème et le xylème s'y trouvent accolés n'est pas régulière; c'est une assise cambiale, produite des premières jeunes cellules sur les deux faces des tissus conducteurs (xylème et le phloème), le premier étant à l'extérieur et le second à l'intérieur de la totalité des coupes transversales des différents organes. Le fonctionnement de cette assise provoque le développement en épaisseur du diamètre de la tige et du pétiole.

Selon nos observations, le collenchyme se forme entre les tissus de revêtements et les fibres péricycliques des branches et se trouve également en bordure de la nervure principale de la feuille et même au niveau des marges du limbe. Les cellules parenchymateuses et les cellules de collenchymes observés au niveau de la feuille et de la tige de *Graviloa* peuvent être considérées comme des une serie des cellules spécialisées dans le soutien et la protection des tissus a l'état jeunes, ils sont plus ou moins isodiamétriques sur l'ensemble des tissus fondamentaux.

L'évolution des tissus conducteurs liée directement avec l'âge de l'espèce et ils sont en relation avec la physionomie de la plante vue de la circulation des éléments nutritives au niveau des faisceaux qui ont le plus souvent une structure collatérale et le stockage des substances élaborées par la feuille par la photosynthèse et de l'énergie solaire.

Dans certaines coupes de l'espèce a l'état adulte on a observé la réduction des méats, l'accumulation de des substances non identifiées de couleurs rose et jaune, la différenciation du tissu palissadique dont ces cellules deviennent plus allongées et les assises plus nombreuses.

Chapitre III : ETUDE ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

Dans les espaces compris entre la moelle et les faisceaux se trouvent les rayons médullaires qui jouent le rôle de stockage et assurent un transport radial d'eau et permet l'assimilation entre le xylème et le phloème.

Les jeunes tiges portent des rayons médullaires primaires, puisqu'ils sont issus de la moelle et restent en contact avec elle. L'évolution de ces rayons ligneux avec l'âge avancé de l'espèce s'explique par l'augmentation du besoin de stockage des éléments nutritifs.

Le parenchyme médullaire cellulosique ou le cylindre central est constitué de parenchyme fondamental contenant un nombre variable de faisceaux disposés en cercle au centre de la coupe transversale. Il atteint un développement plus ou moins important mais elle peut également se sclérifier par le temps.

Chapitre IV :
Extraction et dosage des
polyphénols

1) Généralités

Les composés phénoliques, sont des molécules spécifiques du règne végétal. Cette appellation générique désigne un vaste ensemble de substances aux structures variées qu'il est difficile de définir simplement (**Bruneton, 1993**).

Les polyphénols sont présents partout dans les racines, les tiges, les fleurs, les feuilles de tous les végétaux. Les principales sources alimentaires sont les fruits et légumes, les boissons (vin rouge, thé, café, jus de fruits), les céréales, les graines oléagineuses et les légumes secs. (**Middleton et al., 2000**).

Le mode de leur action et sa signification physiologique ne sont pas encore toujours clairs. Un rôle important est attribué aux phénols dans la résistance des plantes aux maladies, comme c'est le cas de la résistance du cotonnier à la maladie de flétrissement, la verticilliose. Le phénomène d'accumulation des substances phénoliques dans les tissus végétaux infectés ou dans les zones proximales est également observé à la suite de blessures causées par des facteurs mécaniques (**Brzozowska et al., 1973**).

2) Les antioxydants :

Le terme d'antioxydant désigne toutes substances qui présentent à faible concentration ont la capacité de retarder ou inhiber significativement l'oxydation d'un substrat (**Sathiya et al., 2015**), ils sont produits dans l'organisme (endogène) ou apportés par les aliments (exogènes), selon le mécanisme d'action on distingue deux antioxydants enzymatiques et non enzymatiques (**Park et al. 2001**).

3) Activité antioxydante :

Un antioxydant est toute substance, présente à une concentration inférieure à celle du substrat oxydable, qui est capable de retarder ou de prévenir l'oxydation de ce substrat.

Les antioxydants sont des composés puissants qui peuvent neutraliser les radicaux libres impliqués dans la dégradation cellulaire (**HALLIWELL ET GUTTERIDGE, 1999**).

4) Antioxydants naturels :

Il y a plusieurs substances pouvant agir comme antioxydants in vivo qui ont été suggérées. Elles comprennent la bêta-carotène, l'albumine, l'acide urique, les œstrogènes, les polyamines (**Barboni , 2006**).

Tous les êtres vivants ont un métabolisme primaire qui fournit les molécules de base : acides nucléiques (ARN, ADN), lipides, protéines, acides aminés, carbohydrates. Les métabolites primaires sont produits en quantité élevée par les plantes et sont « à faible prix de revient » (**Cuendet, 1999**).

Les métabolites secondaires font l'objet de nombreuses recherches basées sur les cultures de tissus végétaux. C'est notamment le cas des polyphénols végétaux qui sont largement utilisés en thérapeutiques anti-inflammatoires, inhibiteurs enzymatiques antioxydants et anti radicalaire, en particulier les flavonoïdes (**Bahorun, 1996**).

5) Les composés phénoliques

Près de 8000 composés naturels appartiennent à cette famille, ils ont en commun un noyau benzénique portant au moins un groupement hydroxyl. Selon le nombre d'unités phénoliques présents, on les classe en composés phénoliques simples et polyphénols. Par abus, on les appelle indifféremment composés phénoliques ou polyphénols et comprennent essentiellement les phénols simples, les acides phénoliques, les stilbènes, les flavonoïdes, les tanins hydrolysables et condensés, les coumarines, les lignanes les lignines et les xanthones (**Stalikas, 2007**).

6) Classification des polyphénols

La classification des polyphénols est basée essentiellement sur la structure, le nombre de noyaux aromatiques et les éléments structuraux qui lient ces noyaux. On peut distinguer deux catégories : les composés phénoliques simples ou complexes (**Gibbs C.R, 1976**).

6-1) Polyphénols simples

Ce sont des composés organiques possédant au moins une fonction carboxylique et un hydroxyle phénolique. Ils sont représentés par deux sous-classes : les dérivés de l'acide hydroxy-benzoïque et de l'acide hydroxy-cinnamique (**Thompsen J. C et al., 1984**)

6-2) Polyphénols complexes

Les tanins représentent une classe très importante de polyphénols localisés dans les vacuoles (**Karamac M et al., 2009**). Historiquement, le terme « tanin » regroupe des composés polyphénoliques caractérisés par leurs propriétés de combinaison aux protéines. (**Manach C et al ., 2004**)

7) Rôle des polyphénols

Les composés phénoliques en particulier les flavonoïdes seraient impliqués dans un certain nombre de fonctions :

-Ils assurent la pigmentation des fleurs, des fruits et des graines pour attirer les pollinisateurs et les disperseurs de graines.

- Représentent un système de défense contre les organismes micro pathogènes,

-Interviendrait dans la fertilité des plantes et la germination du pollen (**Schijlen et al., 2004 ; Stalikas, 2007**).

8) Polyphénols et cancer

Les propriétés anticancéreuses des polyphénols ont été mises en évidence dans de nombreuses études *in vitro*, utilisant des cultures cellulaires cancéreuses ou des animaux prétraités par des réactifs chimiques carcinogènes. Cependant, les données disponibles sur les effets des polyphénols vis-à-vis des cancers chez l'homme sont plus disparates.

L'effet des polyphénols sur les lignées de cellules cancéreuses humaines est fréquemment protecteur et induit une réduction du nombre de tumeurs et de leur croissance (**Scalbert A et al., 2005**). Plusieurs mécanismes d'action ont été identifiés : activité oestrogénique ou antioestrogénique, effets antiprolifératifs, induction de l'arrêt du cycle cellulaire ou de l'apoptose, prévention du stress oxydant, activité anti-inflammatoire, modification de la signalisation cellulaire. (**Garcia-Lafuente A et al., 2009**).

9) Méthodes d'extraction des polyphénols**9-1) Extraction au soxhlet**

L'extraction par soxhlet est une méthode simple et convenable permettant de répéter infiniment le cycle d'extraction avec du solvant frais jusqu'à l'épuisement complet du soluté dans la matière première. L'extracteur soxhlet est un ingénieux dispositif en verre permettant l'extraction d'une substance. Il est principalement utilisé dans la préparation d'échantillons avant analyse, dans la détermination de matières grasses dans les eaux, de détergents (**Hamia C. et al, 2014**)

9-1-1) Intérêts et inconvénients de l'extraction au Soxhlet

Son utilisation permet d'utiliser des petites quantités de solvants ce qui est avantageux. Par ailleurs, le solvant qui se condense est toujours pur. La solubilisation de la substance est donc favorisée grâce à de meilleurs coefficients de partage.

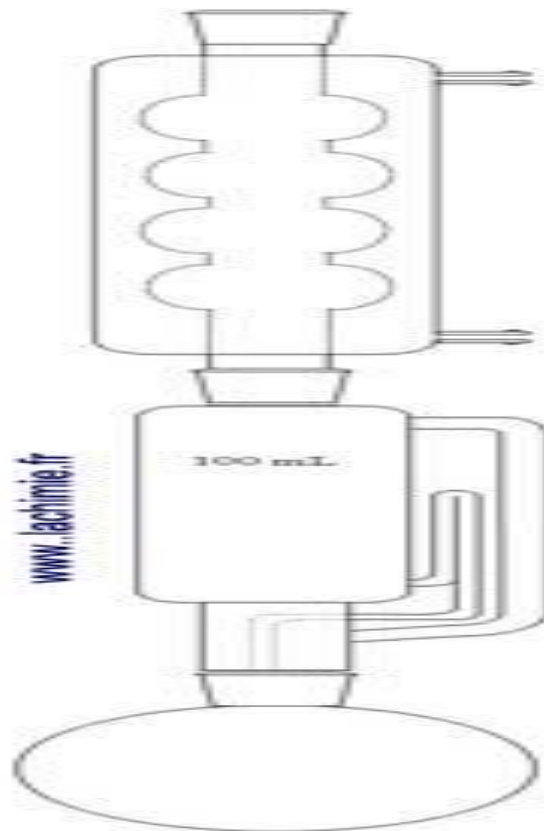


Figure 84: Extraction au Soxhlet

9-2) Extraction par macération

La macération (extraction solide-liquide) est une opération qui consiste à laisser séjourner la matière végétale (broyat) dans le méthanol aqueux pour extraire les principes actifs (composés phénoliques et flavonoïdes) (Azmir J et al, 2013).



Figure 85 : Extraction par macération.

Elle consiste à mettre une plante ou une partie de plante soluble à froid. C'est la mise en contact de la substance avec un solvant pendant un temps variable (plusieurs heures, voire même plusieurs jours) à une température ambiante pour permettre aux constituants actifs de bien diffuser (**Baghdikian B. et al, 2016**). (Figure 25).

9-3) Extraction assistée par micro-ondes

L'extraction des composés phénoliques assistée par microondes consiste à mélanger 0,1 g de la poudre avec 20 ml de solvant d'extraction (méthanol 60 % ou acétone 50 %), les mélanges sont ensuite placés dans une micro-onde réglé à la puissance de 700 watts pendant 1 min. Les extraits sont récupérés après centrifugation à 5000 tr/min pendant 10 min et une filtration du surnageant (**F. Z. Sheabar and I. Neeman., (1988)**).

Les micro-ondes ou hyperfréquences sont des ondes électromagnétiques qui occupent une bande de fréquence de trois décades de 300 MHz à 300 GHz. La fréquence la plus utilisée est de 2450 MHz, ce qui correspond à une longueur d'onde dans l'air de 12,2 cm⁻¹.

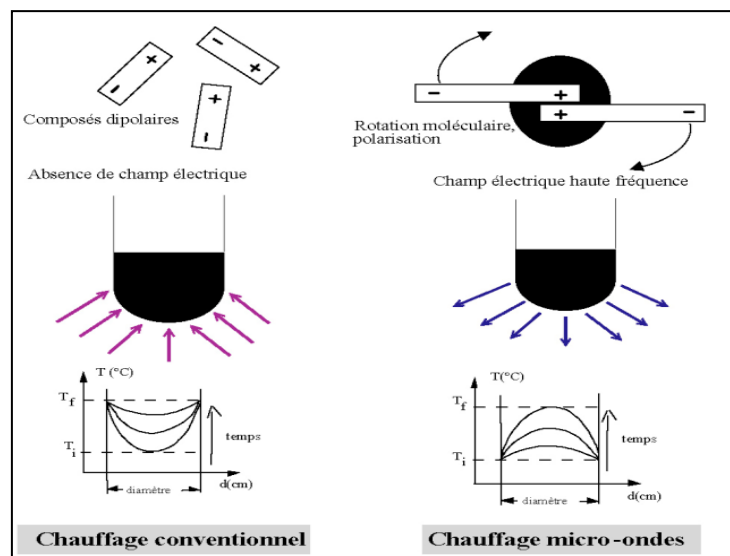


Figure 86 : Principe d'extraction assistée par micro-onde (rotation dipolaire)
(**Scalbert A., et al, 1989**).

En l'absence de champ électrique, les dipôles se trouvent orientés au hasard. Sous l'effet d'un champ électrique continu, les molécules tendent à s'orienter dans la direction du champ électrique. Sous l'effet d'un champ électrique alternatif de fréquence f , les dipôles s'orientent dans la direction du champ sur une demi-alternance, se désorientent lorsque le champ s'annule et se réorientent dans l'autre sens pendant la seconde demi-alternance : c'est la rotation dipolaire (**Ribéreau-Gayon P., 1960**).

9-4) Extraction solide/liquide

L'extraction est une opération ancienne utilisée pour retirer des plantes des produits alimentaires, pharmaceutiques ou odoriférants, sous forme de breuvages, drogues ou parfums. Les solvants utilisés dans ces procédés de séparation de produits végétaux sont généralement l'eau, les alcools, les solvants organiques et/ou chlorés...etc.

Le choix de la méthode et du solvant d'extraction est fondamental pour un processus optimal. Il dépend premièrement de la source et du type des composés à extraire et il doit assurer un rendement élevé sans dégradation des composés en question.

10) Dosage des composés phénoliques selon la méthode de Folin-Ciocalteu

La méthode de dosage des polyphénols choisie est la méthode de Folin-Ciocalteu (1927) adaptée par Van Alstyne en 1995. Cette méthode de dosage est dérivée de la méthode de Folin Denis adaptée par Harrison et Durance (1989). Les composés phénoliques se composent d'un enchaînement d'une unité de base : le phloroglucinol 1, 3, 5-trihydroxybenzène, constitué de cycles aromatiques hydroxylés. La méthode de Folin Denis est basée sur l'oxydation des cycles **(Falleh.H. et al, 2008)**.

Cette méthode diffère de celle de Folin-Ciocalteu où le sulfate de lithium permet de diminuer la formation de précipité en facilitant ainsi la lecture de l'absorbance. De plus, la méthode utilisée ici ne nécessite pas de centrifugation et est plus rapide. On utilise comme référence une gamme étalon préparée à partir d'une solution mère de phloroglucinol à $100 \mu\text{g.mL}^{-1}$, avec des concentrations variant de 0 à $20 \mu\text{g.mL}^{-1}$. Le réactif de Folin-Ciocalteu de couleur jaune vire au bleu en solution après la réaction avec les composés phénoliques.

11) Extraction et dosage des polyphénols de graviola corossol

Notre travail a été réalisé au sein du laboratoire de recherche (Laboratoire de Physiologie, physiopathologie et biochimie de la nutrition) de l'université de Tlemcen.

11-1) Matériel et méthodes :**11-1-1) Matériel végétal :**

Après la récolte du matériel végétal, nous avons pris une quantité considérable de feuilles et de grains de la plante Graviola corossol, qui a été séchée dans une étuve à 40°C pendant 6 jours en moyenne, ensuite nous l'avons broyé à l'aide d'un mixer robot, suivi d'un écrasement au mortier afin d'avoir une poudre très fine, cette poudre a été séchée dans une étuve à 40°C pendant 2 jours.



Figure 87 : Les grains et les feuilles de la plante Graviola corossol.

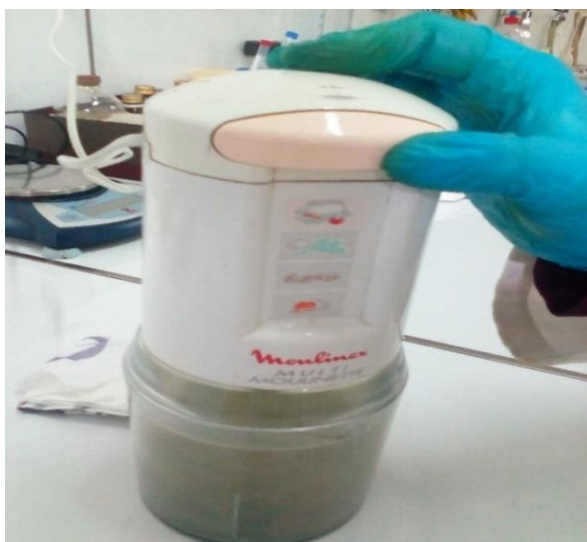


Figure 88 : Broyage du matériel végétal (les feuilles et les grains)



Figure 89 : Broyage et séchage de la matière végétale

11-1-2) Appareillage :

Les différents appareils utilisés sont :

- ✓ Balance de précision de type Mettler.
- ✓ Mortier et Mixer robot.
- ✓ Etuve
- ✓ Bécher, éprouvette graduée, fiole jaugée, entonnoir.
- ✓ Rotavapor, tubes à essais et support.
- ✓ Agitateur magnétique, Spectrophotomètre UV-Vis
- ✓ Boites de pétri.et Feuille de papier filtre
- ✓ Micropipette (100, 200, 800, 1000) μ l.

1 1-1-3) Réactifs et produits chimiques :

Les produits chimiques et les réactifs utilisés sont :

- ✓ Méthanol.
- ✓ Réactif de Folin-Ciocalteu.
- ✓ L'eau distillée.
- ✓ Carbonate de Sodium (Na_2CO_3)

11-2) Méthodes :**11-2-1) Extraction des composés phénoliques :****11-2-1-1) Préparation des extraits :**

-Une quantité de 5 g de la poudre de la matière végétale (Feuilles et Grains) de la plante Graviola corossol séchée et broyée, est macérée dans 50 ml du mélange « Eau/Méthanol » (30/70 : V/V), [(15/35) pour 50 ml]. Après une agitation du mélange à l'aide d'un agitateur magnétique pendant 10 min, à une température ambiante pendant 24 h, une filtration avec du papier filtre est effectuée.

L'extrait phénolique obtenu est séparé du solvant par évaporation sous vide à 45°C au Rotavapor, puis séché dans étuve. Cet extrait sec est récupéré dans 3ml d'eau distillée pour les feuilles et 2ml de méthanol pour les grains, puis conservé dans des tubes fermés, au réfrigérateur à 4°C jusqu'à utilisation.

Trois essais sont effectués pour chaque type de feuille et grain.

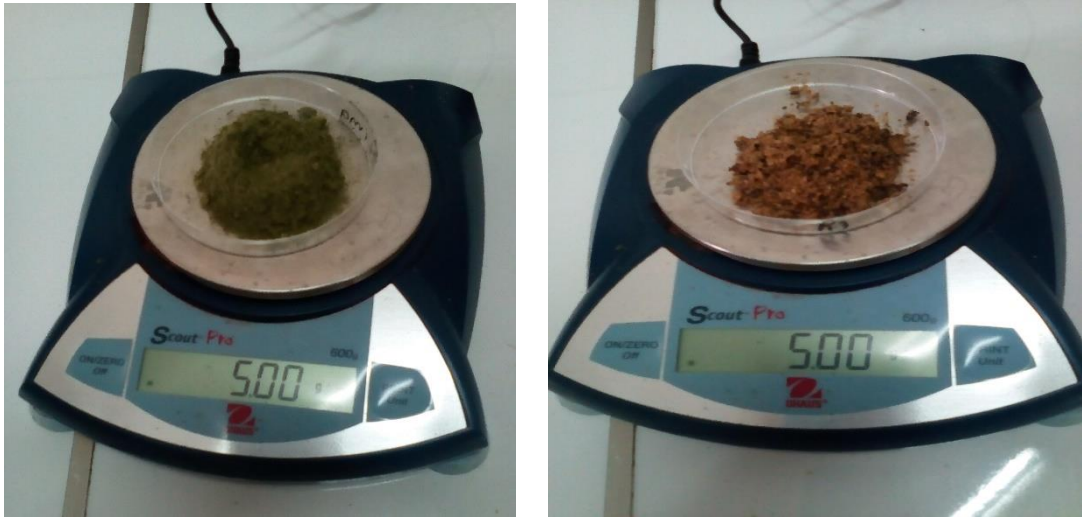


Figure 90 : 5g de feuille et de grain de Graviola corossol



Figure 91 : Mélange « Eau/Méthanol »

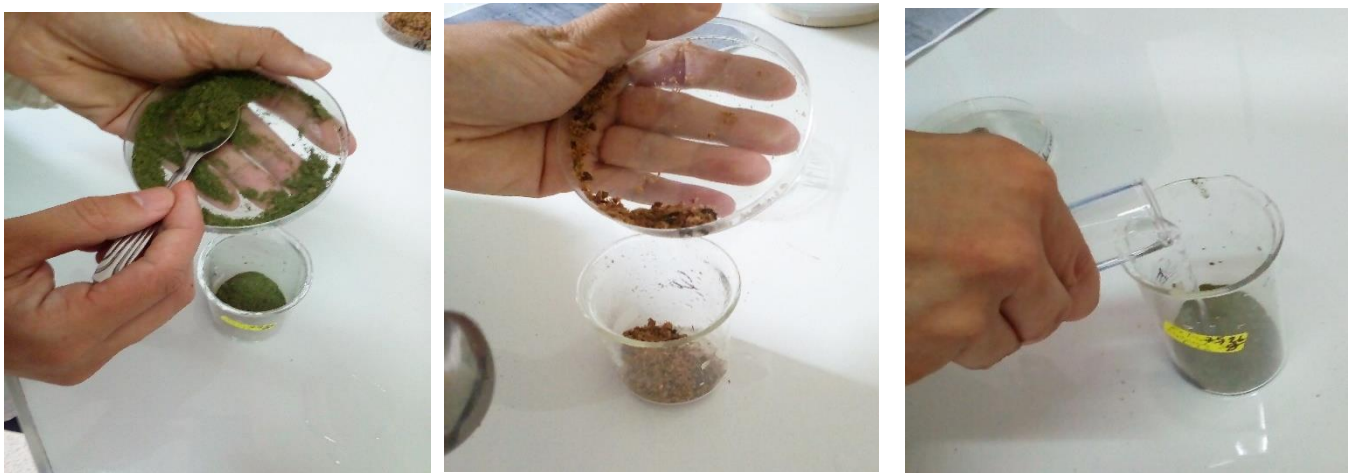


Figure 92 : Mélange « Eau/Méthanol » avec matériel végétal.

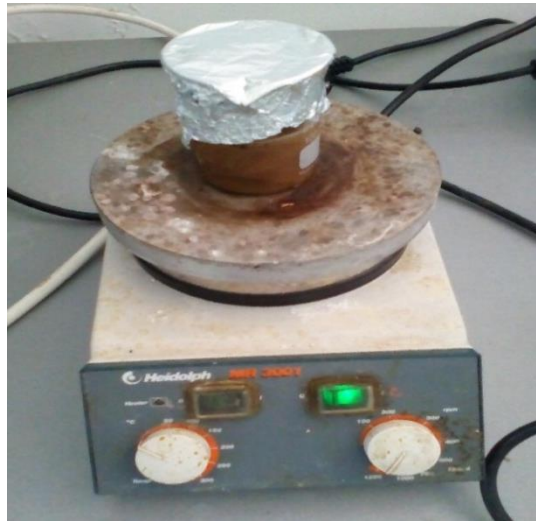


Figure 93 : Agitation du mélange.



Figure 94 : Filtration du mélange sur papier filtre



Figure 95 : Evaporation de l'extrait phénolique au Rotavapor à 45°C

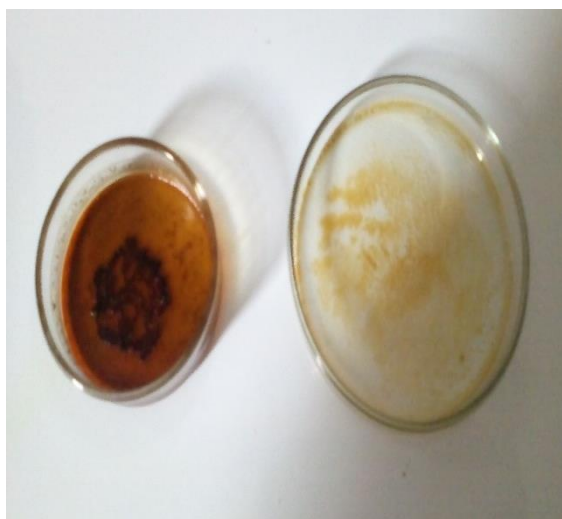


Figure 96 : Extrait après séchage.



Figure 97 : Conservation des extraits

11-2-1-2) Détermination de la teneur des composés phénoliques

L'extraction des CP se fait en ajoutant à l'extrait, un solvant organique polaire qui est le méthanol d'un volume de 20 ml. Après agitation pendant 24 h, une filtration à l'aide d'un papier filtre est effectuée. L'extrait phénolique obtenu est séparé du solvant par évaporation sous vide à 40°C au rotavapor. Cet extrait sec est récupéré dans un ballon puis conservé au frais dans un tube à essai jusqu'à son utilisation.

11-2-1-3) Rendement d'extraction :

Le rendement d'extraction est calculé par la formule:

$$R (\%) = \frac{M_{\text{extrait}}}{M_{\text{séché}}} \cdot 100 \quad (42)$$

Où : R est le rendement d'extraction en % , M_{ext} étant la masse de l'extrait après évaporation du solvant en mg et $M_{\text{séch}}$ est la masse de la matière végétale séchée en mg utilisée initialement.

11-2-1-4) Dosage des composés phénoliques selon la méthode de Folin- Ciocalteu.

La concentration des CPT est déterminée par la méthode de Singleton, qui consiste en l'oxydation des CP lorsqu'ils sont mis en contact avec le réactif de Folin-Ciocalteu.

La concentration des CPT est déterminée à partir d'une courbe d'étalonnage en utilisant l'acide gallique comme standard.

Le réactif de Folin est un acide de couleur jaune constitué par un mélange d'acide phosphotungstique $H_3PW_{12}O_{40}$ et d'acide phosphomolybdique $H_3PMO_{12}O_{40}$. Lors de l'oxydation des phénols, il est réduit en mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène.

11-2-1-5) Mode opératoire**11-2-1-5) Dosage des polyphénols**

Les proportions utilisées sont les suivantes :

Dans un Tube à essai : 200 μ l de d'échantillon + 1000 μ L de réactif de Folin-Ciocalteu + 800 μ L de Na_2CO_3 . Après agitation et incubation pendant 30 min à température ambiante, l'absorbance de chaque échantillon a été déterminée à 765 nm contre un blanc (200 μ l E.D ou Méthanol + 800 μ l Na_2CO_3 + 1000 μ l de RF) sur un spectrophotomètre.

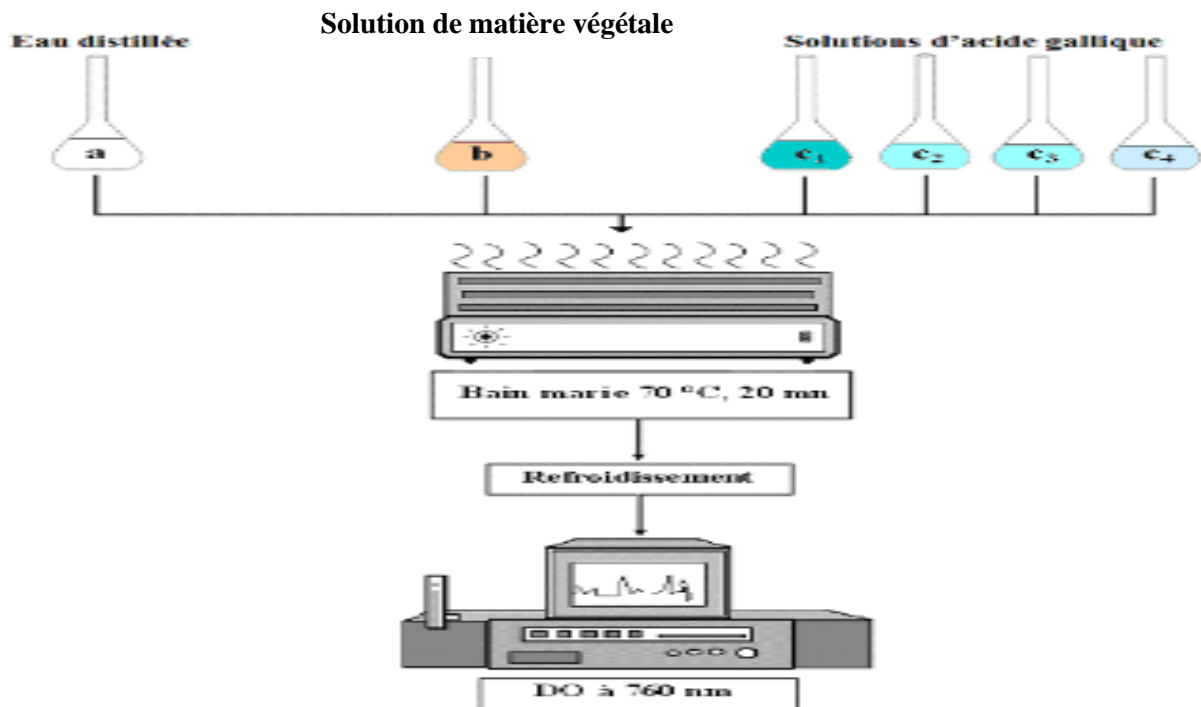
-Les étapes de dosage dans l'ordre sont les suivantes

Dans une fiole jaugée de 10 ml on introduit dans l'ordre :

- 200 μ l de la solution d'extrait de feuilles ou de grains
- 1000 μ l de réactif de Folin dilué 10 fois ;
- Après 4 min en ajoute le bicarbonate ($Na_2 CO_3$) à 4,25% (800 μ l)

On prépare dans les mêmes conditions un témoin avec de l'eau distillée à la place de la solution de matière végétale puis on porte au bain-marie à 37° C pendant une heure.

Après refroidissement on détermine l'absorbance à 760 nm par rapport au témoin (figure50) l'indice de Folin est exprimé en degré ou en gramme d'acide gallique/l



a : H₂O + SD

b : Solution de matière végétale

c₁ : 1 g/l ac. gal + SD

c₂ : 0,75 g/l ac. gal + SD

c₃ : 0,50 g/l ac. gal + SD

c₄ : 0,25 g/l ac. gal + SD

Solution de dosage (SD) : $\left[\begin{array}{l} \text{1ml de réactif de Folin Ciocalteu} \\ \text{+} \\ \text{Solution de CO}_3\text{Na}_2 \text{ à 4,25\% (q.s.p 20 ml)} \end{array} \right.$

Figure 98 : Protocole du dosage des polyphénols totaux

12) Résultats de l'extraction et dosage des polyphénols de graviola corossol

12-1) Rendement d'extraction :

Le rendement d'extraction est calculé par la formule :

$$R (\%) = \frac{M_{\text{extrait}}}{M_{\text{séché}}} \cdot 100$$

- Pour les feuilles : $R_1 = 9,6\%$
- Pour les grains : $R_2 = 5,6\%$.

Les rendements d'extraction étant trop faibles, on peut penser à d'autres méthodes d'extraction plus efficaces telle que l'extraction au micro-onde. Il est à noter que la matière végétale fournie était en très faible quantité.

12-2) Dosage des polyphénols totaux

Une droite d'étalonnage $A = f(c)$ est tracée en utilisant de l'acide gallique à différentes concentrations afin de pouvoir déterminer graphiquement la concentration relative aux polyphénols totaux lors de cette extraction.

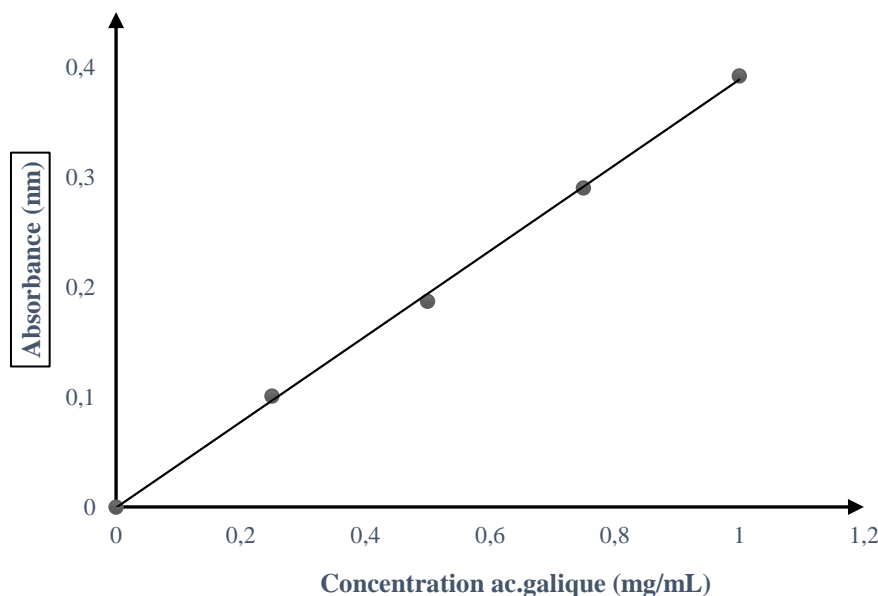


Figure 99: Courbe d'étalonnage de l'acide gallique

Les résultats obtenus sont exprimés en mg équivalent d'acide gallique par gramme de la matière végétale sèche (mg GAE/g), en utilisant l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage tracée. (Figure 99).

[Ech]= 19,2 mg GAE/g pour les feuilles

[Ech]= 16,4 mg GAE/g pour les grains

13) Discussion de résultats de l'extraction et dosage des polyphénols :

-Les feuilles de Graviola corossol, renferment relativement plus de polyphénols que les grains du fruit lui-même, cette différence peut être attribuée à plusieurs paramètres, tels que les conditions climatiques et des pratiques de culture. La détermination des teneurs en phénols totaux dans l'extrait de Graviola corossol a été faite en utilisant une méthode colorimétrique (Folin-Ciocalteu). Les résultats des dosages montrent que les extraits sont une source plus ou moins importante car il contiennent une quantité acceptable de composées phénoliques, soit environ 19,2 mg eq.ac.gallique/g (feuilles) et 16,4 mg eq.ac.gallique/g (grains), néanmoins cette quantité reste faible par rapport à la composition en masse totale de fruit du Graviola.

Chapitre V :
Extraction de l'huile essentielle de
Graviola corossol

Chapitre V : Extraction de l'huile essentielle de Graviola corossol

1) Généralités

Les huiles essentielles sont des extraits végétaux aromatiques très complexes et très concentrés. Elles peuvent contenir plus d'une centaine de molécules aromatiques dans des proportions très variables. Ce sont ces différentes combinaisons de molécules qui donnent des propriétés si particulières aux huiles essentielles et qui sont responsables de leur odeur caractéristique. Elles ont des propriétés et des modes d'utilisation particuliers et ont donné naissance à une branche nouvelle de la phytothérapie qui est aromathérapie [Benayad, 2008].

Il y a plusieurs techniques d'extraction d'huile essentielle selon la partie du végétal traité, selon la fragilité de la plante utilisée et selon ses caractéristiques botaniques.

Nous avons utilisé la technique d'hydro-distillation pour l'extraction des huiles essentielles de l'espèce étudiée.

La distillation reste la méthode la plus utilisée pour des composés d'arômes du fait qu'elle produit des substances volatiles facilement analysables par chromatographie en phase gazeuse et exigent une technologie relativement simple, donc un coût plus bas ainsi qu'une reproductibilité facilement contrôlable [Bendjilali A. (2004)].

2) Matériel et méthodes :

Notre travail a été réalisé au sein du laboratoire de recherche Laboratoire chimie inorganique l'université de Tlemcen.

2-1) Matériel végétal :

Après la récolte de l'échantillon, nous avons pris une quantité considérable de feuilles de Graviola corossol, qui ont été séchées à l'ombre, à l'abri de l'humidité et à température ambiante pendant quelques jours, la plante est ensuite ramenée au laboratoire, nous l'avons broyé à l'aide d'un mortier afin d'avoir une poudre bien fine.

Chapitre V : Extraction de l'huile essentielle de Graviola corossol



Figure 100 : Séchage et broyage de l'échantillon.

2-2) Appareillage :

- ✓ Balance de précision.
- ✓ Becher.
- ✓ Flacons.
- ✓ Ampoule à décanter.
- ✓ Eau distillée.
- ✓ Chauffe ballon.
- ✓ Matériel végétal sec (feuilles).

2-3) Méthode :

Après séchage du matériel végétal, on a procédé à une ébullition dans de l'eau distillé, le tout introduit dans un ballon surmonté d'une colonne reliée à un réfrigérant à son tour relié à une conduite d'eau froide pour permettre la condensation des vapeurs. Les vapeurs d'eau chargées d'huiles essentielles traversent le réfrigérant et se condensent dans une ampoule à décanter afin de procéder à la séparation par extraction puisque l'eau et l'huile possèdent des différences de densité.

2-4) Conservation de l'huile essentielle obtenue :

Une fois les huiles essentielles obtenues, elles sont conservées dans un flacon en verre enveloppé un papier d'aluminium à une température comprise entre 4 et 6 C° afin d'éviter toute dégradation de la matière extraite.

Chapitre V : Extraction de l'huile essentielle de Graviola corossol

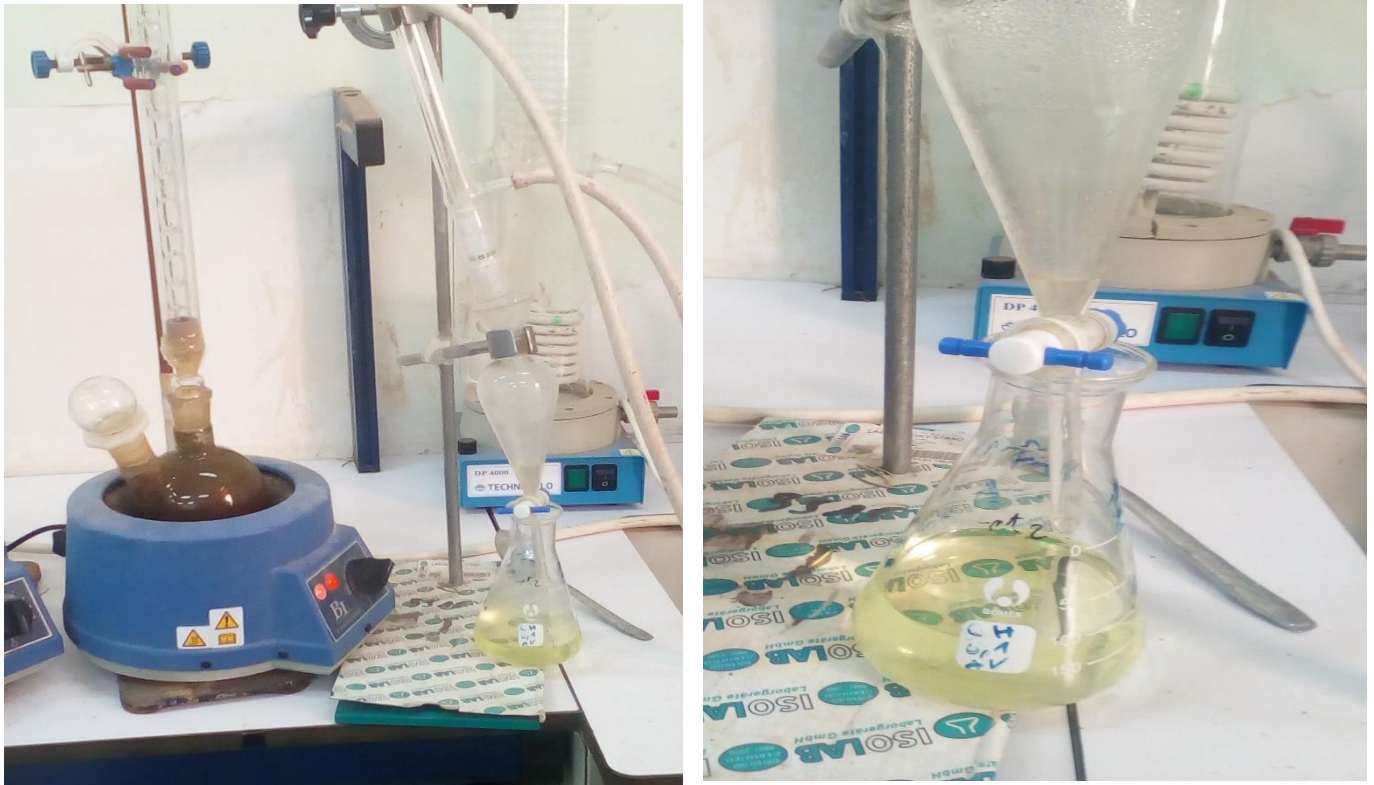


Figure 101: Montage de l'hydro-distillation.

3) Résultats de l'extraction de l'huile essentielle de Graviola corossol :

Après plusieurs tentatives (04 essais) d'extraction d'huile essentielle de Graviola corossol, nous n'avons pas pu en extraire, probablement en raison du manque des conditions opératoires puisque le montage utilisé n'était pas adéquat pour cette manipulation.

Conclusion

Conclusion :

Le cancer est la majeure cause de décès dans le monde selon des projections de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) de l'année 2013. C'est la raison pour laquelle plusieurs études sont focalisées sur la recherche des anti-cancéreux naturels pour traiter ces pathologies invasives.

Depuis plusieurs années, l'utilisation des plantes médicinales ou de préparations à base des plantes connaît un succès croissant. Aujourd'hui, plus de la moitié de la population mondiale pratique la phytothérapie qui consiste à traiter certaines pathologies à l'aide des plantes.

Graviola corossol (*Annona muricata*. L) a été reconnue depuis longtemps en médecine populaire peut agir par son principe active dans le traitement des plusieurs maladies tel que le cancer. Des nombreux effets thérapeutiques de graviola corossol ont été confirmés par des recherches scientifiques tel que la capacité de prévention contre de nombreux cancers, dont celui du poumon, du colon, de l'estomac, du sein, du foie...

Dans notre étude on va s'intéresser à l'importance des plantes médicinales plus particulièrement la plante Graviola corossol dans la thérapeutique moderne et son rôle anticancéreux dû à la présence des polyphénols. À l'aide d'un questionnaire, dont l'objectif est étudié la fréquence d'usage de la plante Graviola corossol en différentes formes, la dose et mode de préparation utilisées par les patientes atteintes de cancer au niveau du service hématologie CHU Tlemcen, et service d'oncologie de l'hôpital de Maghnia, nous a conduit à une fréquence d'usage de Graviola corossol par les patients de 51% (58patients).

Ce travail nous a permis de maîtriser des techniques de dosage, d'extraction des polyphénols à partir de grains et de feuilles de la Graviola corossol. Le dosage des polyphénols totaux par la méthode de Folin Ciocalteu.

Elle nous a permis aussi Etude anatomique et histologique Pour identifier la structure microscopique des tissus d'espèce *Annona muricata*.L à partir de différentes parties de (Feuille, tige, racine, pétiole, fruit). Et étude pédologique de la zone étude Ghazaouet Tounane pour déterminer les caractéristiques de milieu de la culture de l'espèce Graviola corossol. Le sol est riche une importante du matière organique (6,078%) et un taux humidité importante, et de texture a tendance lumineuse en présence d'une légère quantité d'Argile.

Perspective

- On conclure, la plante *Annona muricata.L* est plus efficaces pour plusieurs cancers par exemple : poumons, sein, estomac etc.....
- Nous souhaitons à partir de ce travail que cette plante Graviola corossol soit utilisée comme traitement pour les cancéreuses. En plus, Mon payes l'Algérie aidé pour culture cette plante dans l'Algérie parce que cette plante à adapté au niveau de la commune Tounane.
- A l'état de recherche, on a des plusieurs problèmes de matériels au niveau de la faculté pour faire une bonne l'extraction d'huiles à partir de la plante et on souhaite d'autres chercheurs pour faire plusieurs d'étude sur cette plante. Enfin, nous souhaitons que tous les patients soient guéris.

Annexes



Questionnaire

La plante *Annona muricata*. L(corossolier) Anti-cancer

N° du dossier médical

Date d'enquête.....

Service, Tel..... L'hôpital

- Sexe : Masculin Féminin
- Age :
- Région (ville) :
- Situation familiale : Célibataire Marie
- Niveau académique : Aucun Primaire Moyen
 Lycée Universitaire
- Type de cancer :
- A quel âge le cancer est apparu chez vous ?
 - 20 à 30 ans 30 à 42 ans
 - 42 à 53 ans 53 et plus
- Poidskg Taille :m Groupe sanguin.....
- Indice de masse corporelle Mc ? Kg /m²

1. Avez-vous déjà entendu parler du fruit Graviola corossol ? :

Oui Non

-Si non, fin du questionnaire

2. Si oui, par quel biais ? :

- Personnel médical (médecin-pharmacien)
- Entourage : une connaissance vous en a parlé
- Documentation personnelle (magazines, Journaux, livres, internet)
- Internet (site de votre)
- Autre (précis...)

3. Si oui, utilisez-vous ou avez-vous déjà utilisé le corossol ? :

- Oui
- Non

3. a- Si non, pour quelle raison ne l'avez-vous pas fait ?

.....(Fin du questionnaire)

4. Si oui, vous êtes-vous renseigne avant d'utiliser le Graviola dans un cadre thérapeutique ?

- Oui
- Non

5. Par quele moyene vous etes-vous renseigne sur le Graviola avant de l'utiliser ?

- Site de vent internet
- Personnel médical
- Documentation (livers , magazinesde sante)
- Entourage
- Autre (précisez....)

6. Si oui, par quel moyen vous procurez- vous le Graviola ?

.....

7. Depuis combien de temps le prenez vous ?

.....

8. Sous quelle forme avez-vous pris du graviola ?

Annexes

Forme gélule

Fruit

Poudre

Autre (précisez)

9. Mode d'utilisation :

Usage externe

Usage interne

10. Précisez la partie utilisée :

Tige

Fleur

Ecorce

Racine

Fruit

Bulbe

Graine

Feuille

Partie entière

Partie aérienne

Autre

11. Mode de préparation :

Infusion

Macération

Décoction

Poudre

Extraction

Autres

12. Posologie : nombre de prise par jour ?

• Pour les enfants : 1 fois / jour

2 fois / jour

3 fois / jour

Autres.....

• Pour les personnes âgées :

1fois/jour

2fois/jour

Autres

• Pour les Adultes :

1fois /jour

2fois/jour

3fois/jour

Autres

13. Durée de d'utilisation (durée de traitement) :

Un jour

Une semaine

Un mois

Jusqu'à la guérison

14. Si oui , avez-vous arrêté votre traitement, ou prenez-vous le

Graviola en concomitance avec votre traitement ?:

Arrêt de traitement

Prise en concomitance avec le traitement

Annexes

15. Si oui , en avez-vous parle à votre médecin traitement avant ?

Oui Non

16. Si oui, à quel point pensez-vous quel le graviola est efficace ?

Miraculeuse,peut guerir le cancer
 Plus efficace que le traitement classique Je ne suis pas
Efficacité moindre que le traitement classique

17. Pensez-vous que le prise de graviola ne présente aucun risque ?

Oui Non Je ne sais pas

18. Avez-vous constate des effets secondaires depuis la prise de graviola ?

Oui Non

19. Si oui, précisez les quels ?

.....

20. Le graviola associé à des médicaments anticancéreux peut-il présenter de potentielles interactions médicamenteuses ?

Oui Non Je ne sais pas

21. Résultats : Guérison Amélioration

22. Qui-vous a conseille l'usage de ce plante :

Pharmacien Medecin Herboriste
 Entourage Via internet Autre

Annexes

23. Méthode d'obtention de la plante Graviola corossol :

Récoltées Achetées Autres

24. Informez-vous votre médecin traitant sur l'usage de plante :

Oui Non

25. Pensez-vous que votre médecin traitant encourage l'utilisation de la plante dans votre cas ? :

Oui Non

26. Quel votre avis la médecine traditionnelle ? :

Efficace Inefficace sans opinion

Naturelle sans effets secondaires Dangereuse avec risque de toxicité

27.-Dose précise :

-Quantité en g / verre :.....

-Quantité en g / litre :.....

-Autres :

28. Dose utilisée : Pincée Poignée Cuillerée

29.Méthode de conservation :

A l'abri de la lumière Exposé à la lumière Dans des flacons

Dans des sachets de papier Dans des sachets en plastiques

Autres.....

**RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

- ACS, American Cancer Society. Qu'est-ce que le cancer ? Un guide pour les patients et les familles. 12/08/2015. P : 06 ; 08.
- Aguilera-Carbo A., Augur C., Prado-Barragan L. A., Favela-Torres E., Aguilar C N. (2008).** Microbial production of ellagic acid and biodégradation of ellagitannins. *Applied Microbiology and Biotechnology*. **78** : 189-199.
- Aline Mongis**, Thèse : Une nouvelle stratégie d'immunothérapie cibler directement des immunostimulants à la surface des cellules tumorales par ligation bio-orthogonale. Université D'orléans. 03 Février 2017. P : 04 ; 16-18 ; 20.
- ANSES, Agence Nationale de Sécurité Sanitaire. Alimentation, environnement, travail. Les cahiers de la Recherche. Santé, Environnement, Travail. Cancer et environnement : Comprendre ou en est la recherche. Novembre 2014. P : 04-07
- Aubert G., (1978)** : - Méthodes d'analyse des sols. C.N.D.P. Marseille. 191 p.
- Aubert G., (1989)** : - L'interprétation des données pédologiques. Doc. De travail n°1. Fac. Sci. Tech. St Jerome, 1-6.
- Azmir J., Zaidul I.S.M., Rahman M.M., Sharif K.M., Mohamed A., Sahena F., Jahurul M.H.A., Ghafoor K., Norulaini N.A.N. et Omar A.K.M., (2013)** ;
Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review.
Journal of Food Engineering. 117: 426-436.

B

- Baillet**, Université Pierre et Marie Curie, Faculté de Médecine. Cancérologie, 2002-2003. P : 23 ; 71
- Bedimerad sanaa, Tachema abir.** Enquête sur l'usage des plantes médicinales par les patientes atteintes de cancer du sein au niveau de service d'oncologie, CHU Tlemcen, 11 Juin 2018, P : 62

Références bibliographiques

-**Benattia Imane** et Bouzza Nour el Houda. Mémoire : Cancer Mammaire et la mutation BRCA1. Université Abdelhamide Ibn Badis-Mostaganem.Faculté des sciences de la Nature et de la vie. P: 17.

-**Benarba, B.** Use of medicinal plants by breast cancer patients in Algeria. EXCLI journal,2015,14:P :1164-1166

- **Bahorun T., Gressier B., Trotin F., Brunet C., Dine T., Luyckx M., Vasseur J., Cazin A M., Cazin J.C., Pinkas M. (1996).** Oxygen species scavenging activity of phénolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations. *Arzneim–Forsch DrugResearch.* 46 :1086-1108.

-**Bruneton, J.** (1993). Pharmacognosie : Phytochimie, Plantes médicinales. 2ème édition,Lavoisier Techniques & Documentation, Paris. -**Bruneton J.(2008).** Acides phénols. In: Pharmacognosie, phytochimie et plantes médicinales. *Ed: Tec & Doc. Lavoisier, Paris.* pp 198-260.

- **Brzozowska, J.,Hanower, P., Tanguy, J.** (1973). Polyphenols des feuilles de cotonniers etinfluence sur leur composition d'un choc hydrique ou nutritionnel. *Phytochemistry*, 12: 2353-2357.

-**Baghdikian B., Filly A., Fabiano-Tixier A-S., Petitcolas E., Mabrouki F., Chemat F. et Ollivier E.,** (2016);Extraction by solvent using microwave and ultrasoundassisted techniques followed by HPLC analysis of Harpagoside from Harpagophytumprocumbens and comparison with conventional solvent extraction methods. *Comptes Rendus Chimie.* 19: 692-698.

-**Bonnaillie,M.Salacs,E. Vassiliova et I.Saykova.** Etude de l'extraction de composés phénolique à partir de pellicules d'arachide (*Arachishypogaea. L.*). *Revue de génie industriel.vol.7. (2012).*P .35-45.

Références bibliographiques



- Cédric C**,2007-méta analyses des effets chimioprotecteurs de la curcumine et de thé vert sur la cancérogénèse colorectale chez les rongeurs-Thèse de doctorat de l'université Paul-Sabatier de toulouse : 18-19. Mémoire : Contribution à l'étude de l'effet anticancéreux d'une plante médicinale-Curcuma longa- présenté par : Mena Hayat et Nahal Ghazala.Université kasdi Merbah, Ourgla.Faculté des Sciences de la Nature et de la vie. P :04.2013-2014.
- CFB, CLCB**, (Centre Français Baclesse, Centre de lutte le Cancer de Basse-Normandie). P :04.
- Cirard P**.et all,1997, « Dictionnaire en chimique ».2 eme édition,Dunod, Paris. P :1033
- CLS**,(Centre de littératie en Santé), Octobre 2017.P :02.
- CRETE P.**, 1965-Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, modes de classification. Végétation, 34 :1-20
- Cuendent M**.1999. Recherche de nouveaux composés capteurs de radicaux libres et antioxydants à partir d' une plante d' Indonésie « Fagraeablumei » loganiaceae de trois plante d'altitude « Bartsia a lapin » (Scrophulanaceae) , « Loiseleuriaprocumbens(Ericaceae) et camp , thèse de doctorat, 24.



- DESTOVER J.**, 2003 – Atlas d'histologie et d'anatomie des plantes vasculaires.
- DEYSSON G.**, 1965 - Cours de Botanique des plantes vasculaires, organisation et classification des plantes vasculaires .Ed . SEDES, Paris.
- Direction de l'Urbanismeet de la constructionde la Wilaya de Tlemcen**,2008.
- DOUZET R.**, 2007- Petit lexique de botanique à l'usage du débutant.

Références bibliographiques

E

-Extrait du AEUD, INFO : **l'action prend corps**, 2013. La plante qui combat le cancer.

F

-**FCa**, Fondation Cancer, La radiothérapie. 2009, P : 11.

-**FCCa**, Fondation Contre le Cancer, Les principaux traitements, 2013, P : 02.

-**FCCa**, Fondation Contre le Cancer, Les cancers du poumon, 2014, P : 04

-**FNCLCC**, Fédération Nationale des Centres de lutte Contre le Cancer. Le risque familial de cancer du sein et/ou de l'ovaire, Livret d'information et de dialogue à l'usage des personnes consultant pour un risque familial de cancer du sein et/ou de l'ovaire. Juin 2002, P : 06

-**FQCa** : Fondation Québécoise du Cancer, Ce qu'il faut savoir sur la radiothérapie. Guide de la fondation Québécoise du cancer, 3ème édition. 2009, P : 10-11.

-**F. Z. Sheabar and I. Neeman., (1988)**; "Separation and concentration of natural antioxidants from the rape of olives," Journal of the American Oil Chemists' Society, vol. 65, no. 6, pp. 990–993.

G

-**GAYRAL P et Vindt J. 1961**- Anatomie des végétaux vasculaires

-**Garcia-Lafuente A., Guillamon E., Villares A et al. (2009)**. Flavonoids as anti-inflammatory agents: implications in cancer and cardiovascular disease. *Inflammation Research*. **58**: 537-552.

-**Gibbs C.R.(1976)**. Characterization and application of ferrozine iron reagent as a ferrous iron indicator. *Analytical Chemistry*. **48(8)**: 1197-1201.

-**Gonzague de Chabot**, et Ana Gutiérrez. Guide pratique, Palliatifs Sans Frontiers Canceroun. 2016, P : 07 ; 09-12 ; 17.

Références bibliographiques

H

-Halliwell, B., Gutteridge, J. M. C. (1990) Role of free radicals and catalytic metal ions in human disease: an overview. *Methods Enzymol*, 186: 1-85.

-Hamia C., Guergab A., Rennane N., Birache M., Haddad M., Saidi M et yousfi M., (2014) ; Influence des solvants sur le contenu en composés phénoliques et l'activité antioxydante des extraits du rhanteriumadpressium. *Annales des sciences et technologie*. Vol 6. N° 1.

-H. Falleh, R. Ksouri, K. Chaieb, N. Karray-Bouraoui, N. Trabelsi, M. Boulaaba and C. Abdelly., (2008) ; Phenolic composition of *Cynaracardunculus* L. organs, and their biological activities. *Compt. Rend. Biol.* Vol. 331. pp. 372-379.

I

-INCa, Institut National du Cancer. Guide d'information et de dialogue à l'usage des personnes malades et de leur proches, Comprendre le cancer du sein. Janvier 2007, P : 11

-INCa, Institut National du Cancer. Guide d'information. « Cancer INFO ». Comprendre la chimiothérapie. 2008. P : 09 ; 13 ; 17 ; 23 ; 27 ; 43 ; 97.

-INCa, Institut National du Cancer. Comprendre la Radiothérapie. Octobre 2009, P : 09 ; 19 ; 51-52.

J

-Jean-Pierre Nicolas, 1997. Plantes médicinales du Nord de Madagascar Ethnobotanique antakarana et informations scientifiques

K

-Koudaly, S., benemasaoud., left, D., A. Essaqui, A., zerbouti, M., AZZI, M., benaissa, M. (2014). Study of antioxidant activity and anticorrosion of the methanol extracts of drawf palm leaves (*chamaerops humilis* L.) from morocco. 5(3)887-898)

L

Références bibliographiques

-LESSON C.R et LESSON T.S., 1980- histologie 2 éme édition .Masson. 4-5

-LSCCa,Ligne Suisse Contre le Cancer.Le cancer du sein, carcinome mammaire. Une information de la ligne contre le cancer-Pour les personnes concernées et leurs proches.2015, P : 07.

M

-Manach C.,Scalbert A., Morand C., Remesy C., Jimenez L. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. *American Journal of Clinical Nutrition*. **79**: 727-747.

-Marc Thiry,SandraRacano,PierreRigo.Biologiecellulaire,Exercices et Méthodes,Licence-PACES-CAPES.2014,P: 16-17.

-Marie – j M., Jean-m f.,2008-la manuel prophyre du préparateur en pharmacie-ed°3. ISBN978-2-910228-70-5 : 872.

-Moreau, E. Huchot, V. Gazaille, R. Rossanaly. Vasram, M. Andre. Novembre 2018, P :948-955.

-Middleton, E., Kandaswami, C.,Theoharides, T.C. (2000). The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease and cancer. *Pharmacol Rev*, 52: 673-839

O

-Orwa C, A Mutua, KindtR, Jamnadass,Annona muricata. 2009 Agrofores tree Database :a tree referenceand selection guide version 4.0.

P

-Park,P .J .,Jung,W.KJ ..,Nam,K.S.,Shahidi,F.,Kim,S.K.(2001).purification and characterization of ant oxidative peptides from protein hydrolysate of lethin free egg yolk. *Journal of the American oil chemists society*,78(6):651-656

Q

Références bibliographiques

-*Quezel P., Santa S, 1963.* Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tom 2. Edition de centre nationale de la recherche scientifique.

R

-**ROBERT M., 2005** - La ressource en sols : menaces, nouveaux enjeux et mesures de protection. In Sols et environnement, GIRARD M-C., WALTER Ch., RÉMY J-C., BERTHELIN J. et J-L. MOREL. Dunod (Éd.). Paris. France : pp. 779-799.

-**Rosine Gimbaud,** Cours de cancérologie, Module 10. Facultés de médecine de Toulouse, UER Purpan, UER Rangueil, 2008-2009. P : 34.

- **Roussakis C,** Gratas C, Audouim AF, Boterff JL, Dabouis C, Andore MJ, Moyon E, VO, NH, Pardol G, et Verbist JF, (1991) Anticancer research. 11, 2239-2244.

-**Ribéreau-Gayon P., (1960)** ; Les composés phénoliques des végétaux. Editions Dunod, Paris 254 pp.

S

-**Sathiya, J., Satitha, J., Ananthalakshmi, R., Rajkumari, S., Ramesho, Mand Krishenan, R. (2015).** Enzymatic antioxidants and its role in oral disease, Journal of pharma bio allied science, 7(2):331-333

-**Scalbert A., Manach C., Morand C., Remesy C., Jimenez L. (2005).** Dietary polyphenols and the prevention of diseases. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* 4

-**Scalbert A, Monties B, Janin G., (1989)** ; Tannins in wood: comparison of different estimation methods. J Agric Food Chem 37: 1324-1329

-**Small, E., Catling, P.M. (2000).** Les cultures médicinales canadiennes. Presses scientifiques du CNRC, Ottawa (Ontario), Canada. 281.5: 287-306.

-**SPERANZA A et CALZONI G L., 2005.** Atlas de la structure des plantes, guide de l'anatomie microscopique des plantes vasculaires en 285 photos. Ed-Belin. Paris cedex 06, 206 P+Annexes

Références bibliographiques

Stalikas C D., (2007) ;Extraction, séparation, and detection methods for phenolic acids and flavonoids. J. Sep. Sci., p3268–3295

-**Stéphane Puyo**, Thèse de doctorat de l'université Bordeaux 2, Option : Biologie cellulaire et physiopathologie. Recherche d'altératives thérapeutiques aux taxanes dans les cancers de la prostate de hauts grades : Identification d'une signature prédictive de la réponse l'oxaliplatine. 16 décembre 2011. P : 31.

V

-**Valla M., (1984)** : - Travaux pratiques de pédologie. Inst. Nat. Ens. Sup. Biol. Tlemcen, polycopié, 45p

Y

-**Yuri N Clement.** Médecine Complémentaire et Alternative BMC 16 Numéro d'article :399(2016).

Z

-**Zeghad N., 2009-** Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (*Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*) et évaluation de leur activité antibactérienne., thèse magister. Université Mentouri Constantine.

Les sites :

-<http://sienseboilologieque.unblog.fr/la-cellule-procaryotes-et-la-cellules-eucaryote/>].

-[[http://masterbiologie.fr/M1_web/index2.php ? =4&p=2](http://masterbiologie.fr/M1_web/index2.php? =4&p=2)]

الملخص

العلاج بالنباتات ممارسة موروثية في كثير من الأحيان من قبل المرضى الذين يعانون من الأمراض المزمنة أو الثقيلة، حالة السرطان. ومن بين هذه النباتات الطبية والأكثر استعمالا في الأونة الأخيرة في العالم عامة والجزائر (تلمسان) خاصة نبات جرا فيولا.

من أجل دراسة طبيعة ووثيرة استخدام نبات جرا فيولا من قبل مرضى السرطان، قد أجريت دراسة استقصائية بين 114 مريض استشارة في قسم أمراض الدم بالمركز الجامعي (تلمسان) وقسم الأورام بمستشفى مغنية حيث دامت مدة هذه الدراسة 5 أشهر (23 ديسمبر 2018 إلى 30 ماي 2019). وتم معالجة المعلومات التي تم جمعها من خلال الاستبيان وتحليلها بواسطة برنامج إكسل تم التعرف على نسبة استعمال جرا فيولا من قبل المرضى، وشكل وطريقة تحضيرها، ومدى فعاليتها في علاج مرضى السرطان. (51٪) من المرضى يستعملون جرا فيولا. فاكهة (81,3٪)، كبسولات (27,58٪)، أوراق (22,41٪)، مسحوق (5,17٪)، زيت (1,72٪). بالإضافة الى اجراء دراسة حول استخراج البولي فينول من بذور وأوراق جرا فيولا، وكذلك دراسة تشريحية وهستومترية لتحديد بنية الأنسجة لمختلف أجزاء النبتة (أوراق، فاكهة، جذور، سويقة، جذع). ودراسة التربة للمنطقة المدروسة غزوات (تونان) لتحديد خصائص التربة لزراعتها، واستنتاج أن المنطقة تتميز بتربة غنية بالمواد العضوية (6,078٪) ودرجة الرطوبة العالية.

الكلمات المفتاحية: العلاج بالنباتات، جرا فيولا. السرطان، البولي فينول، النباتات الطبية.

Résumé :

La phytothérapie est une pratique ancestrale, souvent adoptée par des patients souffrant de pathologies chroniques ou lourdes, cas du cancer. Parmi ces plantes médicinales et les plus récemment utilisées dans le monde en général et en Algérie (Tlemcen), en particulier la plante Graviola corossol. Dans le but d'étudier la nature et la fréquence d'usage de plante Annona muricata. L par les patients atteints de cancer, une étude ethnobotanique a été menée auprès de 114 patients en consultation au niveau du service hématologie CHU Tlemcen et service d'oncologie de l'hôpital de Maghnia. Cette étude a duré 5 mois (du 23 décembre 2018 au 30 mai 2019). Les informations recueillies au moyen du questionnaire ont été traitées et analysées par un logiciel Excel. La proportion d'utilisation de Graviola par les patients (51٪), ainsi que l'utilisation de la plante sous ses différentes formes est donnée comme suit : Fruit (81,3٪), capsules (27,58٪), feuilles (22,41٪), poudre (5,17٪), huile (1,72٪). Les différents modes de préparation de celle-ci ont montré une efficacité dans le traitement des patients cancéreux. En plus de l'étude sur l'extraction et le dosage des polyphénols à partir de grains et de feuilles de Annona muricata. L., une étude anatomique et histométrique a été réalisée pour identifier la structure des différents tissus de l'espèce Graviola. Une étude pédologique de la zone Ghazaouet (Tounane) a été réalisée pour déterminer les caractéristiques de milieu de la culture de Graviola, qui se caractérise par un sol riche en matière organique de l'ordre de 6,078%, un taux d'humidité important et une texture à tendance lumineuse en présence d'une légère quantité d'argile.

Mots clés : Phytothérapie, Graviola corossol, cancer, polyphénols, plantes médicinales.

Abstract:

Herbal medicine is an ancestral practice, often adopted by patients suffering from chronic or heavy pathologies, case of cancer. Among these medicinal plants and most recently used in the world in general and in Algeria (Tlemcen), in particular the plant Graviola soursop. In order to study the nature and frequency of use of Annona muricata plant. L by cancer patients, an ethnobotanical study was conducted among 114 patients Consultant at the hematology department CHU Tlemcen and oncology department of Maghnia Hospital. 5 months This study lasted 5 months (from 23 December 2018 to May 30, 2019). The information collected through the questionnaire was processed and analyzed by Excel software. And the proportion of use of Graviola by patients (51٪), as well as the form of use of the plant a percentage of Fruit (81.3٪), capsules (27.58٪), leaves (22, 41٪), powder (5.17), oil (1.72٪). To different modes of preparation thereof, and its effectiveness in the treatment of cancer patients. In addition to conducting a study on extraction and dosage of polyphenol from grains and Annona muricata leaf. also an anatomical and histometric study to identify the structure of different tissues of the Graviola species. And a pedological study of the Ghazaouet study area (Tounane) to determine the medium characteristics of the Graviola culture, which is characterized by soil rich in organic matter (6.078%), a high moisture content and a texture with a luminous tendency. in the presence of a slight amount of clay.

Key words: Phytotherapy, Graviola soursop, cancer, Polyphenol, Medicinal plants.