

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة مولاي الطاهر، سعيدة

Université MOULAY Tahar, Saida



كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté de Science de la nature et de vie

قسم الفلاح وعلوم التغذية

Département d'agronomie et nutrition

Mémoire pour l'obtention du diplôme de master

En biotechnologie

Spécialité : biotechnologie et génomique végétal

Thème

Etude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées

traditionnellement par les cancéreux dans la wilaya de SAIDA

Présenté par :

- Mlle : OTHMANI Aoumria
- Mlle : MERZOUG Amel Karima

Présidente

Mme : GHOUTI Dalila

MCA Université UMTS

Examinateuse

Mme : BLGACEM Habiba

MAA Université UMTS

Rapporteur

Mme : CHALANE Fatiha

MAA Université UMTS

Année universitaire 2024/2025

Dédicaces

Je remercie, tout d'abord, Dieu tout puissant de m'avoir donné la force et le courage pour accomplir ce travail.

Je tiens à adresser ma profonde reconnaissance à mes parents, pour leur amour inconditionnel, leur patience, leur soutien moral et matériel tout au long de mon parcours universitaire. Leur présence a été une source constante de force

J'adresse mes remerciements chaleureux à MAITRE CHALANE, ma professeure encadrante, pour son encadrement rigoureux, sa disponibilité et ses conseils précieux qui ont grandement contribué à l'aboutissement de ce mémoire.

Mes sincères remerciements vont également à mes frères, Mostafa et Abdelhadi, pour leur appui constant, leur confiance et leur soutien moral tout au long de ce travail.

Une pensée toute particulière à mes tantes, pour leur présence réconfortante et leur solidarité pendant les moments difficiles, notamment lors de la maladie de ma mère. Leur affection et leur soutien m'ont profondément touchée.

Je remercie aussi de tout cœur mon amie Soumeya, pour son encouragement sincère, sa bienveillance et son soutien indéfectible dans les moments clés de cette aventure.

Je remercie enfin ma binôme Amel, pour son sérieux, son engagement et l'esprit de collaboration que nous avons partagé tout au long de cette recherche.

À toutes les personnes qui m'ont accompagnée de près ou de loin, je vous dis : merci du fond du cœur.

OTHMANI Aoumria

Dédicaces

Dédicace

Je dédie ce travail à mes parents, mes premiers et plus fidèles soutiens.

À ma mère, qui n'a jamais cessé de se sacrifier pour nous, et à mon père, mon premier amour et mon protecteur, je vous adresse toute ma reconnaissance et mon amour.

À mon grand frère Mohamed Imad Edine, ma sœur Khadidja, ainsi que ma belle-sœur Wassila, qui m'entourent de leur affection sincère et constante.

À mes chères Khaoula et Batoul, dont la présence a été précieuse tout au long de mon parcours.

À ma chère binôme, sans qui cette aventure n'aurait pas été la même : ce travail est aussi le tien. Merci pour ton engagement, ton sérieux, ton soutien et ta patience à chaque étape de ce chemin.

À une personne spéciale, qui a su m'apporter son aide sans que j'aie besoin de la demander, je témoigne toute ma gratitude.

Enfin, je rends hommage aux enseignants exceptionnels qui m'ont guidée, inspirée et soutenue durant cette étude.

À vous tous, un immense merci.

MERZOUG Amel Karima

Remerciements

Nous remercions tout d'abord Allah, Le Tout-Puissant, de nous avoir accordé la santé, la patience, la volonté et la force nécessaires pour surmonter les épreuves et mener à bien ce travail. Sans Son aide, ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.

Nous exprimons notre profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce projet.

Nos remerciements les plus sincères vont à notre encadrante, Dr. Chaalane Fatiha, pour sa patience, sa disponibilité constante, et ses conseils précieux. Elle a su nous guider avec rigueur et bienveillance tout au long de ce travail. Que Dieu la récompense pour tous ses efforts et son soutien.

Nous remercions également les membres du jury pour avoir accepté d'examiner et d'évaluer notre mémoire avec attention.

Enfin, nous remercions nos familles et nos proches pour leur soutien moral inestimable tout au long de notre parcours.

Liste des tableaux

Tableau 1: Zones Importantes pour les Plantes en Algérie Tellienne Les Z ,I,P, Description Données floristiques	25
Tableau 2: Station météorologique de Saida, relevé des températures moyennes (période : 1983-2012) relevé des précipitations moyennes (période 1975-2000)	66
Tableau 3: Évolution démographique	66
Tableau 4: Repartition des plantes medicinales selon les types d'affections traitees	79
Tableau 5: liste des plantes médicinales recensées dans la région de saida.....	81

Liste des figures

Figure 1 : Illustration d'un médecin chinois traditionnel préparant des plantes médicinales (inspirée du Shennong Bencaojing).....	5
Figure 2: Herboristerie à Marseille en 1920.	6
Figure 3: Artemisia vulgaris (l'armoise commune) (Khoufache . 2019).	8
Figure 4: Artemisia absinthium (l'absinthe) (Khoufache. 2019).	8
Figure 5: Les alcaloïdes.....	11
Figure 6: L'infusion	15
Figure 7: La décoction.....	16
Figure 8: La macération.....	16
Figure 9: La poudre	17
Figure 10: Les cataplasmes	18
Figure 11: La pommade.....	19
Figure 12: Les lotions	20
Figure 13: Les conditions optimales pour obtenir le meilleur la plante médicinale	22
Figure 14: Les formes d'utilisation des plantes médicinales.....	23
Figure 15: Les plantes aromatiques et médicinales les plus utilisées au quotidien.....	24
Figure 16: Les marqueurs du cancer 1. Maintenir une prolifération cellulaire chronique (Substaining chronic cell prolifération) puis (dans le sens des aiguilles d'une montre 2. Reprogrammer le métabolisme cellulaire 3.Éviter l'arrêt de la croissance cellulaire 4.Éviter la mort cellulaire 5. Résister à la destruction par le système immunitaire 6. Acquérir l'immortalité 7. Former de nouveau vaisseau 8. Former des métastases En gris et à l'extérieur 9. Débloquer la plasticité cellulaire 10. Exploiter la sénescence cellulaire.....	33
Figure 17: Histologie de la paroi oesophagienne (Jaquet. 1901).	34
Figure 18: Rouge sirius (Haddad. 2018).	36

Figure 19: Axones dans un ganglion de souris, vue par immunofluorescence (Charhi. 2013).....	37
Figure 20: une prolifération cellulaire chronique Quand des cellules normales sont endommagées et qu'elles ne peuvent se réparer, elles meurent : c'est l'apoptose.	39
Figure 21: L'évolution d'un cancer au sein de l'organisme (Rano. 2018).....	40
Figure 22: Les différents étapes de la formation d'une métastase Article détaillé : Métastase (médecine). (Clézardin ; <i>et al.</i> 2017).....	42
Figure 23: Tumorigénèse Dans les tissus normaux, (Raymond ; <i>et al.</i> 2009).....	45
Figure 24: Modèle du questionnaire.....	58
Figure 25: la présentation de la méthode réalisé dans de la région d'étude (SAIDA)	59
Figure 26: Le territoire est marqué par trois principales unités morphologiques.....	64
Figure 27: diagramme climatique.....	66
Figure 28: Répartition des utilisateurs de plantes médicinales dans la région de Saïda	67
Figure 29: Nature spécifique des familles de plantes médicinales retenues par famille.....	69
Figure 30: Les différentes parties des plantes médicinales utilisées.	70
Figure 31: La période de récolte.....	71
Figure 32: présente le type de plante	73
Figure 33: les différents formes d'emploi des plantes médicinales.....	74
Figure 34: Les différents mondes des préparations	74
Figure 35 : Usage des plantes médicinales selon leur état	76
Figure 36: présente les différents modes d'administration.....	77
Figure 37: présente la dose utilisée	77

Figure 38: Repartition des plantes medicinales selon les types d'affections traitées.....	79
--	----

Résumé

Ce travail présente une étude ethnobotanique menée dans la région de Saïda (Algérie), portant sur l'utilisation traditionnelle des plantes médicinales par les patients atteints de cancer. L'enquête a montré que les principales utilisatrices étaient des femmes (62 %) âgées entre 31 et 50 ans, avec un niveau d'instruction allant de l'analphabétisme jusqu'au secondaire. Au total, 46 espèces appartenant à 24 familles botaniques ont été recensées, avec une dominance des Lamiacées, Astéracées et Apiacées. Les feuilles sont les parties les plus utilisées (46 cas, soit 42,59 %), généralement sous forme déshydratée (75 %). La voie orale est le principal mode d'administration (62 cas), et les formes les plus courantes sont la poudre, les huiles essentielles et les extraits végétaux. Les troubles digestifs, cutanés, respiratoires ainsi que les usages cosmétiques figurent parmi les pathologies les plus ciblées. Ces résultats illustrent l'importance de la médecine traditionnelle dans la région et la richesse d'un savoir local transmis à travers les générations.

Mots clés : Plantes médicinales – Ethnobotanique – Médecine traditionnelle – Cancer – Saïda

Abstract

This work presents an ethnobotanical study conducted in the Saïda region (Algeria), focusing on the traditional use of medicinal plants by cancer patients. The survey revealed that the main users were women (62%) aged between 31 and 50 years, with an educational level ranging from illiteracy to secondary education. A total of 46 plant species belonging to 24 botanical families were recorded, with Lamiaceae, Asteraceae, and Apiaceae being the most dominant. Leaves were the most frequently used parts (46 cases, 42.59%), mostly in dried form (75%). Oral administration was the most common method (62 cases), and the most frequently used forms were powders, essential oils, and plant extracts. The most treated conditions included digestive, skin, and respiratory disorders, as well as cosmetic uses. These results highlight the importance of traditional medicine in the region and the richness of local knowledge passed down through generations.

Keywords: Medicinal plants – Ethnobotany – Traditional medicine – Cancer – Saïda

ملخص

يعرض هذا العمل دراسة إثنوبوتانية أُجريت في ولاية سعيدة (الجزائر)، حول الاستخدام التقليدي للنباتات الطبية من طرف المرضى المصابين بالسرطان. أظهرت نتائج الاستبيان أن معظم المستخدمين من النساء (62%) تتراوح أعمارهن بين 31 و50 سنة، بمستوى تعليمي يتراوح من الأممية إلى التعليم الثانوي. تم إحصاء ما مجموعه 46 نوعاً نباتياً موزعة على 24 عائلة نباتية، وكانت العائلات الأكثر تمثيلاً هي **اللامياسية** (Lamiaceae)، **النجمية** (Asteraceae) والخيمية (Apiaceae). تُعدّ الأوراق أكثر الأجزاء استخداماً (46 حالة، أي 42.59%)، وغالباً ما تُستعمل في حالتها الجافة (75%). تُعدّ الطريقة الفموية الوسيلة الرئيسية للإعطاء (62 حالة)، أما الأشكال الأكثر شيوعاً فهي المسحوق، والزيوت الأساسية والمستخلصات النباتية. من بين الأمراض المعالجة نجد الأضطرابات الهضمية والجلدية والتتنفسية، بالإضافة إلى الاستعمالات التجميلية. ثُبّرَت هذه النتائج أهمية الطب التقليدي في المنطقة وغنى المعرف الشعوبية المتناقلة عبر الأجيال.

الكلمات المفتاحية: النباتات الطبية – إثنوبوتاني – الطب التقليدي – السرطان – سعيدة

Table des matières

Introduction	1
Chapitre 1 : les plantes médicinales	3
Généralité sur les plantes médicinales.....	3
I.1.1. Généralités.....	3
I.1.1.1. La médecine traditionnelle	3
I.1.1.2. L'ethnobotanique	4
I.1.2. Historique des plantes médicinales	4
I.1.3. Classification des plantes médicinales	7
I.1.3.1. La dénomination scientifique des plantes médicinales	7
I.1.3.2. L'identification botanique des plantes médicinales	9
I.1.3.3. L'examen macroscopique et organoleptique des plantes médicinales.....	9
I.1.3.4. L'étude microscopique des plantes médicinales	9
I.1.4. L'identification chimique des plantes médicinales	10
I.1.5. Les principes actifs des plantes médicinales :	10
I.1.5.1. Les alcaloïdes	10
I.1.5.2. Les terpènes et les stéroïdes	12
I.1.5.3. Les composés phénoliques	13
I.1.5.4. Les flavonoïdes	14
I.1.5.5. Les acides phénoliques.....	14
I.1.6 Les modes de préparations en phytothérapie	14
I.1.6.1 Modes des préparations :	14
I.1.6.1.1. L'infusion.....	14
I.1.6.1.2. La décoction	15
I.1.6.1.3. La macération.....	16
I.1.6.1.4. La poudre.....	17
I.1.6.1.5. Le sirop.....	17
I.1.6.1.6. Les cataplasmes.....	18
I.1.6.1.7. La pommade	18
I.1.6.1.8. Les lotions	19
I.1.7. Les différents modes d'extraction des plantes	20

I.1.8. Les conditions optimales pour obtenir le meilleur la plante médicinale :.....	21
I.1.8.1. La récolte :.....	21
I.1.8.2. Le séchage :.....	21
I.1.8.3. Conservation :	21
I.1.8.4. Parties des plantes utilisées :	22
I.1.9. Les formes d'utilisation des plantes médicinales :.....	22
I.1.10. Les plantes médicinales en Algérie.....	23
I.1.11. La phytothérapie.....	26
I.1.11.1. Définition de la phytothérapie.....	26
I.1.11.2. Différents types de la phytothérapie.....	27
I.1.11.3. Phytothérapie traditionnelle	27
I.1.11.4. Phytothérapie moderne (scientifique)	27
I.1.11.5. Gemmothérapie	27
I.1.11.6. Aromathérapie.....	28
I.1.11.7. Homéo phytothérapie	28
I.1.11.8. Phytothérapie énergétique (ou holistique).....	28
I.1.11.9. Phytothérapie vétérinaire	28
I.1.11.10. Macérats huileux et alcooliques	28
I.1.11.11. Bénéfices et limites de la phytothérapie.....	28
I.2. Chapitre II : le cancer	30
I.2.1. Le cancer	30
I.2.2. Différence entre le cancer et la tumeur	31
I.2.3. Marqueurs du cancer	32
I.2.4. Coloration des tissus cancéreux	34
I.2.4.1. Colorations Histopathologiques Traditionnelles :.....	34
I.2.4.2. Coloration au Rouge Sirius :	35
I.2.4.3. Immunohistochimie (IHC) :	36
I.2.5. Les caractéristiques d'une cellule cancéreuse	37
I.2.6. Maintenir une prolifération cellulaire chronique	38
I.2.7. Reprogrammer le métabolisme cellulaire	38
I.2.8. L'évolution d'un cancer au sein de l'organisme	39
I.2.9. Le cancer en chiffres	40

I.2.10. Formation d'une métastase	41
I.2.11. Cancérogenèse.....	42
I.2.11.1. Initiation	42
I.2.11.2. Promotion	43
I.2.11.3. Tumorigenèse	44
I.2.12. Perte du contrôle du potentiel de croissance	45
I.2.13. Mécanismes impliqués :	46
I.2.14. Propriétés destructives	46
I.2.15. Mécanismes d'invasion locale :	47
I.2.16. Propriété envahissante.....	47
I.2.17. Propriété métastatique	47
I.2.18. Propriété thromboplastique	48
I.2.19. Le cancer en Algérie	48
I.2.20. Statistiques récentes :	48
I.2.21. Tendances épidémiologiques :	48
I.2.22. Plans nationaux de lutte contre le cancer :	48
I.2.23. Causes du cancer	49
I.2.23.1. Mutations génétiques aléatoires	49
I.2.23.2. Risques endogènes	49
I.2.23.3. Risques dits « environnementaux ».....	50
I.2.23.4. Tabac	50
I.2.23.5. Alcool	50
I.2.23.6. Alimentation.....	51
I.2.23.7. Obésité.....	53
I.2.23.8. Activité physique.....	54
I.2.23.9. Polluants	54
I.2.23.10. Radiations solaires.....	55
I.2.23.11. Microorganismes et virus	55
I.2.23.12. Perturbateurs endocriniens	55
I.2.23.13. Éclairage artificiel	55
I.2.23.14. Radioactivité	55
I.2.23.15. Nanomatériaux	56

I.3. Matériels et méthodes.....	57
I.3.1. Modèle du questionnaire	58
I.3.2. Analyse des données	59
I.3.3. La zone d'étude (SAIDA).....	60
I.3.3.1. Caractéristiques générales	61
I.3.3.2. Paysages et sites naturels	61
I.3.3.3. Patrimoine culturel et historique.....	62
I.3.3.4. Physiographie :	64
I.3.3.5. Cadre climatique	65
I.3.3.6. La démographie.....	66
Résultats et discussion.....	67
Discussion :.....	89
Conclusion	82
Références bibliographiques	85

INTRODUCTION

Introduction

Depuis l'aube des civilisations, les plantes médicinales ont occupé une place centrale dans les soins de santé, que ce soit en Égypte ancienne, en Chine, en Inde ou chez les peuples berbères et arabes.. Bien avant l'avènement de la médecine moderne, les hommes puisaient dans leur environnement végétal les remèdes nécessaires pour traiter une large gamme de maladies. Aujourd'hui encore, malgré les avancées pharmaceutiques, plus de 25 % des médicaments modernes sont issus directement ou indirectement du monde végétal (Omar et al., 1993). Cette réalité témoigne de la richesse et de la pertinence du savoir ancestral autour des plantes.

En Algérie, pays doté d'une biodiversité remarquable, la phytothérapie fait partie intégrante des traditions, surtout dans les zones rurales comme la wilaya de Saïda. La région est riche en biodiversité, avec ses hauts plateaux, collines et zones steppiques, ce qui permet à de nombreuses plantes médicinales d'y pousser. Les connaissances sur leur utilisation sont souvent transmises de génération en génération au sein des familles, liées aux expériences de chacun et aux coutumes locales. De plus, ces plantes ne servent pas seulement à soigner ; elles sont aussi utilisées dans les cosmétiques, l'alimentation et l'industrie grâce à leurs composants actifs., en raison de leur richesse en principes actifs (Mahmoud, 1986 ; Gurib-Fakim, 2006). Cette polyvalence renforce l'intérêt croissant pour leur intégration dans les stratégies de santé publique, notamment dans les zones à accès médical limité.

A la faveur de l'émergence de maladies graves telles que le cancer, les traitements naturels renvoient un regain d'intérêt. Nombreux sont ceux qui ont recours aux plantes médicinales, soit comme alternative, soit comme complément aux traitements conventionnels. Cette réalité soulève plusieurs questions : quelles sont les plantes les plus utilisées dans ce contexte ? Quelles parties de ces plantes sont employées ? Comment sont-elles préparées et administrées ? Et enfin, qui sont les utilisateurs de ces savoirs et quelles sont leurs caractéristiques sociales ?

Dans ce cadre que s'inscrit notre travail, qui vise à documenter et de valoriser les pratiques phytothérapeutiques traditionnelles de la région de Saïda. Grâce à une méthodologie d'approche ethnobotanique stricte, notre objectif

principale est de établir un inventaire des espèces végétales employées localement dans le traitement du cancer, d'analyser les modes de préparations, les voies administration, les savoirs annexes et les traits sociaux des usagers.

LES PLANTES MEDICINALES

Chapitre 1 : les plantes médicinales

Généralité sur les plantes médicinales

Une plante médicinale est une plante utilisée pour ses propriétés particulières bénéfiques pour la santé humaine, voire animale.

D'abord appelées « simples » à partir du Moyen Âge en médecine médiévale, elles correspondent aujourd'hui à des produits issus de la phytothérapie.

La plante est rarement utilisée entière (piloselle). Le plus souvent il s'agit d'une ou de plusieurs parties de la plante qui peuvent avoir chacune des utilisations différentes : rhizome (gingembre), bulbe (scille), racine (angélique), parties aériennes (ortie), tige (prêle), écorce (cannelle), bourgeon (pin), feuille, (sauge), sommité fleurie (salicaire), fleur (violette), pétales (coquelicot), fruit (fenouil), graine (lin), tégument de graine (ispaghul), exsudation de la plante (gomme arabique, myrrhe), thalle des algues (goémon). Différentes parties d'une même plante peuvent avoir des utilisations différentes (aubier et inflorescence de tilleul). (Ahcene ; Arab. 2023).

Des plantes ayant des propriétés médicamenteuses peuvent avoir également des usages alimentaires ou condimentaires ou encore servir à la préparation de boisson hygiénique. Depuis l'Antiquité, la théorie des signatures systématisée au XVIe siècle, a joué un grand rôle pour distinguer par analogie les plantes nécessaires à une guérison humaine, avant d'être largement contestée dès le XVIIe siècle et totalement abandonnée du monde savant au Siècle des Lumières (Bradford .1990)

Selon les données de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), dans le monde 14 à 28 % des plantes sont répertoriées comme ayant un usage médicinal (Paul Victor Fournier. 1948). Des enquêtes réalisées au début du XXIe siècle révèlent que 3 à 5 % des patients des pays occidentaux, 80 % des populations rurales des pays en développement et 85 % des populations au sud du Sahara utilisent les plantes médicinales comme principal traitement (Michael . 2015)

I.1.1. Généralités

I.1.1.1. La médecine traditionnelle

La médecine traditionnelle demeure le recours principal pour une grande majorité des populations pour traiter ou prévenir les maladies chroniques et pour améliorer la qualité de

la vie (OMS . 2002), non seulement du fait qu'elle constitue un élément important du patrimoine culturel, mais aussi pour les raisons de moyens financiers limités (El yahyaoui ; *et al.* 2015). Selon l'organisation mondial de la santé (OMS) la médecine traditionnelle c'est l'ensemble des connaissances, compétences et pratiques reposant sur les théories, croyances et expériences propres à différentes cultures, qu'elles soient explicables ou non, et qui sont utilisées, dans la préservation de la santé, ainsi que dans la prévention, la diagnostique, l'amélioration ou le traitement de maladies physiques ou mentales(OMS. 2013).

I.1.1.2. L'ethnobotanique

Le mot ethnobotanique a été défini pour la première fois par le botaniste, écologue et taxonomiste américain Harschberger en 1895, se définissait comme l'étude des plantes utilisées par les populations primitives et autochtones (Chaachouay ; *et al.* 2020). L'ethnobotanique est un domaine interprétatif et une association qui explore, relie et interprète les faits des interrelations entre la société humaine et les plantes, ainsi c'est une science qui comprend et explique l'origine et le développement de la civilisation, depuis leurs débuts végétaliens jusqu'à l'utilisation et la transformation des végétaux eux-mêmes dans les sociétés primitives ou évoluées (Roland. 1961).

L'ethnobotanique est donc une discipline qui invite à coupler le regard de deux courants scientifiques les sciences naturelles et les sciences humaines (Chaachouay ; *et al.* 2020)

I.1.2. Historique des plantes médicinales

L'utilisation des plantes pour se soigner date de la préhistoire et tous les peuples de tous les continents utilisent ce vieux remède. Malgré les efforts des chimistes, plus de 25% des médicaments prescrit dans les pays développés dérivent directement ou indirectement des plantes (Omar ;*et al.* 1993). Depuis la nuit des temps et à travers les siècles, les traditions humaines apprécient les vertus apaisantes et analgésiques des plantes et ont su développer la connaissance et l'utilisation des plantes médicinales (Gurib. 2006).



Figure 1 : Illustration d'un médecin chinois traditionnel préparant des plantes médicinales (inspirée du Shennong Bencao Jing).

Jusqu'au XIXe siècle, les médecins se contentaient, pratiquement, de puiser dans la « pharmacie du bon dieu » pour soulager les maux de leurs contemporains. C'est alors que les chimistes ont réussi à isoler les principes actifs de certaines plantes importantes (la quinine du quinquina, la digitaline de la digitale, etc...). Poursuivant leurs recherches au début du XXe siècle, ils ont fabriqué des molécules synthétiques. Récemment, des médecins et des professeurs dynamiques ont créé des centres de formation en phytothérapie (dans des universités ou dans des institutions privées). Ils expérimentent de nouvelles plantes, modernisant la présentation des médicaments et rendent ceux-ci plus efficaces. Aujourd'hui, les plantes ont montré leurs efficacités thérapeutiques prouvées et leurs bienfaits incontestables pour notre santé (Newman ; *et al.* 2000).

En France, le diplôme d'herboriste ayant été supprimé en 1941 (Létard. 2015), la vente des plantes médicinales inscrites à la Pharmacopée est réservée aux pharmaciens sous réserve des dérogations établies par décret (Coutrelis ; *et* Juchet. 2001). Un décret pris en 2008 a modifié l'article D4211-11 du Code de la santé publique, portant de 34 à 148 le nombre de plantes ou parties de plantes médicinales inscrites à la Pharmacopée qui peuvent

être vendues par des personnes autres que les pharmaciens. Cet article précise la ou les formes d'utilisation autorisées pour ces plantes (en l'état, en poudre et/ou sous forme d'extrait sec aqueux) (Louffar ; et Mahdjoub. 2016).



Figure 2: Herboristerie à Marseille en 1920.

Au XXe siècle, malgré l'essor de la médecine moderne, les plantes médicinales ont conservé une place importante. Des mouvements tels que la naturopathie ont contribué à leur redécouverte, et des plantes comme le ginkgo biloba et le millepertuis ont été intégrées dans des traitements contemporains.

En Algérie, des initiatives récentes ont été entreprises pour valoriser les plantes médicinales. En avril 2023, deux bases de données ont été lancées pour l'exploitation de 1004 espèces végétales, contenant 16 000 composés organiques, destinées à l'industrie pharmaceutique. (APS. 2023)

En juin 2023, un réseau numérique de 400 plantes médicinales et aromatiques a été élaboré pour leur transformation en ressources médicales et économiques (APS. 2023).

Ces efforts illustrent la volonté de réintégrer les plantes médicinales dans les systèmes de santé modernes, en combinant savoirs traditionnels et avancées scientifiques (APS. 2023).

I.1.3. Classification des plantes médicinales

I.1.3.1. La dénomination scientifique des plantes médicinales

Selon les régions et les habitudes, une demi-douzaine ou plus d'appellations différentes peuvent désigner une même plante. A contrario, un même nom commun peut s'appliquer à quantité de plantes étrangères les unes aux autres. Ainsi, ce que l'on appelle communément citronnelle peut aussi bien désigner la mélisse, la verveine odorante ou une plante de l'océan Indien. L'usage des noms vernaculaires (c'est-à-dire propres à une région) est donc proscrit et la plante doit être nommée par un nom scientifique admis. (Benkhalek *et al.* 2023)

C'est le naturaliste suédois Carl Von Linné (1707-1778) qui a défini en 1753 la nomenclature permettant de caractériser chaque plante par deux noms latins (dénomination binominale). Le premier correspond au nom de genre, le second au nom d'espèce. Par exemple, *Artemisia vulgaris* (l'armoise commune) et *Artemisia absinthium* (l'absinthe) correspondent à deux espèces du genre *Artemisia*. (Khoufache. 2019).



Figure 3: *Artemisia vulgaris* (l'armoise commune) (Khoufache . 2019).



Figure 4: *Artemisia absinthium* (l'absinthe) (Khoufache. 2019).

Le nom d'espèce est suivi par l'initiale du nom du premier botaniste à l'avoir décrite (L., pour Linné, par exemple). La sous-espèce ou la variété peuvent également être précisées. Enfin, la famille, spécification fondamentale, est généralement mentionnée. (Khoufache. 2019).

L'OMS a publié un ouvrage, Accepted Scientific Names of Therapeutic Plants and Their Synonyms, qui fournit une liste normalisée des noms de plantes médicinales, utilisable partout dans le monde. (Khoufache. 2019).

I.1.3.2. L'identification botanique des plantes médicinales

Pour satisfaire aux exigences de la Pharmacopée française, les plantes médicinales doivent être identifiées grâce à une description à la fois macroscopique (visible à l'œil nu) et microscopique. (Miara ; *et al.* 2023)

I.1.3.3. L'examen macroscopique et organoleptique des plantes médicinales

Cet examen consiste à observer l'ensemble des critères de la plante : la morphologie, la couleur, la saveur, mais aussi le degré de pureté (moisissures, éléments étrangers) et les altérations (humidité, traces d'utilisation de solvants). (Ouerk ; *et Nasri.* 2022).

Pour les racines, rhizomes ou écorces, l'examen s'oriente plus précisément sur l'aspect général, la cassure plus ou moins fibreuse ou l'aspect extérieur de l'écorce. Pour les tiges, l'examen porte sur la forme, la couleur, la présence ou l'absence de poils, l'implantation des feuilles, la présence de nœuds. Pour les feuilles, il convient de s'attarder sur la couleur, la forme générale, les nervures plus ou moins marquées, le bord de la feuille, la présence ou l'absence de duvet, la présence de pétiole (queue). Pour les baies et les graines, on examine la forme, la taille et la couleur. Enfin, pour les fleurs, les bractées (les feuilles modifiées qui se trouvent à la base des fleurs) et les pétales sont les éléments déterminants. (Diarra. 2022)

I.1.3.4. L'étude microscopique des plantes médicinales

L'examen anatomique sur des tranches fines de plantes n'est plus utilisé pour identifier une drogue végétale (la partie de la plante utilisée à des fins thérapeutiques). Des examens sur la drogue pulvérisée sont désormais intégrés dans les monographies (descriptions détaillées) de la Pharmacopée européenne. (Ouedraogo. 2021)

I.1.4. L'identification chimique des plantes médicinales

L'identification chimique d'une drogue végétale consiste généralement à mettre en évidence des substances propres au monde végétal que la plante produit pour contrôler son environnement. Aux méthodes d'identification chimique s'ajoute la réalisation d'essais permettant de garantir la qualité des drogues végétales (teneur en eau et perte après séchage, résidus de produits phytosanitaires et de pesticides, contamination microbiologique et contamination par des métaux lourds, etc.). Enfin, la teneur de la drogue végétale en substances actives est mesurée, ce qui permet ensuite de fabriquer des produits dont la concentration en principes actifs est normalisée. (Koné. 2009).

Tous ces essais utilisent maintenant des techniques modernes telles que la chromatographie sur couche mince (méthode physique séparant les différents constituants d'un mélange). (Koné. 2009).

I.1.5. Les principes actifs des plantes médicinales :

I.1.5.1. Les alcaloïdes

Les plantes sont une source riche en divers composés pouvant être utilisés en médecine traditionnelle. Parmi eux, les alcaloïdes, des métabolites secondaires aux structures hétérocycliques azotées complexes, sont particulièrement connus pour leurs propriétés thérapeutiques (Arpita . 2017). Ils constituent l'une des classes les plus importantes de substances bioactives et possèdent des caractéristiques biologiques variées, notamment des propriétés antioxydantes, analgésiques et relaxantes musculaires (Arpita ; *et al.* 2022).

En médecine humaine, les alcaloïdes sont utilisés comme anesthésiques, agents cardioprotecteurs et anti-inflammatoires (Heinrich, 2021). Dans le règne végétal, ils jouent un rôle essentiel dans la défense des plantes contre les prédateurs et la régulation de leur croissance. Ils représentent environ 20 % des métabolites secondaires connus et sont également impliqués dans des activités antimicrobiennes, anticancéreuses et antioxydantes. Jiang et al. (2013) ont rapporté que l'extrait d'éthanol dérivé du fruit de *Piper longum* L. présentait une activité antivirale efficace (Arpita ; *et al.* 2022).

On peut classer les alcaloïdes en plusieurs groupes selon leur structure moléculaire :

- Les alcaloïdes tropoloniques : colchicine du colchique ;

- Les alcaloïdes isoquinoléiques : morphine, éthylmorphine, codéine et papavérine, contenues dans l'opium du pavot ;
- Les alcaloïdes pyridiques et pipéridiques : ricinine du ricin, trigonelline du fenugrec, conine (poison violent) de la ciguë ;
- Les alcaloïdes indoliques : ergométrine, ergotamine, ergotoxine de l'ergot des céréales ;
- Les alcaloïdes quinoléiques : quinine contenue dans l'écorce du quinquina ;
- Les alcaloïdes dérivés du tropane : scopolamine et atropine de la belladone ;
- Les alcaloïdes stéroïdes : vérâtramine de vératre, aconitine d'aconit (Brigitte ; *et al.* 2008).

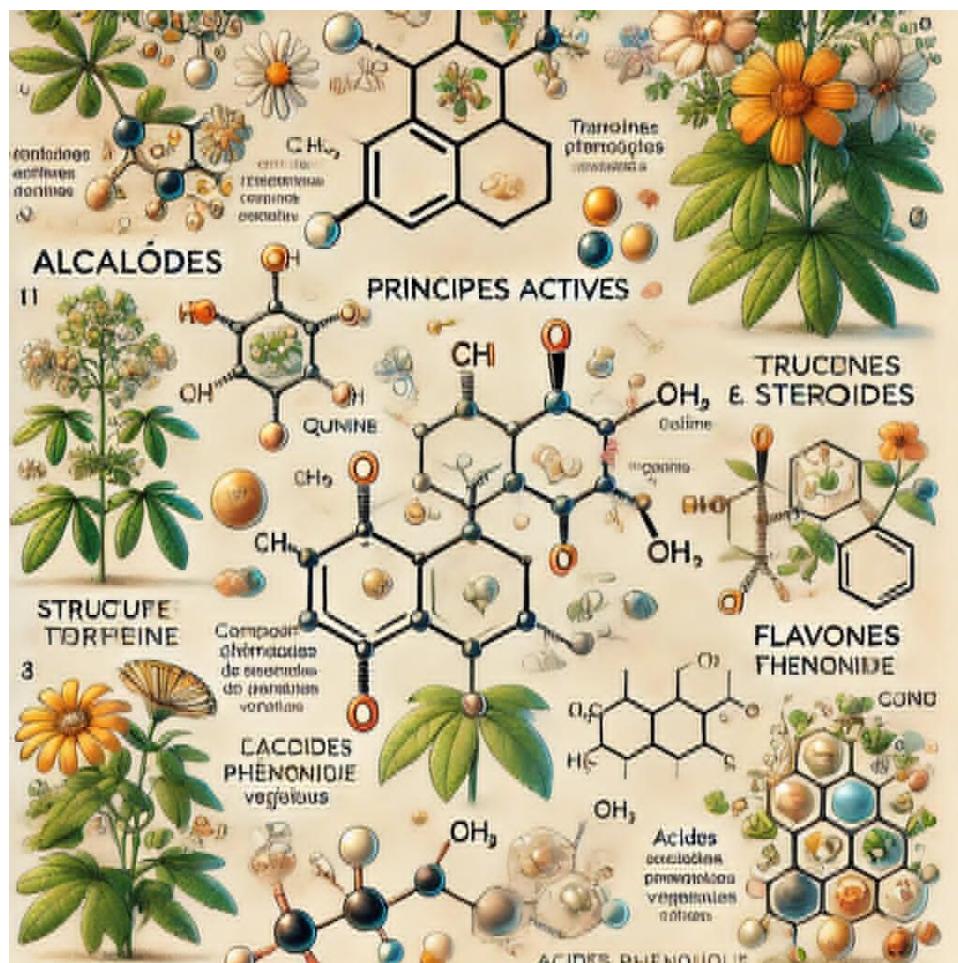


Figure 5: Les alcaloïdes

I.1.5.2. Les terpènes et les stéroïdes

Le terme terpène, proposé par Dumas en 1866, provient du mot latin turpentine (*Balsamum terebinthinae*), un extrait liquide de pin. Les terpènes constituent la plus grande classe de produits naturels, présentant d'importantes variations structurelles, notamment des hydrocarbures linéaires et des squelettes carbocycliques. À ce jour, environ 55 000 terpènes ont été identifiés (Ninkuu ; *et al.* 2021).

Les terpènes appartiennent à la plus vaste catégorie de métabolites secondaires et sont constitués d'unités de carbone isoprène, qui peuvent s'assembler de multiples façons. Tandis que les terpènes sont strictement des hydrocarbures, les terpénoïdes en sont une version modifiée, possédant divers groupes fonctionnels. Ces modifications impliquent souvent un déplacement ou un remplacement des groupes méthyles oxydatifs à différentes positions.

Les terpénoïdes sont classés en monoterpènes, diterpènes, sesterpènes et triterpènes, selon le nombre d'unités de carbone qu'ils contiennent. La modification structurelle des terpénoïdes leur confère une activité biologique significative, expliquant leur utilisation dans le traitement de nombreuses maladies à travers le monde (Muhseen ; *et al.* 2019).

Certains terpènes possèdent des propriétés anticancéreuses, agissant en induisant l'apoptose ou la nécrose des cellules tumorales. Ils peuvent également inhiber la prolifération cellulaire, seuls ou en association avec des substances chimiothérapeutiques. Parmi ces composés figurent le β -caryophyllène, l'eugénol, le menthol, le limonène et l'ingénol 3-angélate (un diterpène) (Muhseen ; *et al.* 2019).

Les stéroïdes sont des triterpènes contenant moins de 30 atomes de carbone, synthétisés à partir de triterpènes acycliques (Xavier. 2015). Leur structure chimique est proche de celle de nombreuses hormones humaines, telles que l'œstrogène et la cortisone. Certaines plantes contenant des stéroïdes exercent un effet sur l'activité hormonale.

Par exemple, l'igname sauvage renferme des saponines stéroïdiennes, utilisées pour la synthèse de la pilule contraceptive. Les saponines triterpénoïdes, présentes dans la réglisse et la primevère, possèdent une activité hormonale plus faible. Elles sont souvent utilisées comme expectorants et facilitent l'absorption des nutriments (Iserin. 2001).

I.1.5.3. Les composés phénoliques

Les composés phénoliques sont des molécules organiques constituant une classe majeure de bioactifs végétaux. Leur structure moléculaire repose sur un ou plusieurs cycles aromatiques comportant au moins un groupe hydroxyle (-OH) (phénol).

Ils peuvent présenter une structure simple, comme les acides phénoliques, ou une structure plus complexe, comme les flavonoïdes. Ces composés jouent un rôle clé dans divers effets bénéfiques sur la santé, notamment grâce à leurs propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires, antimicrobiennes, anticancéreuses et antidiabétiques. En outre, ils interviennent dans la croissance des plantes et leur protection contre les stress biotiques et abiotiques (Bouyahya ; *et al.* 2022).

De nombreuses études ont démontré que les polyphénols peuvent exercer un effet bénéfique sur le système cardiovasculaire. Ils possèdent notamment des propriétés anti-athérothrombotiques, inhibant l'adhésion et l'agrégation plaquettaires. De plus, ces composés contribuent à la protection vasculaire en agissant directement sur les vaisseaux sanguins, principalement en améliorant les mécanismes vasoprotecteurs (Auger *et al.*, 2014).

Les polyphénols se divisent en deux grandes catégories : les flavonoïdes et les non-flavonoïdes. Ces derniers sont eux-mêmes classés en sous-groupes selon le nombre d'unités phénoliques, la nature des groupes substituants et/ou le type de liaison entre les unités phénoliques dans leur structure moléculaire.

Les flavonoïdes possèdent un squelette caractéristique de 15 atomes de carbone (C6-C3-C6), constitué de deux cycles phényles (A et B) reliés par un cycle hétérocyclique (C).

Les composés polyphénoliques non flavonoïdes incluent plusieurs sous-catégories, notamment :

- Les acides phénoliques,
- Les coumarines
- Les lignanes,
- Les tanins hydrolysables,
- Les lignines,
- Les tanins condensés (Iftikhar ; *et al.* 2022).

I.1.5.4. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes, présents dans la plupart des plantes, sont des pigments polyphénoliques qui contribuent, entre autres, à colorer les fleurs et les fruits en jaune ou en blanc. Ils possèdent un large champ d'action et de nombreuses vertus médicinales. Grâce à leurs propriétés antioxydantes, ils jouent un rôle essentiel dans le maintien d'une bonne circulation sanguine. Certains d'entre eux ont également des effets anti-inflammatoires et antiviraux, ainsi qu'une action protectrice sur le foie. L'hespéridine et la rutine, présentes dans plusieurs plantes comme le sarrasin et le citronnier, renforcent les parois des capillaires et préviennent l'infiltration dans les tissus voisins. Quant aux isoflavones, que l'on trouve notamment dans le trèfle rouge et le citron (*Citrus limon*), elles possèdent des effets œstrogéniques et sont efficaces dans le traitement des troubles liés à la ménopause (Iserin. 2001).

I.1.5.5. Les acides phénoliques

Les phénols ou les acides phénoliques sont des petites molécules constituées d'un noyau benzénique et au moins d'un groupe hydroxyle (Wichtl ; et Anton. 2009). Les plantes médicinales contenant des acides phénoliques se sont avérées efficaces contre les bactéries (Gopalakrishnakone ; et Samy . 2008). Les acides phénoliques (acide activité contre les bactéries à Gram positif et seulement une faible activité contre les bactéries à Gram négatif (*Escherichia coli, Salmonella enterica*) à forte concentration (Vaquero ; et al. 2007).

I.1.6. Les modes de préparations en phytothérapie

Le mode de préparation d'un produit phytothérapique peut avoir un effet sur la quantité du principe actif présent. Pour produire une préparation, il existe plusieurs méthodes, en fonction de l'effet thérapeutique recherché (Lori ; et al. 2005).

I.1.6.1. Modes des préparations :

Il existe de nombreuses méthodes pour soigner avec les plantes. Le plus important est de préserver le principe actif de la plante qui va agir sur la maladie. Aujourd'hui, il existe de nombreuses formes galéniques et de techniques pour extraire le principe actif d'une plante. Parmi eux :

I.1.6.1.1. L'infusion

L'infusion est la méthode la plus courante et la plus classique de préparation des tisanes. Généralement appliquée aux organes sensibles des plantes, fleurs, feuilles aromatiques,etc. Cette méthode se réalise en faisant bouillir de l'eau dans une casserole, que l'on verse ensuite sur les plantes, hors du feu. On laisse infuser 5 à 10 minutes à couvert pour limiter la diffusion des vapeurs d'huiles essentielles puis la filtration. Les tisanes ne doivent généralement pas être sucrées (Nogaret. 2003).



Figure 6:L'infusion

I.1.6.1.2. La décoction

La décoction c'est l'extraction partielle des plantes par exemple par l'alcool ou l'eau consistant à la conservation des matières première exposition aux solvants, laissé refroidir et filtrer. Cette technique s'applique essentiellement pour les parties dures comme les racines, écores qui libèrent difficilement leurs principes actifs lors d'une infusion (Nogaret. 2003).



Figure 7:La décoction

I.1.6.1.3. La macération

Elle consiste à immerger les plantes médicinales sèches ou bien fraîches dans un dissolvant approprié comme l'eau, l'alcool et le vint en un temps déterminé, sans oublier d'agiter pour aider la dissolution du principe soluble (Iserin. 2001).



Figure 8: La macération

I.1.6.1.4. La poudre

Les plantes préparées sous forme de poudre sont obtenues par pulvérisation, dans un mortier ou dans un moulin, peuvent être utilisées pour un soin interne ou cinnamique, acide coumarique, acide caféïque et férullique) ont montré une bonne externe (Delille. 2007). La qualité de broyage est facteur clé pour obtenir la meilleure qualité de poudre possible (concassage au marteau, burins, disques) (Iserin. 2001).



Figure 9: La poudre

I.1.6.1.5. Le sirop

L'miel et le sucre brut sont des conservateurs efficaces lorsqu'ils sont mélangés à l'infusion et décocation pour faire des sirops et des cordiaux. Ils ont aussi des propriétés adoucissantes et un excellent remède contre les maux de gorge. La saveur sucrée du sirop peut masquer le mauvais goût de certaines plantes, pour que les enfants les acceptent plus spontanément (Isirine ; et al. 2001).

I.1.6.1.6. Les cataplasmes

Les cataplasmes peuvent être préparés à partir de différents organes végétaux (bourgeons, feuilles, fruits, graines, écorce). Ils sont utilisés en application externe, de plus sont des calmants des névralgies et les douleurs musculaires, on chauffe la plante pendant 2 minutes puis on la presse pour extraire le liquide, d'abord appliquer l'huile sur la partie affectée et couvrir avec des plantes encore chaudes et bandées jusqu'à 3 heures (Iserin. 2001).



Figure 10: Les cataplasmes

I.1.6.1.7. La pommade

La pommade est facile à préparer elle contient des huiles végétales (par exemple l'huile d'amande douce), de la cire d'abeille et des huiles essentielles. La graisse recouvre la peau d'une fine couche protectrice (Nogaret. 2003).



Figure 11: La pommade

I.1.6.1.8. Les lotions

Une lotion se définit comme un liquide obtenu par infusion ou décoction botanique émollient ou cicatrisant, coton hydrophile ou tissu finement imbibé (Delille. 2007).



Figure 12: Les lotions

I.1.7. Les différents modes d'extraction des plantes

Le cryobroyage est une technique de broyage plus récente qui diminue les échauffements, l'oxydation (inertage), homogénise bien les particules avec un rendement élevé et une conservation des arômes ou principes actifs. (Létard. 2015)

Il fait appel au froid obtenu par injection d'azote liquide (-196°) dans la cuve contenant la plante sèche afin de la congeler et dans le broyeur afin d'éviter toute élévation de la température et oxydation car tout broyage entraîne une élévation allant jusqu'à 60° qui entraîne la destruction des éléments thermolabiles. (Létard. 2015)

La plante traitée à froid est plus friable et contient la quasi intégralité des constituants. Le broyeur produit avec régularité, des grains mesurant entre 45 et 250 microns, parfois inférieurs à 10 microns. (Cerfpa . 2014)

A titre d'exemple, si on compare les taux d'oléorésines du poivre blanc ou des clous de girofle avant broyage, après broyage classique, et après cryobroyage, on obtient respectivement : 100 %, 57,8 %, 94,5 % pour le poivre blanc et 100 %, 66 %, 95 % pour les clous de girofle. Si le résultat du cryobroyage est placé dans une solution d'alcool à 30°, on obtient une suspension intégrale de plante fraîche respectant aussi le totum de la plante. La

concentration dans cette galénique est entre 3 et 10 fois moindre que dans la plante à l'état frais en fonction de sa teneur en eau. (McIntyre. 2010)

Les nébulisats ou extraits secs, sont des tisanes déshydratées selon un procédé proche de celui du café soluble. Une fois dans l'estomac, ils se réhydratent avec les sécrétions digestives. Ils sont obtenus par projection d'un liquide (eau, alcool) avec un atomiseur dans une cuve de plantes séchées. Des gouttelettes chargées en principes actifs vont se créer dans une vapeur immédiatement desséchée. L'Harpagophytum (3:1) et le Millepertuis (10:1) sont commercialisés sous cette forme qui signifie pour l'Harpagophytum: 1 g d'extrait sec égal à 3g de plante sèche. Certains principes volatiles sont cependant perdus par cette méthode.

Quand on ouvre une gélule dans de l'eau, la poudre flotte en surnageant, le nébulisat se mélange et disparaît.

I.1.8. Les conditions optimales pour obtenir le meilleur la plante médicinale :

I.1.8.1. La récolte :

Chaque partie de la plante concentre le maximum de principes actif à une période précise de l'année, à l'laquelle il s'agit de faire la récolte. Le bon moment de cueillette peut varier selon l'altitude, particulièrement les périodes de floraison. (Bouziane. 2017).

I.1.8.2. Le séchage :

Le séchage doit être réalisé rapidement juste après la récolte ; On protège le lieu de séchage, de la pluie, l'humidité, la poussière. Le séchage a lieu à l'ombre, ou dans un endroit protégé contre les rayons solaire, et il doit être appliqué avec la séparation de chaque plante ou une partie de plante. Le séchage dépend de l'air, la teneur en eau de la plante, sa structure des tissus, et de la température. La température idéale est de 30 à 40°C ; elle doit être plus élevée pour les parties grosses des plantes. Lorsque les tiges, racines et feuilles se brisent facilement sous la pression du doigt, et que les fruits sont durs, on peut dire que le séchage est terminé. (Thurzova ; *et al.* 1978).

I.1.8.3. Conservation :

Fragmentez en petits morceaux les plantes séchées, et mettre dans les boîtes hermétiques en fer blanc, des sacs en papier épais fermé dans une bande adhésive, ou par bouchon de liège...etc, Le but de la conservation est la protection des plantes contre le soleil,

l'humidité, les odeurs pénétrantes, les gazes, la poussière, les moisissures, les insectes et les autres facteurs de dégradation. (Decaux ; *et al.* 2003).

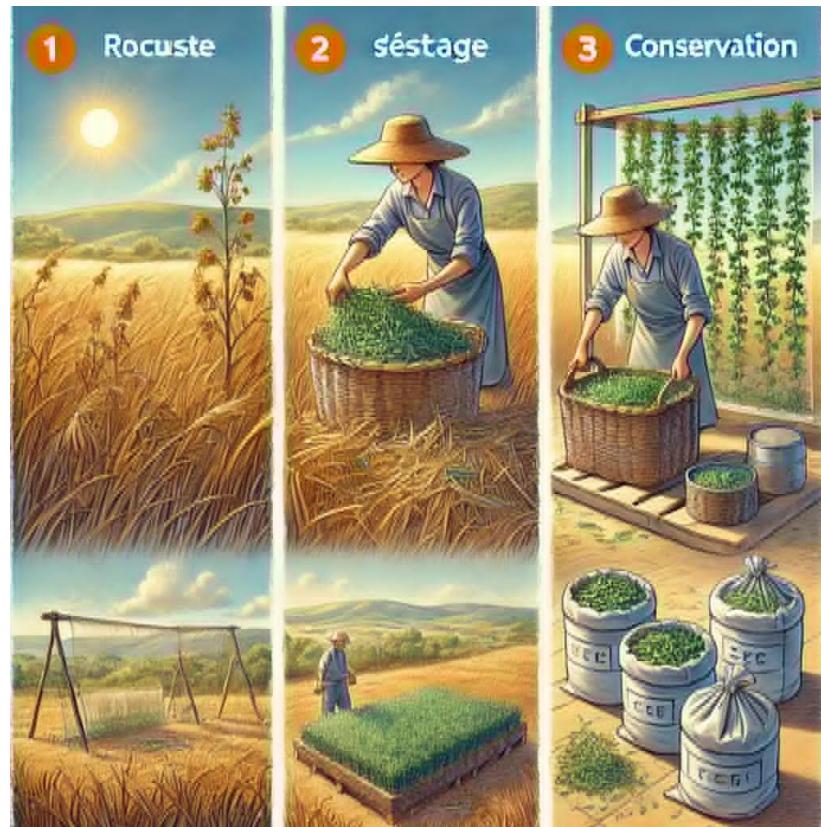


Figure 13: Les conditions optimales pour obtenir le meilleur la plante médicinale

I.1.8.4. Parties des plantes utilisées :

En phytothérapie, on utilise la plante entière ou seulement une partie de la plante (la feuille la fleur, la sommité fleurie). Chaque organe peut contenir des principes actifs spécifiques et donc avoir un effet particulier. Les parties des plantes utilisées par ordre de croissances sont : (Andrew. 2002).

Les feuilles ; La tige ; L'écorce ; Le bois ; Les bourgeons ;Les racines ;Les fleurs ;Les sommités fleuries ;Les fruits (ex : jus) ;la queue des fruits ; Les graines (Andrew. 2002)

I.1.9. Les formes d'utilisation des plantes médicinales :

Il existe plusieurs formes d'utilisation des plantes dont les plus connues sont :

Les tisanes ; Les poudres ; Les extraits (teintures, suspensions intégrales de plantes fraîches...) ; Les gélules ; Les comprimés ; Les pommades ; Les huiles essentielles (substances volatiles obtenues le plus souvent par entraînement à la vapeur d'eau) (El Mtiai . 2023)



Figure 14: Les formes d'utilisation des plantes médicinales

I.1.10. Les plantes médicinales en Algérie

Avec une superficie de 2 381 741 km², l'Algérie est le plus grand pays riverain de la Méditerranée. Il est reconnu par sa diversité variétale en plantes médicinales et aromatiques, ainsi que leurs diverses utilisations populaires dans l'ensemble des terroirs du pays. Ce sont des savoir-faire ancestraux transmis de génération en génération chez les populations, le plus souvent rurales. C'est un héritage familial oral, dominant en particulier chez les femmes âgées et illettrées. Dans le Hoggar et en absence de médecins, dans certaines contrées isolées, les Touaregs se soignent avec les plantes médicinales et aromatiques dont ils connaissent le secret transmis de père en fils. En Kabylie, lorsqu'il y a de la neige et que les routes sont coupées, les montagnards utilisent des plantes médicinales et aromatiques pour se soigner (fumigation de feuilles d'eucalyptus contre la grippe). Dans la steppe pendant les transhumances, les nomades utilisent l'armoise blanche pour lutter contre les indigestions (Mokkadem. 2004).

La richesse de la flore algérienne est donc incontestable, elle recèle un grand nombre d'espèces classées en fonction de leur degré de rareté : 289 espèces assez rares, 647 espèces rares, 640 espèces très rares, 35 espèces rarissimes et 168 espèces endémiques (FAO. 2012). Ces plantes sont certes abondantes, mais dispersées géographiquement et ont Le marché des plantes aromatiques et médicinales : analyse des tendances du marché mondial et des stratégies économiques en Albanie et en Algérie 105 des potentialités de rendement faible, leur contrôle est difficile, leur exploitation ne suffit pas à couvrir les besoins nationaux de la médecine, la pharmacie et de l'herboristerie. Ces plantes se localisent majoritairement dans des Zones Importantes pour les Plantes (ZIP). Une ZIP est un « site naturel ou semi-naturel présentant une richesse botanique exceptionnelle et/ou une composition remarquable de plantes. Yahi et al, en 2010 sur la base d'un travail bibliographique ont défini 14 ZIP en Algérie tellienne (tableau). La plupart de ces ZIP se situent en zones forestières. Deux seulement en zones humides et une dernière en zone littorale. Aucune n'est située en zone aride, alors même que des plantes endémiques y sont présentes.



Figure 15: Les plantes aromatiques et médicinales les plus utilisées au quotidien.

Tableau 1: Zones Importantes pour les Plantes en Algérie Tellienne Les Z ,I,P, Description
Données floristiques

Les ZIP	Description	Données floristiques
El Kala2	Monts de la Medjerda	32 menacées, 20 endémiques
Péninsule de l'Edough Bélezma	Monts et péninsule	38 menacées, 11 endémiques
Bélezma	Massif forestier	43 menacées, 12 endémiques
Chaîne des Babors	Massif forestier	50 menacées, 23 endémiques
Massif de l'Akfadou	Massif forestier	38 menacées, 28 endémiques
Djurdjura	Massif forestier et pelouses orophytiques	88 menacées, 40 endémiques
Theniet El Had	Massif forestier	30 menacées, 19 endémiques
Chréa	Massif forestier et gorges	63 menacées, 22 endémiques
Djebel Ouahch	Milieux ouverts	21 menacées, 12 endémiques
Gouraya	Matorral et falaises calcaires	17 menacées, 11 endémiques
EL Kala 1	Complexe de zones humides et littorales	94 menacées, 20 endémiques

Guerbès	Plaine, milieu marécageux	41 menacées, 4 endémiques
Sahel d'Oran	Falaises et dunes côtières	36 menacées, 2 endémiques

Source : Yahi *et al.* 2010

Le marché des plantes aromatiques et médicinales : analyse des tendances du marché mondial et des stratégies économiques en Algérie

Il faut toutefois rappeler que d'autres plantes poussent un peu partout sur le sol algérien sans forcément être répertoriées ou classées dans des zones géographiquement bien déterminées. Par exemple, celles qui poussent dans la péninsule de Collo, les monts de Tlemcen, la péninsule d'Arzew, le Cap Falcon, l'Ouarsenis, le Sersou, la région d'Aflou et le Djebel Aissa et/ou dans des domaines où terres privées à petites ou moyennes échelles, dans les zones steppiques et sahariennes et dans des terroirs où les plantes aromatiques et médicinales ne sont pas encore inventoriées (Dehli ; *et al.* 2020)

I.1.11. La phytothérapie

I.1.11.1. Définition de la phytothérapie

Le terme « phytothérapie » provient du grec « *phyton* », qui signifie « plante » et « *therapein* » qui veut dire « soigner » (Vacheron, 2010). La phytothérapie correspond à l'utilisation des plantes dites « médicinales » pour traiter les pathologies bénignes (Chabosseau ; *et al.* 2016). C'est une pratique ancestrale et répandue dans le monde entier ou les patients opposent souvent cette thérapeutique à l'utilisation des médicaments allopathique (Chabosseau *et* Derbré. 2016). La phytothérapie désigne la médecine basée sur les extraits de plantes et les principes actifs naturels. On peut distinguer trois types de pratiques :

1.Une pratique traditionnelle, parfois très ancienne basée sur l'utilisation des plantes selon les vertus découvertes empiriquement. 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.

Une pratique basée sur les avancées et les preuves scientifiques qui recherchent des extraits actifs dans les plantes, ces extraits, une fois identifiés seront ensuite standardisés : c'est le cas des phytomédicaments (selon la réglementation en vigueur dans le pays, leur circulation est soumise à l'autorisation de mise sur le marché pour les produits finis, et à la réglementation sur les matières premières à usage pharmaceutique (MPUP). Pour les préparations magistrales de plantes médicinales ; celles-ci doivent être délivrées exclusivement en officine (Bouzabata. 2016).

Une pratique de prophylaxie, déjà utilisée dans l'antiquité. Nous sommes tous phytothérapeutes sans le savoir : c'est notamment le cas dans la cuisine, avec l'usage de la ciboulette, de l'Ail, du thym, du gingembre ou simplement du thé vert ... Une alimentation équilibrée et contenant certains éléments actifs étant une phytothérapie prophylactique

I.1.11.2. Différents types de la phytothérapie

La phytothérapie est l'utilisation des plantes pour prévenir ou traiter des maladies. Cette discipline propose différentes approches et méthodes d'utilisation selon les besoins thérapeutiques. Voici les principaux types de phytothérapie :

I.1.11.3. Phytothérapie traditionnelle

- Utilisation directe des plantes sous forme de décoctions, infusions, cataplasmes, ou macérations.
- Exemple : Infusion de menthe pour les troubles digestifs (Byavu. 2000)

I.1.11.4. Phytothérapie moderne (scientifique)

- Basée sur des études scientifiques visant à isoler, analyser et standardiser les principes actifs des plantes.
- Formulations précises sous forme de comprimés, gélules ou extraits liquides.
- Exemple : Gélules de Ginkgo biloba standardisées pour les troubles cognitifs. (Babulka. 2007).

I.1.11.5. Gemmothérapie

- Utilisation des bourgeons et jeunes pousses de plantes.
- Ces tissus embryonnaires sont riches en hormones de croissance et en nutriments.
- Exemple : Bourgeons de cassis pour les allergies. (Ganz. 2013).

I.1.11.6. Aromathérapie

- Utilisation des huiles essentielles extraites de plantes aromatiques.
- Propriétés antiseptiques, relaxantes ou immunostimulantes.
- Exemple : Huile essentielle de lavande pour calmer le stress. (Valnet. 2001)

I.1.11.7. Homéo phytothérapie

- Combinaison de la phytothérapie et de l'homéopathie.
- Les extraits de plantes sont dilués selon les principes de l'homéopathie.
- Exemple : Arnica en dilution pour les ecchymoses. (Sandoz. 2009).

I.1.11.8. Phytothérapie énergétique (ou holistique)

- Basée sur une approche énergétique des plantes et leur interaction avec l'énergie du corps.
- Fréquemment utilisée dans les médecines alternatives comme l'ayurveda et la médecine traditionnelle chinoise.
- Exemple : Usage de l'Ashwagandha pour rétablir l'équilibre énergétique.

I.1.11.9. Phytothérapie vétérinaire

- Utilisation de plantes pour soigner les animaux.
- Exemple : Traitement des infections digestives chez les chevaux avec l'ail. (Le Jeune. 2010).

I.1.11.10. Macérats huileux et alcooliques

- Macération de plantes dans de l'huile ou de l'alcool pour extraire les principes actifs.
- Utilisés en applications topiques ou internes.
- Exemple : Macérat de calendula pour les irritations cutanées. (Hauteville. 2022).

I.1.11.11. Bénéfices et limites de la phytothérapie

Il existe un doute sur l'efficacité : en effet, certaines plantes ont des propriétés thérapeutiques connues mais leurs effets n'ont pas toujours été prouvés.

La composition n'est jamais exactement connue : on a donc des difficultés à prévoir l'efficacité et/ou les effets indésirables.

La plante est à l'origine d'interactions chimiques avec de nombreux traitements médicamenteux classiques → difficultés à concilier les deux types de thérapeutiques.

Beaucoup de plantes médicinales sont très toxiques. C'est pourquoi certaines sont vendues uniquement en pharmacie. Ces plantes bénéficient de contrôles sanitaires et toxicologiques importants avant commercialisation.

La complexité de la composition augmente le risque d'allergies aux médicaments de phytothérapie : exemple : personnes allergiques aux pollens. (Laccourreye. 2017)

I.2. Chapitre II : le cancer

I.2.1. Le cancer

Le cancer désigne l'ensemble des maladies provoquées par la transformation de cellules qui deviennent anormales et prolifèrent de façon excessive. Ces cellules déréglementées finissent parfois par former une masse qu'on appelle tumeur maligne. Les cellules cancéreuses ont tendance à envahir les tissus voisins et à se détacher de la tumeur initiale. Elles migrent alors par les vaisseaux sanguins et les vaisseaux lymphatiques pour aller former une autre tumeur nommée métastase. Les métastases sont responsables de 90 % des décès. (Patricia .2006 ; Nilay *et* Yibin. 2011)

Les cancers sont un ensemble de pathologies de formes et conséquences diverses mais partageant des caractéristiques. Le pronostic dépend beaucoup du stade auquel est diagnostiqué un cancer. Dans les cas les plus graves, la survie du patient est menacée — en particulier le stade dit terminal implique que le patient est condamné à mourir des conséquences directes ou indirectes de son cancer à plus ou moins brève échéance. C'est pourquoi le dépistage du cancer doit être le plus précoce possible. Il est possible de guérir d'un cancer. Il est aussi possible d'avoir des récidives (parfois plusieurs années après), ou d'avoir un cancer peu agressif dont le traitement peut générer plus d'effets indésirables que de bénéfices pour le patient, d'où le maintien d'un contrôle régulier sur plusieurs années. Par exemple, certains gliomes évoluent peu et peuvent ne jamais menacer la survie du patient bien qu'ils soient une éventuelle cause de troubles : le plus souvent des céphalées.

La prévalence des cancers varie fortement dans la population. Ce sont des maladies typiquement multifactorielles (Hutter ; *et al.* 2013) alliant terrain individuel et histoire/environnement personnel. Dans le terrain, on retrouve en particulier des mutations génétiques qui peuvent être héréditaires ou sporadiques — 31 localisations chromosomiques de mutation potentiellement cancéreuse s'expliquent par des mutations aléatoires et concernent les 2/3 de la variation du risque (et non pas les 2/3 des cas de cancers comme l'ont souvent rapporté les médias (Couzin. 2015)), le reste se partageant entre facteurs environnementaux et prédispositions génétiques.

Des facteurs hormonaux, et épigénétiques sont possibles. Des études scientifiques concluent que seuls 5 à 10 % des cas de cancer sont uniquement attribués à des facteurs génétiques contre 25 à 30 % au tabagisme, 30 à 35 % aux régimes alimentaires (ex. : alcoolisme, viandes trop cuites), 15 à 20 % aux infections, et 10 à 25 % à d'autres facteurs

environnementaux (rayons ionisants, stress, activité physique insuffisante, pollution de l'environnement) (Schoeps. 2014). Les recherches actuelles ont du mal à identifier des facteurs de risques uniquement liés à un facteur environnemental ou comportemental. Certaines études mettent par exemple en relief certaines prédispositions génétiques du cancer qui ne favoriseraient l'apparition de la maladie qu'en cas de facteur externe : les obèses diabétiques ne seraient pas tous égaux face au risque de cancer selon leurs gènes (Tang H, *et al.* 2014). Des études futures vont sans doute permettre de mieux comprendre l'interaction entre l'environnement et la génétique (Mechanic *et al.* 2012).

La fréquence de plusieurs types de cancers est en augmentation dans le monde, en particulier chez les jeunes (Ledford . 2024). Cette hausse est souvent liée à des facteurs de risque identifiés (tabac, alcool, polluants industriels reconnus cancérogènes, obésité, sédentarité, exposition au soleil) ou facteurs génétiques, et parfois sans facteurs précis identifiés. L'amélioration des outils de diagnostic et le vieillissement de la population expliquent une part importante de la progression de l'incidence de certains cancers. Seuls quelques types de cancers ont régressé en France entre 1980 et 2000 (selon l'Institut de veille sanitaire) : les cancers de l'estomac, de l'œsophage (chez l'homme), du col de l'utérus et le lymphome de Hodgkin. (Bouzou ; *et al.* 2014).

I.2.2. Différence entre le cancer et la tumeur

Tableau comparatif entre le cancer et la tumeur (INCa).

Caractéristique	Tumeur	Cancer
Définition	Masse de cellules anormales due à une croissance incontrôlée.	Type de tumeur maligne capable d'envahir les tissus voisins et de se propager (métastases).
Types	- <i>Bénigne</i> : Non cancéreuse et non invasive. - <i>Maligne</i> : Cancéreuse, invasive.	Toujours maligne, caractérisée par une croissance rapide et la capacité à métastaser.

Croissance	Lente dans le cas des tumeurs bénignes.	Rapide et incontrôlée.
Propagation	Les tumeurs bénignes ne se propagent pas. Les tumeurs malignes peuvent envahir les tissus voisins.	Se propage aux autres parties du corps via le sang ou le système lymphatique.
Récurrence	Rare si elle est bénigne et complètement retirée.	Fréquente, même après traitement.
Traitement	Chirurgie généralement suffisante pour les tumeurs bénignes.	Nécessite des traitements complexes : chirurgie, radiothérapie, chimiothérapie.
Dangerosité	Moins dangereuse si bénigne.	Très dangereuse et potentiellement mortelle.

I.2.3. Marqueurs du cancer

Le cancer est un organe complexe (Roger ; *et al.* 2013). Les tumeurs sont des agrégats de plusieurs types de cellules interagissant avec l'ensemble de l'organisme via leur microenvironnement. Un paradigme de longue date consiste à considérer le cancer comme une maladie uniquement génétique, étant donné la complexité des modifications génétiques associées à la tumorigénèse. Cependant, les tumeurs se comportent comme un système beaucoup plus complexe, incorporant une variété de cellules non dérivées de tumeurs, et pas seulement des cellules tumorales génétiquement (Roger ; *et al.* 2013). Certaines caractéristiques de l'oncogenèse ressemblent à des processus de développement d'organes et de remodelage tissulaire ; en particulier le microenvironnement tumoral, qui subit des changements environnants favorables à la croissance et à la prolifération cellulaires. Les technologies capables d'exploiter toutes les caractéristiques de l'interaction complexe entre les cellules cancéreuses et l'ensemble du corps, localement et systématiquement, y compris les réponses mutationnelles, métaboliques et immunitaires, pourraient être essentielles à la détection précoce du cancer. (Egeblad, Elizabeth ; *et al.* 2010)

Les caractéristiques du cancer peuvent être définies comme les principes qui forment ensemble un cadre organisé de caractéristiques significatives aptes à décrire les mécanismes et les processus contribuant à la formation néoplasique à la fois au niveau génétique et métabolique (Hanahan ; *et al.* 2011 ; Natalya ; *et al.* 2022). Néanmoins, l'interaction du système immunitaire dans la formation du cancer est considérée comme une caractéristique émergente, jouant un rôle important dans la promotion d'un état inflammatoire qui peut encourager, mais aussi inhiber, la formation de néoplasie (Gonzalez, and al. 2018). Les mécanismes qui se produisent dans le corps humain autour du microenvironnement tumoral ne sont pas encore entièrement compris, ce qui présente de nombreux défis dans la quête d'une détection précoce et de thérapies efficaces (Chelsea ; *et al.* 2022).

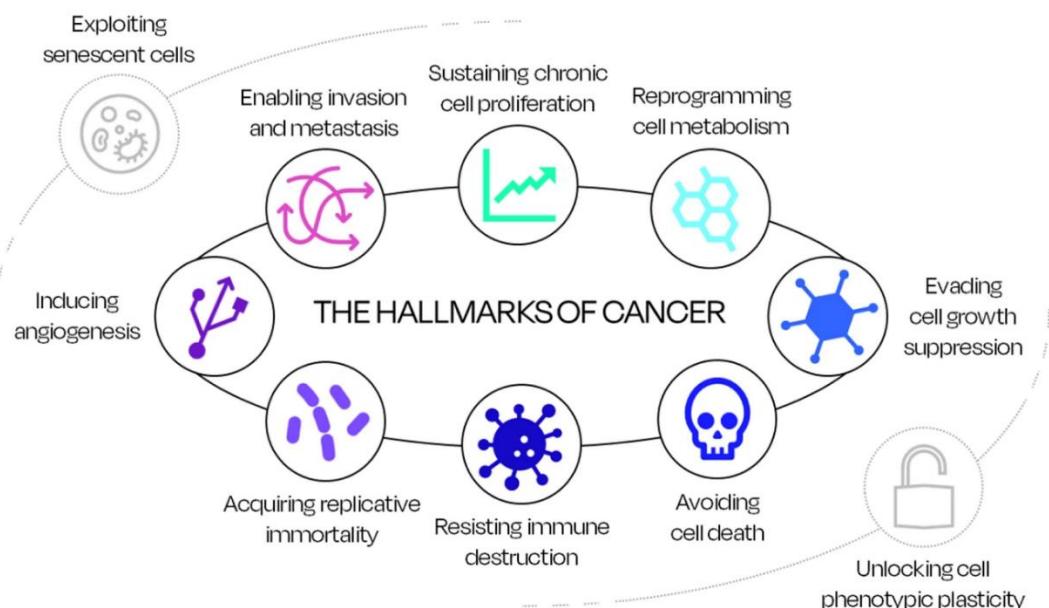


Figure 16: Les marqueurs du cancer 1. Maintenir une prolifération cellulaire chronique (Sustaining chronic cell proliferation) puis (dans le sens des aiguilles d'une montre) 2. Reprogrammer le métabolisme cellulaire 3. Eviter l'arrêt de la croissance cellulaire 4. Éviter la mort cellulaire 5. Résister à la destruction par le système immunitaire 6. Acquérir l'immortalité 7. Former de nouveau vaisseau 8. Former des métastases En gris et à l'extérieur 9. Débloquer la plasticité cellulaire 10. Exploiter la sénescence cellulaire

I.2.4. Coloration des tissus cancéreux

La coloration des tissus cancéreux est essentielle en histopathologie pour diagnostiquer et caractériser les cancers. Elle repose sur diverses techniques permettant de visualiser les anomalies cellulaires et tissulaires. (Boutegrabet ; *et al.* 2022).

I.2.4.1. Colorations Histopathologiques Traditionnelles :

Les colorations standards, comme l'hématoxyline-éosine (H&E), sont couramment utilisées (Villeneuve ; *et al.* 2012). L'hématoxyline colore les noyaux cellulaires en bleu, tandis que l'éosine teinte le cytoplasme et la matrice extracellulaire en nuances de rose. Cette méthode offre une vue d'ensemble de la morphologie tissulaire et aide à identifier les structures anormales.

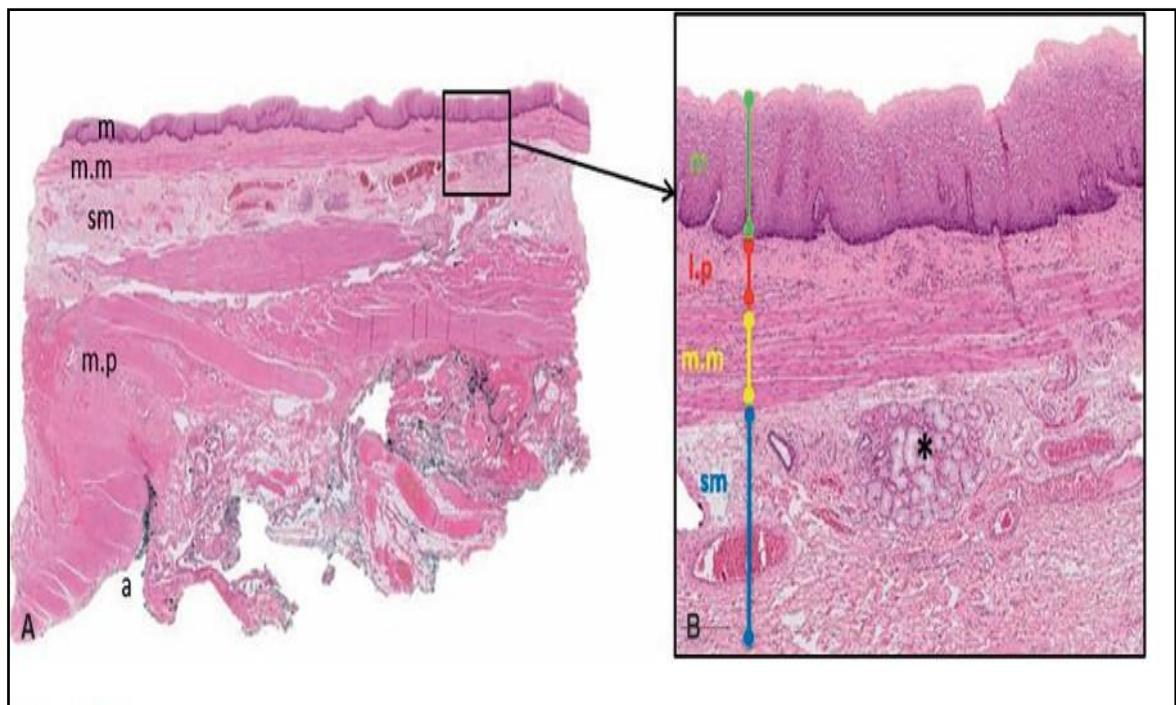


Figure 17: Histologie de la paroi oesophagienne (Jaquet. 1901).

A : paroi complète au faible grossissement. Les différentes couches de la paroi sont visibles et légendées

a : adventice ; m : muqueuse ; m.m : musculaire muqueuse (ou muscularis mucosae) ; m.p : muscularis propria (ou muscleuse) ; sm : sous-muqueuse. B. Détails de la muqueuse et sous-muqueuse œsophagienne à plus fort grossissement. La muqueuse malpighienne non kératinisée (m) repose sur la lamina propria ou

chorion (l.p). Sous la lamina propria, la musculaire muqueuse (m.m) sépare la muqueuse (m + l.p) de la sous-muqueuse (sm). Dans la sous-muqueuse, on peut observer quelques glandes mucosécrétantes (asterisque).

I.2.4.2. Coloration au Rouge Sirius :

Le rouge Sirius est un colorant acide hydrophile qui teinte en rouge les fibres de collagène, en microscopie optique. (Haddad.2018).

Le principe est basé sur la liaison forte entre les groupements acides sulfoniques du colorant et les groupements basiques des différents types de fibres de collagène :

- Les fibres de collagène de type I très abondantes dans l'organisme
- Les fibres de collagène de type III constitutives des fibres de réticuline

En se fixant le long des fibres de collagène, les molécules de rouge Sirius vont également augmenter la biréfringence de ces fibres. Sous lumière polarisée, les fibres de collagènes les plus épaisses vont apparaître jaune / orange alors que les fibres les plus fines (incluant les fibres de réticuline) seront vertes. L'acide picrique, colorant jaune anionique faiblement hydrophobe, facilite la coloration (= mordant). (Haddad. 2018).

C'est la coloration la plus utilisée en recherche ou en diagnostic de routine pour évaluer le niveau de déstructuration d'un tissu observée par exemple dans le cas d'une fibrose, qui est souvent liée à une inflammation mais parfois aussi à des pathologies vasculaires, métaboliques ou tumorales.

Cette coloration peut être réalisée sur tous les types d'organe ou de tissu. Elle est très souvent employée pour colorer des coupes de cœur, de reins, de foie ou de poumons.



Figure 18: Rouge sirius (Haddad. 2018).

I.2.4.3. Immunohistochimie (IHC) :

L'immunohistochimie (IHC) est une méthode de localisation de protéines dans les cellules d'une coupe de tissu, par la détection d'antigènes au moyen d'anticorps. (Havnar ; et al. 2022)

L'immunohistochimie exploite le fait qu'un anticorps se lie spécifiquement à des antigènes dans les tissus biologiques. Les anticorps peuvent être d'origine polyclonale ou monoclonale, les anticorps monoclonaux étant plus spécifiques par essence. (Charhi. 2013).

L'immunohistochimie tire son nom de la racine « immuno », en référence à l'anticorps utilisé dans la procédure, du mot « chimie » et du mot « histologie » qui évoque l'étude de tissus biologiques (à comparer à l'immunocytochimie). (Charhi. 2013).

Un couple anticorps-antigène peut être visualisé de plusieurs façons. Dans la plupart des cas, l'anticorps est conjugué à une enzyme (ex : peroxydase) qui peut catalyser une réaction de production de couleur (ex. : coloration immunoperoxydase). Les anticorps peuvent aussi être marqués par un fluorochrome (ex. : FITC, Rhodamine, Texas Red ou Alexa Fluor) : voir immunofluorescence

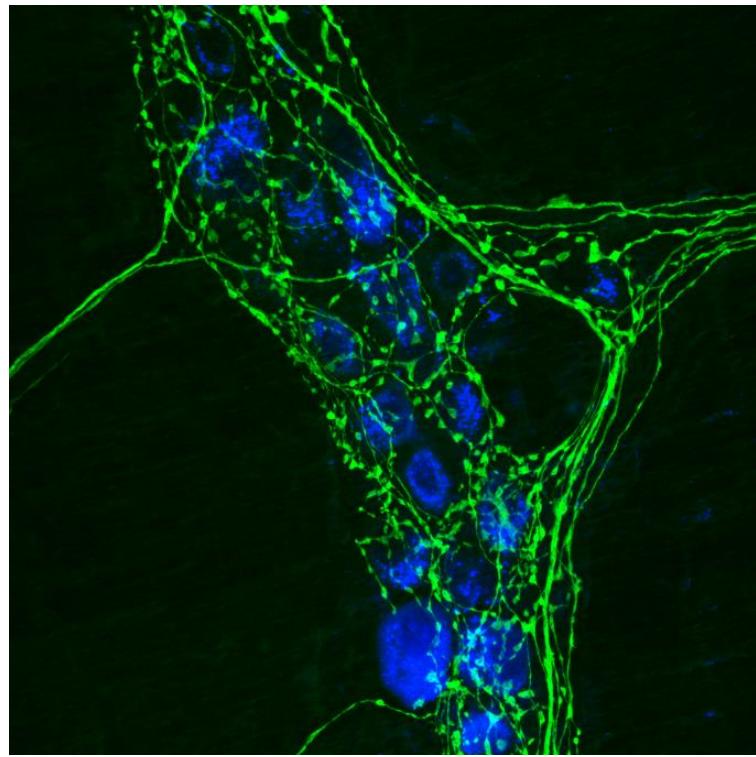


Figure 19: Axones dans un ganglion de souris, vue par immunofluorescence (Charhi. 2013).

En combinant ces différentes techniques de coloration, les pathologistes peuvent analyser en détail les tissus cancéreux, ce qui est crucial pour un diagnostic précis et l'élaboration de stratégies thérapeutiques adaptées.

I.2.5. Les caractéristiques d'une cellule cancéreuse

Les cellules susceptibles de conduire à la formation d'un cancer présentent plusieurs particularités :

- Elles se multiplient activement, sont insensibles aux signaux qui devraient entraîner leur mort ou leur quiescence ;
- Elles n'assurent pas les fonctions des cellules normales dont elles dérivent : une cellule de cancer du sein ne va pas assurer les fonctions d'une cellule mammaire normale ;
- Elles s'accumulent pour former une tumeur ;
- Elles sont capables de détourner les ressources locales : les tumeurs développent souvent un réseau de vaisseaux sanguins qui leur permet d'être

directement alimentées en oxygène, énergie et facteurs de croissance. Ce processus est nommé néo-angiogenèse ;

- Elles sont capables d'empêcher les défenses immunitaires de l'organisme de les attaquer.

I.2.6. Maintenir une prolifération cellulaire chronique

L'attribut cardinal du cancer consiste à entretenir une prolifération chronique de cellules tumorales. Les signaux d'activation sont généralement transmis par des ligands de facteurs de croissance se liant aux récepteurs de la surface cellulaire, via des voies de signalisation intracellulaires, qui régulent le cycle cellulaire et le développement, la survie et le métabolisme cellulaire. Malgré la nature complexe de ces signaux dans les tissus normaux et cancéreux, le mécanisme de signalisation proliférative dans le microenvironnement tumoral a été étudié et compris de manière approfondie (Hanahan ; Robert et Weinberg . 2011) ; les cellules cancéreuses peuvent auto-produire des ligands de facteurs de croissance ou stimuler les cellules normales pour recevoir des apports en facteurs de croissance. (Mark ; Lemmon et Schlessinger . 2010)

I.2.7. Reprogrammer le métabolisme cellulaire

Des ajustements du métabolisme énergétique sont nécessaires pour maintenir la prolifération incontrôlée des cellules tumorales, car les cellules doivent être alimentées en énergie pour subir des cycles de croissance et de division. Les cellules normales subissent une glycolyse dans des conditions aérobies pour produire un rendement élevé en adénosine triphosphate (énergie métabolique) ; dans des conditions anaérobies, la glycolyse peut toujours se produire, mais le rendement énergétique est plus faible. Les cellules tumorales utilisent systématiquement la glycolyse anaérobie, ce qui entraîne une absorption constante de glucose pour compenser la production réduite d'adénosine triphosphate ; cette caractéristique du métabolisme des cellules cancéreuses prend le nom d'« effet Warburg » approfondie (Hanahan ; Robert et Weinberg . 2011). D'autres cellules tumorales utilisent le lactate (c'est-à-dire un sous-produit de la glycolyse anaérobie) comme principale source d'énergie, créant ainsi un système symbiotique fonctionnant parfaitement (Feron. 2009). Outre le glucose et le lactate, les acides aminés ont également été récemment revendiqués comme d'importantes sources de carburant opportunistes pour le développement du cancer ; la glutamine et les acides aminés à chaîne ramifiée contribuent spécifiquement au soutien du cycle acide citrique (ou cycle de l'acide tricarboxylique) (Elizabeth ; et al. 2020).



Figure 20: une prolifération cellulaire chronique Quand des cellules normales sont endommagées et qu'elles ne peuvent se réparer, elles meurent : c'est l'apoptose.

Les cellules cancéreuses, elles, ne meurent pas ; continuant de se développer tant qu'elles trouvent de la place et des ressources pour s'alimenter. (Hanahan *et* Robert . Weinberg. 2011)

I.2.8. L'évolution d'un cancer au sein de l'organisme

Au fur et à mesure du temps, les cellules cancéreuses continuent à accumuler des anomalies. Elles acquièrent ainsi de nouvelles propriétés qui vont leur permettre de se développer localement. Elles vont finir par envahir tous les tissus de l'organe dans lequel elles sont nées, puis par atteindre les tissus voisins : à ce stade, le cancer est dit « invasif ». Par ailleurs, certaines cellules tumorales peuvent devenir mobiles, se détacher de la tumeur

et migrer à travers les systèmes sanguin ou lymphatique pour former une tumeur secondaire ailleurs dans l'organisme. On parle de métastase. (Chahinez. 2021).

Les décès par cancer sont surtout dus aux dommages causés par les métastases. C'est pourquoi il est important de diagnostiquer précocement la maladie, avant sa dissémination dans l'organisme. (Rano. 2018).

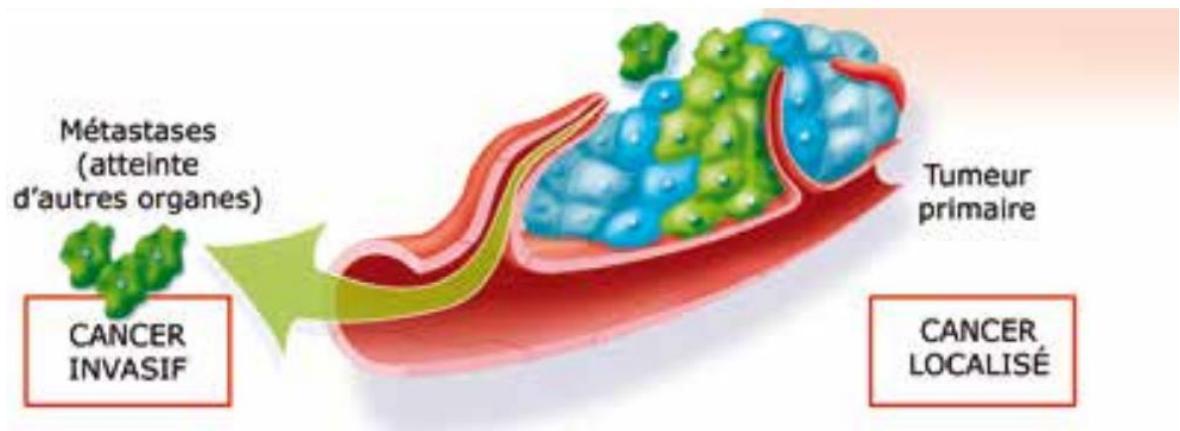


Figure 21: L'évolution d'un cancer au sein de l'organisme (Rano. 2018).

I.2.9. Le cancer en chiffres

Depuis 2004, le cancer est la première cause de mortalité prématuée en France, devant les maladies cardiovasculaires.

En 2011, on estime que plus de 365 500 nouveaux cas de cancers ont été diagnostiqués en France, dont 207 000 chez les hommes et 158 500 chez les femmes

. Les cancers les plus fréquents chez l'homme sont les cancers de la prostate (71 000 nouveaux cas par an), puis ceux du poumon (27 500) et du côlon (21 500). Chez la femme, le cancer du sein est le plus fréquent (53 000), suivi des cancers du côlon (19 000) et du poumon (12 000). (Bouzou; *et al.* 2014).

Depuis 30 ans, le nombre global de nouveaux cas de cancer en France augmente chaque année. Cela s'explique principalement par le vieillissement de la population – qui fait exploser le nombre de cancers du sein ou de la prostate – et l'amélioration des méthodes diagnostiques. Le maintien ou l'augmentation de certains comportements à risque dans la population favorise cette tendance : pour exemple, les chiffres du cancer du poumon chez les femmes augmentent depuis que le tabagisme s'est installé dans leurs habitudes. La

prévention et la lutte contre les facteurs de risque permettent de réduire l'incidence de certains cancers : la diminution de la consommation d'alcool a réduit la fréquence des cancers de l'œsophage et de la sphère OL, la réduction de la consommation de sel, celle de l'incidence du cancer de l'estomac. (Bouzou; *et al.* 2014).

La pratique du frottis cervico-vaginal quant à elle a fortement réduit l'incidence des cancers du col de l'utérus.

I.2.10. Formation d'une métastase

La formation d'une métastase est un processus comportant plusieurs étapes. (Clézardin ; *et al.* 2017).

1. Les cellules cancéreuses doivent se transformer pour se détacher et pouvoir traverser les parois des vaisseaux. Elles doivent devenir plus résistantes. Cette transformation s'appelle la transition épithélio-mésenchymateuse. (Passage du jaune au vert dans la figure)
2. La cellule tumorale ainsi transformée peut traverser la paroi d'un vaisseau. Cette traversée s'appelle intravasation.
3. La cellule tumorale est dans le sang. Elle est appelée cellule tumorale circulante. Elle est accompagnée de plusieurs cellules qui la protège (macrophage, fibroblaste, plaquette). Certaines cellules accompagnatrices viennent aussi de la tumeur.
4. La cellule tumorale traverse la paroi quand elle trouve un organe près à l'accueillir : c'est l'extravasation.
5. En fait, cette organe a reçu avant des signaux et matériaux de la tumeur grâce à des microvésicules pour préparer l'accueil des cellules : c'est la niche pré métastatique. Elle prépare le terrain notamment en formant de nouveau
6. Une fois arrivée dans la niche métastatique, la cellule redevient une cellule cancéreuse par le processus inverse c'est la transition mésenchymato-épithéliale

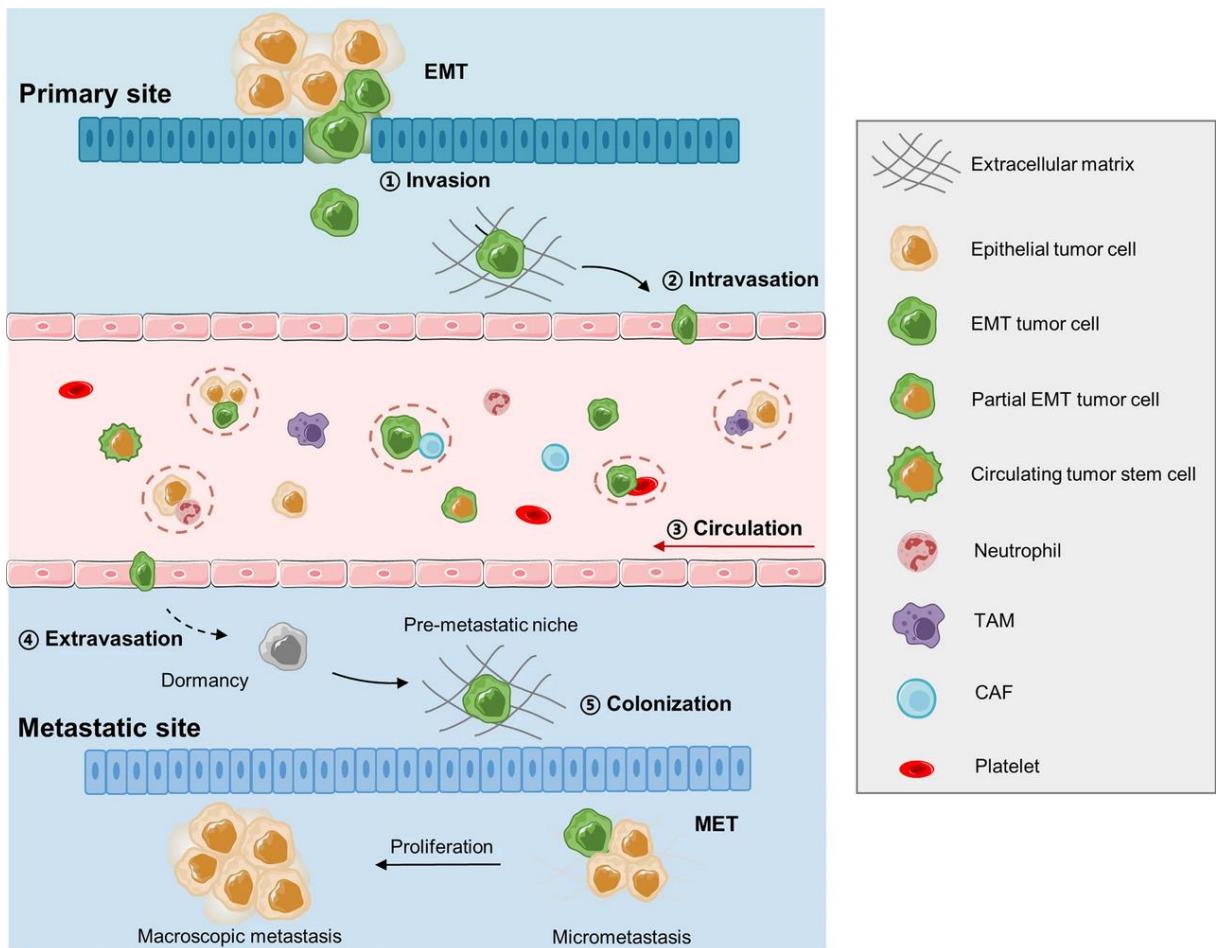


Figure 22: Les différents étapes de la formation d'une métastase Article détaillé : Méタstase (médecine). (Clézardin ; *et al.* 2017).

I.2.11. Cancérogenèse

Le stade Cancérogenèse de la transformation cancéreuse nécessite deux étapes : l'initiation et la promotion. Ces deux étapes sont obligatoirement successives et l'initiation précède toujours la promotion, sans quoi le processus cancéreux s'arrête.

I.2.11.1. Initiation

L'initiation correspond à l'accumulation des anomalies génétiques.

L'initiation (ou transformation cellulaire) comporte deux éléments majeurs :

L'immortalisation : les cellules deviennent incapables d'initier leur propre mort (apoptose) ou ne répondent plus aux signaux extérieurs qui la déclenchent (Zeng ; *et al.* 2016); la perte d'homéostasie. L'homéostasie est caractérisée normalement par un équilibre divisions/morts qui assure le maintien de la taille et de la fonctionnalité d'un organe. Dans

notre cas, les cellules cancéreuses perdent la sensibilité aux signaux qui régulent la prolifération. (Wan *et al.* 2020)

L'initiation est la conséquence de la carcinogenèse. L'action des carcinogènes mute des gènes importants dans le maintien de l'intégrité et des caractéristiques de chaque type cellulaire. (Arnaud; *et al.* 2021).

Il en résulte des pertes ou gains de fonctions cellulaires (Mendr *et al.* 2010):

activation ou dérépression d'un proto-oncogène : les proto-oncogènes (appelés oncogènes lorsqu'ils sont mutés) sont souvent des activateurs de la multiplication ou des inhibiteurs de l'apoptose (BCL, BCLX1, etc.) ;

inhibition ou répression d'un gène suppresseur de tumeur aussi appelés anti-oncogènes : les gènes suppresseurs sont des inducteurs de l'apoptose ou des bloqueurs du cycle cellulaire (P53, BAC, etc.).

I.2.11.2. Promotion

La promotion recouvre la réception par la cellule de facteurs de prolifération qui vont entraîner les divisions. Ces signaux vont donc pérenniser les anomalies au cours des divisions, et ainsi assurer la descendance de la cellule anormale, qui va de surcroît accumuler de nouvelles anomalies génétiques. (Lépinard. 2023)

La promotion est caractérisée par une grande instabilité génomique et une augmentation de la perte d'homéostasie.

L'instabilité génomique est due à des mutations de deux types de gènes :

Les gènes portiers (gate keeper genes) : ils assurent le contrôle du passage à une étape ultérieure du cycle cellulaire. Une perte de fonction de ces gènes permet à la cellule cancéreuse de passer rapidement à la phase ultérieure du cycle cellulaire, donc fin de proliférer de façon incontrôlée ; (Lépinard. 2023)

Les gènes soignants (care taker genes) : ils assurent physiologiquement la réparation des anomalies liées à l'ADN. Leur inactivation entraîne une instabilité accrue et une accumulation d'anomalies génétiques (mutation, perte d'hétérozygotie, modifications épigénétiques, aussi dénommées « épimutation » : hypo/hyperméthylation, désacétylation, etc.).

Ces points de contrôle et de réparation altérés, la cellule cancéreuse a désormais perdu la capacité à « reconnaître sa vieillesse », initier sa mort et réparer les dommages de son ADN. La réponse aux signaux de croissance physiologiques est en outre disproportionnée. (Lépinard. 2023)

Ensuite, la cellule commence à produire ses propres signaux de prolifération (cf. infra) : la croissance incontrôlée d'un pool de cellules n'a alors plus de limite.

À ce stade, le cancer est infraclinique : c'est une masse de cellules qui survit dans l'organisme. L'environnement des cellules cancéreuses (ou stroma, microenvironnement) est dit non coopératif : il ne fournit pas aux cellules cancéreuses les nutriments et le soutien que leur développement réclame. Cette phase est critique dans le développement clinique du cancer : si le stroma reste non permisif, le cancer n'évolue pas, ou alors très lentement. Si, en revanche, il peut s'établir une réciprocité de maintien entre cancer et stroma, le cancer envoie des signaux permisifs au stroma, qui se modifie en faveur du cancer et va lui apporter nutriments et soutien. Ainsi le cancer grossit, produit de plus en plus de signaux permisifs, etc. Dans le cas où la réciprocité s'établit, l'évolution du cancer reprend et passe à un stade clinique. (Desjarlais. 2014).

Le stroma devient permisif à deux conditions :

Lorsqu'il est le siège d'une néoangiogenèse, c'est-à-dire d'une sécrétion par la tumeur de facteurs de croissance angiogéniques (VEGF) accompagnée d'une apparition des récepteurs à ces facteurs sur le stroma (VEGF-R) ;

Lorsqu'il y a apparition de récepteurs tumoraux aux facteurs de croissances cellulaires (boucle autocrine) ou micro environnementaux (boucle paracrine). (Desjarlais. 2014).

I.2.11.3. Tumorigèse

La tumorigèse est un processus en plusieurs étapes, dans lequel l'étape initiale est l'apparition d'une mutation oncogène dans une seule cellule somatique. La mutation confère aux cellules des avantages clonaux, permettant au clone mutant de se développer et d'accumuler des altérations génétiques et épigénétiques supplémentaires, aboutissant finalement à une lésion irréversible, hautement hétérogène et invasive. Les mutations seules ne suffisent pas à la formation de tumeurs, les humains ont développé diverses stratégies pour maintenir l'homéostasie et lutter contre la transformation oncogène. Cependant, les

agressions environnementales et le vieillissement perturbent souvent cet équilibre et augmentent le risque de formation de cancers. (Kakiuchi *et Ogawa*, 2021)

Il s'agit du développement du cancer donnant des conséquences cliniques : il grossit dans des limites histologiques précises (on parle de cancer *in situ*), puis les dépasse et devient donc invasif avec dissémination très probable de métastases (Qian. ; et al 2015).

La néoangiogenèse et la mise en place d'une circulation sanguine stable et relativement efficace sont les préalables indispensables à cette phase : la croissance tumorale est telle qu'elle ne peut plus se contenter d'une diffusion à partir d'un stroma non permisif, mais nécessite des apports importants et dédiés. (Raymond ; *et al.* 2009).

La tumeur grossit jusqu'à atteindre la lame basale : le cancer est dit *in situ* et son risque de métastase est faible.

La croissance tumorale continue et la membrane basale se rompt, le cancer devenant alors invasif : les cellules cancéreuses ont de grandes facilités à atteindre les courants métastatiques (circulation lymphatique pour les carcinomes et circulation veineuse pour les sarcomes), et la dissémination dans le corps débute. (Raymond ; *et al.* 2009).

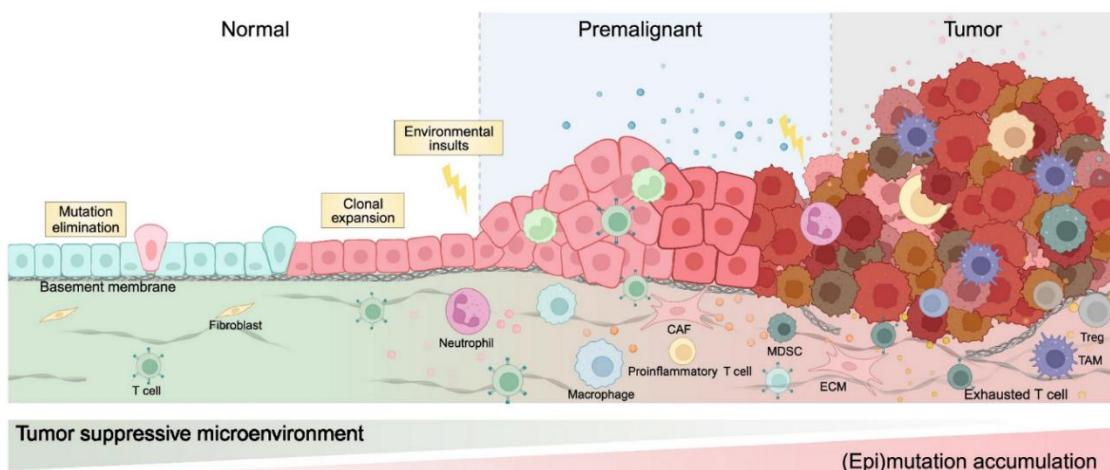


Figure 23: Tumorigenèse Dans les tissus normaux, (Raymond ; *et al.* 2009).

I.2.12. Perte du contrôle du potentiel de croissance

La perte du contrôle du potentiel de croissance est une caractéristique fondamentale des cellules cancéreuses. Cette perte résulte de mutations génétiques qui altèrent les

mécanismes régulant le cycle cellulaire, conduisant à une prolifération incontrôlée. (Zoure ; et Bambara. 2017).

I.2.13. Mécanismes impliqués :

1. Activation des oncogènes : Les proto-oncogènes sont des gènes qui, dans des conditions normales, favorisent la croissance et la division cellulaires. Lorsqu'ils subissent des mutations, ils se transforment en oncogènes, provoquant une stimulation excessive de la prolifération cellulaire. Par exemple, l'oncogène RAS, lorsqu'il est muté, peut entraîner une activation continue des voies de signalisation de croissance. (De Carné Trécesson. 2010).

2. Inactivation des gènes suppresseurs de tumeurs : Ces gènes codent des protéines qui freinent la division cellulaire ou induisent l'apoptose. Les mutations ou les délétions de ces gènes, comme TP53 ou RB1, suppriment ces freins naturels, permettant ainsi une prolifération cellulaire incontrôlée. (Filion ; et Defossez. 2006).

3. Altérations des mécanismes de réparation de l'ADN : Les cellules possèdent des systèmes pour corriger les erreurs survenant lors de la réplication de l'ADN. Des mutations dans les gènes responsables de ces réparations, comme BRCA1 et BRCA2, augmentent le taux de mutations, favorisant ainsi la transformation maligne. (Chevarin ; et al. 2019).

4. Immortalisation cellulaire : Les cellules normales ont une capacité limitée de divisions en raison du raccourcissement progressif des télomères. Les cellules cancéreuses contournent cette limitation en activant la télomérase ou en utilisant des mécanismes de recombinaison, leur conférant une capacité de division illimitée. (de Carné Trécesson. 2010).

5. Absolument indépendant de signaux de croissance : Les cellules cancéreuses peuvent produire leurs propres signaux de croissance ou activer de manière constitutive les voies de signalisation, rendant leur prolifération indépendante des régulations externes.

Ces altérations permettent aux cellules cancéreuses de se multiplier sans les contrôles normaux qui régulent la croissance cellulaire, conduisant à la formation de tumeurs et à la progression du cancer. (De Carné Trécesson. 2010).

I.2.14. Propriétés destructives

Les cellules cancéreuses possèdent des propriétés destructrices qui leur permettent d'envahir les tissus environnants et de compromettre le fonctionnement normal des organes. Ces capacités sont principalement dues à la production d'enzymes protéolytiques, telles que

les métalloprotéases matricielles (MMP), qui dégradent la matrice extracellulaire (MEC). (Carrié; *et al.* 2023).

Rôle des métalloprotéases matricielles (MMP) :

- Dégradation de la matrice extracellulaire : Les MMP sont une famille d'enzymes capables de décomposer divers composants de la MEC, facilitant ainsi l'invasion tumorale. Elles jouent un rôle crucial dans la progression du cancer, notamment en favorisant la croissance tumorale, l'invasion des cellules cancéreuses, la dissémination métastatique et l'angiogenèse.

- Activation des cascades protéolytiques : Les MMP participent à des cascades enzymatiques complexes qui amplifient la dégradation tissulaire, contribuant à l'invasion tumorale et à la migration des cellules cancéreuses. (Bourd-Boittin; *et al.* 2005).

I.2.15. Mécanismes d'invasion locale :

Les cellules cancéreuses envahissent les tissus voisins en exerçant une pression sur les structures adjacentes et en produisant des enzymes qui décomposent les cellules et tissus normaux. Ce processus, appelé envahissement local ou cancer invasif, permet aux cellules tumorales de s'étendre au-delà de leur site d'origine.

Ces mécanismes destructeurs permettent aux cellules cancéreuses de proliférer et de coloniser de nouveaux territoires, compromettant ainsi l'intégrité des tissus et la fonction des organes affectés. (Maurel. 2010).

I.2.16. Propriété envahissante

L'invasion locale est une caractéristique fondamentale des cellules cancéreuses. Cette capacité est liée à la perte de l'adhérence intercellulaire, à une modification du cytosquelette et à l'acquisition de propriétés migratoires. Ces cellules traversent les barrières tissulaires pour atteindre d'autres structures. (Deshiere. 2010)

I.2.17. Propriété métastatique

La métastase représente la migration et la colonisation de cellules cancéreuses dans des organes distants. Les étapes principales de ce processus comprennent (BLANGY; *et al.* 2018) :

- La dissociation des cellules de la tumeur primaire.
- L'invasion des vaisseaux sanguins et lymphatiques.
- La survie dans la circulation.
- L'extravasation et l'établissement dans un nouvel organe.

I.2.18. Propriété thromboplastique

Les cellules cancéreuses produisent des substances pro-thrombotiques qui stimulent la formation de caillots sanguins. Cette propriété favorise la dissémination des cellules cancéreuses et peut entraîner des complications thrombotiques chez les patients (Abdessamad. 2011).

I.2.19. Le cancer en Algérie

Le cancer est un problème de santé publique majeur en Algérie, avec une augmentation des taux d'incidence au cours des dernières décennies. (Raiah ; *et al.* 2021).

I.2.20. Statistiques récentes :

En 2022, l'Algérie comptait 64 713 cas de cancer chez les hommes et les femmes confondus et 35 778 décès dus à la maladie.

- Selon les données du ministère de la Santé, il y a eu près de 47 050 nouveaux cas de cancer en 2022. Les types les plus courants chez les femmes sont les cancers du sein et colorectaux, tandis que chez les hommes, les cancers du poumon, colorectaux et de la prostate sont les plus fréquents. (Raiah ; *et al.* 2021).

I.2.21. Tendances épidémiologiques :

Entre 1996 et 2019, les cancers du poumon et colorectaux se sont révélés avoir une incidence importante dans les deux sexes, tout comme le cancer du sein des femmes. Inversement, des taux d'incidence en constant déclin concernant le cancer du col de l'utérus ont été constatés. (Raiah ; *et al.* 2021).

I.2.22. Plans nationaux de lutte contre le cancer :

- Le Plan National de Lutte contre le Cancer 2015-2019 a été mis en place pour réduire la mortalité liée au cancer et améliorer les mesures préventives.

- Un nouveau plan quinquennal 2024-2028 a été présenté, visant à réduire le nombre de cas de cancer et de décès associés. Ce programme s'articule autour de cinq axes

stratégiques : la prévention, le dépistage précoce, le diagnostic précoce, la recherche scientifique et l'amélioration de la prise en charge des patients. (Raiah ; *et al.* 2021).

I.2.23. Causes du cancer

I.2.23.1. Mutations génétiques aléatoires

Le cancer est fondamentalement une maladie génétique. La cancérogenèse est causée par un rayonnement ou des substances cancérogènes entraînant des anomalies génétiques touchant l'architecture ou la séquence de l'ADN. À ce stade, le cancer en formation n'est cliniquement pas observable et n'a pas de conséquence fonctionnelle. Des études américaines (Tomasetti ; *et al.* 2015) de Christian Tomasetti et Bert Vogelstein ensuite rejoints par Lu Li, publiées en 2014 et 2017 parviennent à la conclusion que deux cancers sur trois sont dus à des mutations génétiques aléatoires et ne seraient donc pas liés à des causes héréditaires ou environnementales (Tomasetti ; *et al.* 2017). Ces résultats ont néanmoins suscité la controverse (Tomasetti ; Vogelstein. 2015) et ne font pas consensus à l'heure actuelle. L'OMS estime que 30% à 50% des cancers peuvent être évités, en s'appuyant sur les causes actuellement connues (Tomasetti ; *et al.* 2017).

Les facteurs de risque du cancer peuvent être endogènes (provenant de l'organisme) ou exogènes (extérieurs à l'organisme). L'étude sur des registres de vrais jumeaux ou des changements de taux de cancer chez les populations migrantes permet de démontrer la part environnementale de nombreux cancers. (Ouedraogo. 1990).

Les facteurs de risque du cancer peuvent être endogènes (provenant de l'organisme) ou exogènes (extérieurs à l'organisme). L'étude sur des registres de vrais jumeaux ou des changements de taux de cancer chez les populations migrantes permet de démontrer la part environnementale de nombreux cancers. (Ouedraogo. 1990).

I.2.23.2. Risques endogènes

Dans certains cas, l'apparition d'un cancer a une composante héréditaire. C'est le cas de quelques-uns comme certains cancers du sein. Certains cancers induits par certains comportements transmis de génération en génération (consommation d'alcool ou de tabac) peuvent être confondus avec un risque génétique vrai, et inversement, certains gènes prédisposant au cancer pourraient n'être activés que dans certaines circonstances (obésité, alcoolisme, etc.). (Ménoret. 2007).

I.2.23.3. Risques dits « environnementaux »

Les facteurs exogènes de risque (facteurs non génétiques ou « environnementaux ») dépassent le seul champ de l'environnement (au sens français du terme), puisque recouvrant aussi, par exemple, les bactéries et virus inducteurs de cancers. Ils sont pour partie liés à l'environnement et pour partie aux comportements à risque qui augmentent l'exposition de l'individu à ces facteurs.

Pour l'Académie nationale française de médecine (rapport; *et al.* 2007), le tabac reste la principale cause de cancer. Viennent ensuite l'alcool, le surpoids et l'insuffisance d'exercice physique, puis les expositions professionnelles et les traitements hormonaux de la ménopause chez la femme. La moitié des origines du cancer demeure inexpliquée. (Pierre ; ; *et al.* 2008).

I.2.23.4. Tabac

Le tabac est un facteur de risque majeur pour différents cancers (80 % des cancers du poumon, 75 % du larynx, 50 % de la vessie), il est aussi impliqué dans certains cancers du foie, du pancréas, de l'estomac, du rein, du col de l'utérus, du sein, du côlon-rectum, de l'ovaire et de certaines leucémies. C'est la première cause de mortalité évitable par cancer avec près de 47 000 décès par an en France, soit environ 25 % de la mortalité totale par cancer. (Assogba; *et al.* 2019)

I.2.23.5. Alcool

L'alcool est en France « la deuxième cause de mortalité évitable par cancer après le tabac. » L'éthanol (alcool) - même à dose modérée est classé dans la liste des cancérogènes du groupe 1 du CIRC ; il augmente le risque de plusieurs cancers, d'autant plus que la dose ingérée est importante - il n'y a pas de dose sans effet (Alice; *et al.* 2020). Les cancers les plus favorisés par l'alcool incluent le cancer du foie et le cancer du pancréas ; les cancers des voies aérodigestives supérieures : cancer de la bouche (langue, rhinopharynx, lèvres), cancer de l'œsophage, cancer de l'estomac (Alice; *et al.* 2020). et le cancer du sein, une femme augmente son risque de cancer du sein de 10 % par 10 g d'alcool par jour. Le rapport du Circ (Iarc, 2007) estime la part attribuable à l'alcool à 10,8 % de l'incidence des cancers et 9,4 % des décès par cancers chez l'homme et à respectivement 4,5 % et 3 % chez la femme. En 2015, on estime que la consommation d'alcool est responsable de plus de 15 000 décès par cancer par an en France⁸⁷, sur un total de 148 000 décès par cancer. L'alcool est un facteur

de risque pour de nombreux accidents et maladies. Il a été estimé, pour l'année 2015, que 49 000 décès (toutes causes confondues) étaient attribuables à l'alcool par an en France, sur un total de 570 000 décès toutes causes confondues. (Bonnard. 2013)

I.2.23.6. Alimentation

L'alimentation joue un rôle dans la survenue ou la prévention de cancers, elle serait particulièrement impliquée dans la forte prévalence du cancer colorectal qui touche environ 37 000 personnes et en tue 17 000 par an en France (Faivre ; *et al.* 2001). Selon le Fonds mondial de recherche contre le cancer, 30 à 40 % des cancers seraient imputables à l'alimentation. Outre l'alcool cité plus haut, la consommation excessive de viandes rouges, de charcuterie ou de sel et les mycotoxines pourraient augmenter le risque de cancer et des ovaires, mais le lait réduirait le risque de cancer colorectal. (Robin; *et al.* 2014)

La consommation de viandes rouges est souvent citée comme un facteur probable des cancers colorectaux, sauf dans le cas d'une consommation modérée (50 g par jour). Plusieurs méta-études jugent cependant les données statistiques insuffisantes pour conclure (Dominik; *et al.* 2011), mais l'OMS et le CIRC ont jugé en 2015 que la viande rouge devait être classée en cancérogène probable (groupe 2A) et les charcuteries en cancérogène (groupe 1). Le lien entre la consommation de viandes transformées (charcuteries par exemple) et certains cancers (colorectal, œsophage et estomac (Raphaëlle; *et al.* 2008)) semble mieux établi. Plusieurs études attribuent l'effet cancérogène des viandes transformées à l'ajout d'agents de conservation à base de nitrites absents dans la viande fraîche (Zhu ; *et al.* 2014). Les nitrites sont des précurseurs d'une famille de composés cancérogènes, les nitrosamines. L'exposition aux nitrosamines, associée à la consommation de viande et de poisson transformés - dont en particulier les produits fumés - augmente le risque de cancer de l'estomac. La consommation de légumes conservés en saumure acide (de type pickles) augmente le risque de cancer de l'estomac (Zhu ; *et al.* 2014) et de l'œsophage, ils contiennent eux aussi de grande quantité de précurseurs de nitrosamines.

Il existe aussi un lien entre consommation de viandes rouges ou transformées avec le cancer du pancréas, sans que les graisses saturées ne puissent être incriminées ; pour les auteurs, l'effet du mode de cuisson sur le sur-risque est à explorer (Nöthlings; *et al.* 2005). Le mode de cuisson de la viande comme des aliments végétaux semble effectivement jouer un rôle important dans leur potentiel cancérogène. Deux composés, l'acrylamide et le benzopyrène,

produits par les cuissons à hautes températures (friture, en particulier pour les produits de pomme de terre frits ; cuisson au contact de la flamme, en particulier pour les viandes (Giuseppe ; *et al.* 2015)) sont plus particulièrement cités parmi les facteurs de risques reconnus.

Une forte consommation de sel est corrélée à un risque plus élevé de cancer de l'estomac. Les consommations de maté et de noix de bétel sont corrélées à un risque plus élevé de cancer de l'œsophage et/ou du pharynx. (Zhong ; *et al.* 2012)

La consommation de matières grasses saturées pourrait aussi être un facteur de risque, en particulier pour le cancer colorectal, certaines matières grasses pouvant toutefois avoir un effet protecteur comme les huiles de poisson et l'huile d'olive, les méta-analyses étant cependant moins catégoriques (Ananda; *et al.* 2010)

Outre les mycotoxines évoquées plus haut (dont en particulier l'aflatoxine), d'autres contaminants cancérogènes peuvent être présents dans les aliments, parfois naturellement (George; *et al.* 2021). (hydrazines dans les champignons frais par exemple), parfois à des teneurs anormalement élevées pour cause soit de concentration tout au long de la chaîne alimentaire (métaux lourds dont en particulier le cadmium - par exemple dans le foie de bœuf ou l'hépatopancréas des crustacés, soit de contamination de l'environnement : métaux lourds de nouveau dont en particulier l'arsenic dans les eaux de certains pays comme le Bangladesh, hydrocarbures aromatiques polycycliques, furfural, dioxine - par exemple dans le lait et les produits laitiers).

Sur le plan des facteurs protecteurs, la consommation régulière de fruits et légumes diminue le risque de survenue d'un cancer (Boffetta ; *et al.* 2010). Une étude publiée dans Food and Chemical Toxicology estime qu'une augmentation de la consommation de fruits et légumes éviterait 20 000 cas de cancer par an aux États-Unis en ne générant que dix cas liés aux résidus de pesticides. En revanche, la consommation en quantité élevée d'agrumes (plus de six fois par semaine) augmenterait le risque de cancer de la peau (Reiss ; *et al.* 2012). La recherche met en évidence le lien entre plusieurs substances d'origine végétale et la réduction de risque de certains cancers : brassicacées (choux, brocolis, etc.) (Mengmeng ; *et al.* 2014), ail, lycopène et autres caroténoïdes, flavonoïdes, huile d'olive, mais c'est bien la consommation de fruits et légumes en général - et non de compléments alimentaires - qui est encouragée par les pouvoirs publics. La consommation de fibres - typiquement apportées par les fruits, les légumes et les céréales entières - réduit aussi le risque de cancer (Eric; *et*

al. 2015). La pratique du jeûne intermittent, de la diète cétogène et de la restriction calorique, les régimes pauvres en glucides et riches en protéines et Atkins pourraient avoir un effet protecteur et améliorer les chances de survie des malades. L'apport en oméga-3 - souvent mis en avant dans la littérature grand public - pourrait avoir un effet. Une étude stipule que, après étude des données relatives à 48 essais randomisés et contrôlés et à 41 études de cohortes, « les oméga-3 ne montrent qu'un léger bénéfice sur la mortalité totale, les événements cardiovasculaires ou le cancer » (Federico; Beth. 2015).

Enfin, et parce qu'ils contribuent à l'obésité, des apports énergétiques excessifs (alimentation trop riche c'est-à-dire trop dense en calories, une consommation excessive de boissons sucrées ou de grandes tailles de portion) sont une cause indirecte de cancer (Federico ; Beth. 2015).

I.2.23.7. Obésité

L'obésité jouerait un rôle dans près de 4 % des cancers, et pour beaucoup des cancers hormono-dépendants (du sein et de l'utérus, et semble-t-il colorectal, de la vésicule biliaire, de la prostate, du pancréas et des reins ; à cause d'une production œstrogénique anormale et accrue dans les tissus gras). (Laurent ; *et al.* 2016)

Un indice de masse corporelle de 30 à 35 (seuil de l'obésité) augmente d'un tiers le risque de mourir du cancer. 100 000 cancers auraient été causés par l'obésité par an entre 2000 et 2010. Une étude américaine récente a conclu que 9 % des cas de cancer colorectal, 17 % des cas de cancer du sein, 21 % des cas de cancer de la vésicule biliaire, 24 % des cas de cancer du rein, 28 % des cas de cancer du pancréas, 35 % des cas de cancer de l'œsophage et une écrasante majorité de 49 % des cas de cancer de l'endomètre avaient l'obésité comme cause probable. De plus, les chances de survie sont moindres chez l'obèse, car leur cancer est souvent détecté plus tardivement. Aux États-Unis où l'obésité a fortement progressé (touchant 15 % des enfants et adolescents de 6 à 19 ans en 2000163, avec 65 % des adultes étant soit en situation d'embonpoint, soit obèses, soit 3 fois plus qu'en 1980), elle serait même déjà la cause de 14 % des décès par cancer chez les hommes et 20 % chez les femmes (devant le tabagisme). (Secretan ; *et al.* 2019)

Probablement pour les mêmes raisons (hormonales), l'obésité de la mère aggrave aussi le risque de cancer du testicule chez le futur enfant (il y en avait déjà un indice avec un taux plus faible de cancer des testicules observé chez les hommes conçus durant la dernière guerre mondiale en Europe de l'Ouest, alors que la nourriture était rationnée). Pourtant, environ 40

% des gens sondés sur tous les continents ne connaissaient pas le lien entre obésité et cancer. Le message de la campagne mondiale 2009 contre le cancer de l'UICC était qu'environ un cancer sur trois parmi les cancers les plus communs pourrait être évité par un poids normal, entretenu par une alimentation saine et équilibrée et une activité physique suffisante. (Secretan ; *et al.* 2019)

Une étude récente a conclu que le risque de cancer du pancréas double pour ceux qui étaient obèses ou en surpoids à l'adolescence, par rapport à ceux qui n'ont jamais été obèses ou en surpoids. Sur tous les cas de cancer étudiés, 27 % ont été attribués à l'obésité (les autres facteurs de risque pour ce type de cancer sont surtout le tabagisme - 25 % des cas -, puis le diabète). (Marinari ; *et al.* 2019)

I.2.23.8. Activité physique

L'activité physique pratiquée au quotidien a un effet protecteur vis-à-vis du cancer. Cet effet est plus marqué pour le cancer du côlon, du sein, de l'utérus et des poumons. (Desnoyers; *et al.* 2016)

I.2.23.9. Polluants

Le rôle exact des polluants dans la genèse des cancers reste difficile à évaluer, sauf dans le cas des expositions professionnelles où de nombreuses reconnaissances officielles confirment le lien entre cancer et exposition aux polluants (Multigner ; *et al.* 2008). Les risques associés au contact en milieu professionnel avec des produits cancérogènes sont reconnus pour de nombreuses substances : amiante, benzène, trichloréthylène, arsenic, formaldéhyde, gaz moutarde, iodé 131, les poussières de bois, le goudron de houille et la suie. Les mycotoxines peuvent être inhalées dans des locaux insalubres, l'effet à long terme est cependant mal quantifié. L'exposition aux pesticides, est responsable de certains cancers (lymphome, leucémie, prostate) chez les agriculteurs, en particulier les arboriculteurs et viticulteurs. L'incidence d'autres cancers chez les agriculteurs est moindre que dans l'ensemble de la population, notamment en raison d'un mode de vie plus sain (vie active, moins de fumeurs) (Benoit ; *et al.* 2023). L'OMS estime à 10 % la proportion de cancers liés au travail, ce qui correspond à plus de 200 000 décès annuels dans le monde. En France 2,5 à 3 millions de travailleurs seraient exposés, générant 11 à 23 000 nouveaux cas de cancer par an, dont seulement 15 à 30 % seraient officiellement reconnus. Une autre étude comptabilise environ 12 000 cancers dus à l'exposition professionnelle en France en 2015. Néanmoins, ces comptabilisations sont partielles car elles reposent sur les causes

actuellement avérées de cancers et sur les données d'exposition dont on ne dispose que pour une partie d'entre eux. Par construction, il s'agit donc d'une sous-estimation. (Garçon ; *et al.* 2003).

I.2.23.10. Radiations solaires

Les UV du soleil sont cancérogènes. Il est notamment important d'éviter une surexposition au soleil, ou d'utiliser des crèmes solaires dont l'effet protection est démontré¹⁷⁹ lors d'une exposition prolongée au soleil. (Farmer ; *et al.* 1996)

I.2.23.11. Microorganismes et virus

Les microorganismes (comme les bactéries) et les virus, font partie des facteurs exogènes du cancer. Certains cancers peuvent être induits par des virus, tels le cancer du col de l'utérus provoqué par le VPH180. (Coënon ; *et al.* 2021)

I.2.23.12. Perturbateurs endocriniens

Mimant les hormones naturelles, certains perturbateurs endocriniens sont fortement soupçonnés d'initier des cancers dits « dépendants des hormones » (par exemple, le cancer du sein) ; la perturbation peut se produire in utero et donner par exemple des cancers du testicule, ou d'autres types de cancers susceptibles d'être induits par des molécules telles que le distilbène. (Fénichel ; Brucker. 2008).

I.2.23.13. Éclairage artificiel

L'éclairage artificiel est évoqué, et parfois assimilé à la catégorie pollution lumineuse (pour le cancer du sein au moins), via une perturbation endocrinienne chez les femmes exposées à une lumière artificielle la nuit. Les femmes travaillant en équipe de nuit ont un risque de cancer du sein plus élevé. (Challéat. 2008)

I.2.23.14. Radioactivité

Les rayonnements ionisants, artificiel ou naturel, sont cancérogènes au-delà d'un seuil estimé à 100 à 2 000 mGy. Les risques associés à des doses dites faibles (inférieures à 100 mSv) sont mal connus. Une étude publiée en 2015, coordonnée par le Centre international de recherche sur le cancer, conclut que le risque existe aussi pour de faibles expositions. Les risques de pollution radioactive militaire, industrielle ou accidentelle sont encadrés par des règles de radioprotection. (Sawka ; *et al.* 2009)

I.2.23.15. Nanomatériaux

Certains nanomatériaux ont une toxicité avérée, et/ou une génotoxicité potentielle, aggravée par la taille infime de ces particules qui peuvent ainsi atteindre l'ADN et le génome. Ils sont suspectés de contribuer à certains cancers. Un projet européen Nanogenotox doit pré-évaluer cette question, ou au moins proposer des outils de mesure du risque, sur la base de tests faits sur 14 matériaux à base de dioxyde de titane, silice et nanotubes de carbone. Ces trois nanomatériaux ont été choisis car déjà utilisés dans des cosmétiques, aliments, produits de consommation courante. (Bouhenna. 2025).

MATERIELS ET METHODES

I.3. Matériels et méthodes

Nous avons récolté les informations sur les plantes médicinales et la phytothérapie. Ensuite, nous avons contacté les différentes catégories de personnes de la population de la région de Saïda : des connasseurs dans le domaine, des herboristes, des personnes âgées, ainsi que des jeunes, notamment les zones rurales.

Nous avons constaté que cette population utilise les plantes de leur environnement immédiat pour se soigner.

Une enquête ethnobotanique a été effectuée durant les mois de février, mars et avril 2025 dans la région de Saïda. Nous avons utilisé un questionnaire (fig. 01) sur lequel des questions précises ont été posées aux praticiens des plantes médicinales de différents âges et sexes.

Un échantillonnage aléatoire simple a été effectué sur la population de la région. Soixante (60) questionnaires ont été recueillis.

Le questionnaire nous a permis, dans un premier temps, de dresser le profil des utilisateurs interrogés (âge, sexe, niveau d'instruction...), et dans un second temps, de rassembler une quantité d'informations relatives aux plantes médicinales elles-mêmes (les parties utilisées, les méthodes de préparation, les maladies traitées).

I.3.1. Modèle du questionnaire

<p>Matériel végétal</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nom vernaculaire :..... – Nom scientifique :..... – N° d'enregistrement :..... – Partie utilisée : <input type="checkbox"/> Racine <input type="checkbox"/> Tige <input type="checkbox"/> Feuille <input type="checkbox"/> Fleur <input type="checkbox"/> Fruit <input type="checkbox"/> Graine <input type="checkbox"/> Plante entière Autre :..... – Période de récolte : <input type="checkbox"/> Eté <input type="checkbox"/> Automne <input type="checkbox"/> Hiver <input type="checkbox"/> Printemps <input type="checkbox"/> Toute l'année – Type de plante : <input type="checkbox"/> Spontanée <input type="checkbox"/> Cultivée <input type="checkbox"/> Importée – Forme d'emploi : <input type="checkbox"/> Tisane <input type="checkbox"/> Poudre <input type="checkbox"/> Huile essentielles <input type="checkbox"/> Huile grasse <input type="checkbox"/> Extrait <input type="checkbox"/> Fumigation – Mode de préparation : <input type="checkbox"/> Infusion <input type="checkbox"/> Décoction <input type="checkbox"/> Macération – Mode d'administration : <input type="checkbox"/> Oral <input type="checkbox"/> Badigeonnage <input type="checkbox"/> Massage <input type="checkbox"/> Fumigation <input type="checkbox"/> Rinçage Autre :..... – Association :..... <p>Utilisation thérapeutique</p> <ul style="list-style-type: none"> – Maladie traitée : <input type="checkbox"/> Aff. Digestives <input type="checkbox"/> Aff. Respiratoires <input type="checkbox"/> Aff. Cardio-vasculaire <input type="checkbox"/> Aff. Dermatologique <input type="checkbox"/> Aff. Génito-urinaire <input type="checkbox"/> Aff. Métabolique <input type="checkbox"/> Aff. Osteo-Articulaire <input type="checkbox"/> Aff. Neurologique <input type="checkbox"/> Cosmétologie Autre :..... – Dose Utilisée : <input type="checkbox"/> Pincée <input type="checkbox"/> Poignée <input type="checkbox"/> Cuillerée Dose précise :..... – Posologie <p>Enfants : <input type="checkbox"/> 1 Fois/J <input type="checkbox"/> 2 Fois/J <input type="checkbox"/> 3fois/J <input type="checkbox"/> Autre :.....</p> <p>Adultes : <input type="checkbox"/> 1 Fois/J <input type="checkbox"/> 2 Fois/J <input type="checkbox"/> 3fois/J <input type="checkbox"/> Autre :.....</p> <p>Personne Agées <input type="checkbox"/> 1 Fois/J <input type="checkbox"/> 2 Fois/J <input type="checkbox"/> 3fois/J <input type="checkbox"/> Autre :.....</p> <ul style="list-style-type: none"> – Durée D'utilisation :..... – Résultat : <input type="checkbox"/> Guérison <input type="checkbox"/> Amélioration <input type="checkbox"/> Stabilisation – Effet secondaires : – Précaution d'emploi : – Toxicité : 	

Figure 24: Modèle du questionnaire

I.3.2. Analyse des données

Après la clôture des enquêtes ethnobotaniques et le dépouillement des questionnaires, les données ont été analysées avec l'Excel (Microsoft Office).

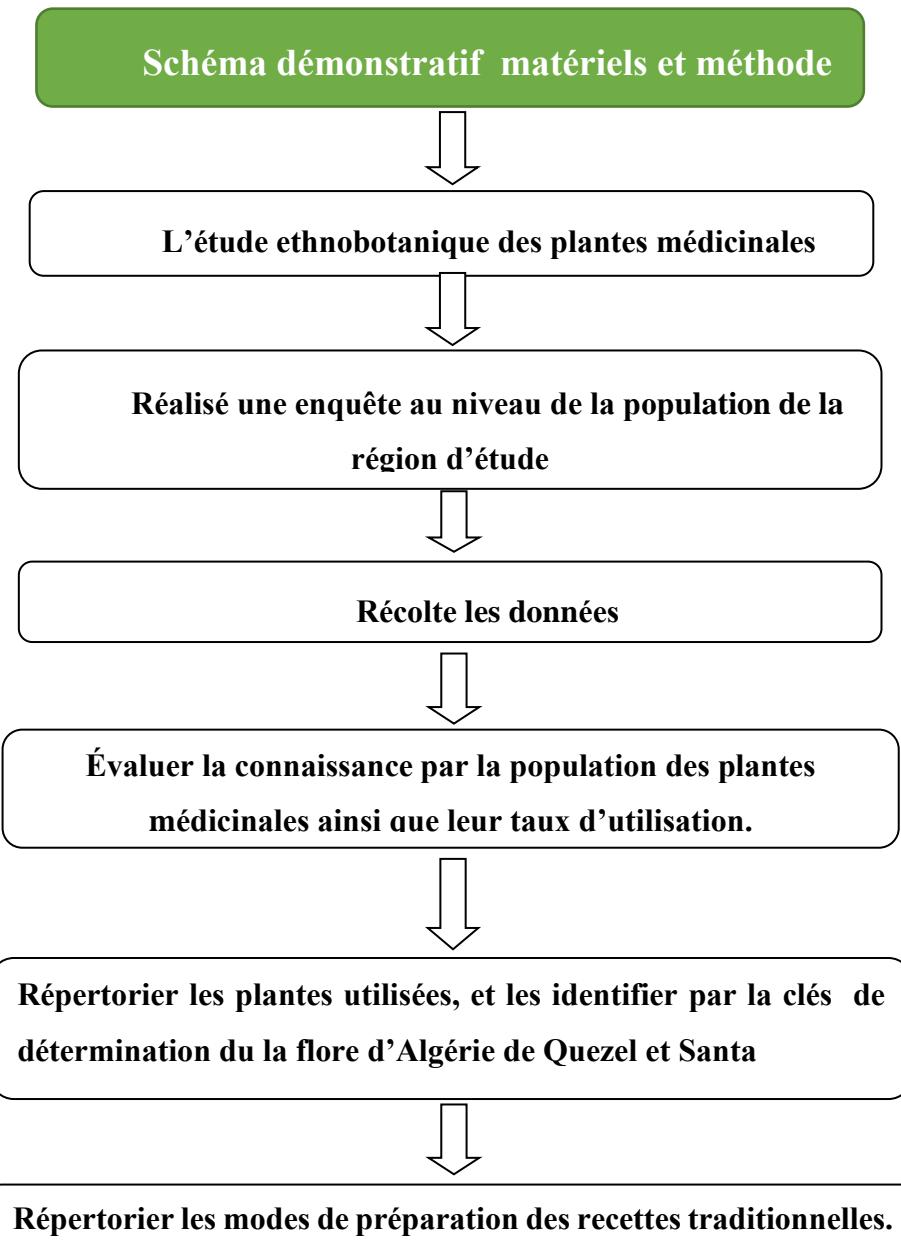


Figure 25: la présentation de la méthode réalisé dans de la région d'étude (SAIDA)

I.3.3. La zone d'étude (SAIDA)

Notre travail a été effectué dans la région de Saïda, une commune située dans la wilaya de Saïda en Algérie. Elle se trouve dans le piémont saharien, à la limite de l'Atlas tellien (Carte 01).



Figure ; présente la Géo- localisation de la zone d'étude sur la carte d'Algérie.

Le territoire de la commune de Saïda

Le territoire de la commune de Saïda se situe au nord-ouest de l'Algérie, dans la wilaya de Saïda. Elle est située à environ 180 km au sud-est d'Oran, nichée entre les montagnes de l'Atlas tellien, ce qui lui confère une biodiversité végétale intéressante, notamment en matière de plantes médicinales utilisées traditionnellement. (Carte 02)



Carte 02 : Localisation de la commune dans la wilaya d'El Bayadh

I.3.3.1. Caractéristiques générales

Superficie : environ 6 765 km²

Population : environ 330 641 habitants (recensement de 2008)

Chef-lieu : Saïda

Subdivision administrative : 6 daïras et 16 communes

Relief : alternance de zones montagneuses (monts de Saïda et de Daïa) et de hauts plateaux

Ministère de l'Intérieur

Climat : semi-aride, avec des étés chauds et secs, et des hivers froids avec des gelées fréquentes

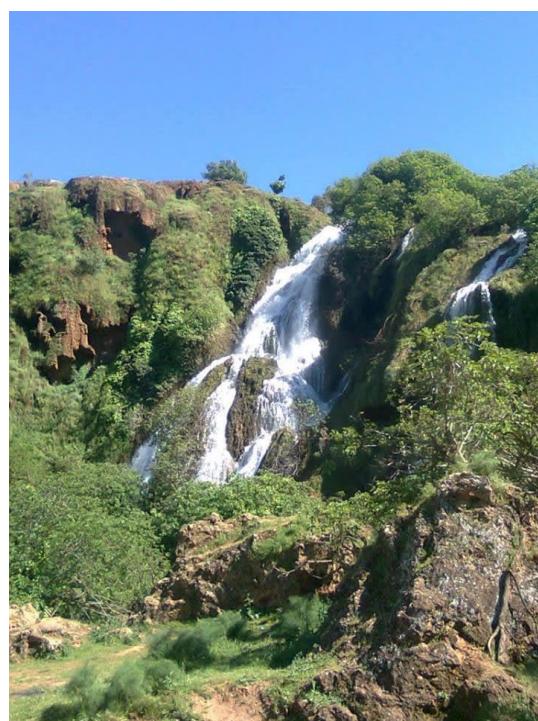
Hydrographie : présence de plusieurs oueds, dont l'oued Saïda

I.3.3.2. Paysages et sites naturels

La wilaya de Saïda est réputée pour ses paysages variés, mêlant montagnes, forêts et sources naturelles. Les monts de Saïda offrent des panoramas pittoresques, tandis que les sources thermales, telles que celles de Hammam Rabbi et Sidi Aïssa, sont prisées pour leurs vertus thérapeutiques.

I.3.3.3. Patrimoine culturel et historique

Saïda possède un riche patrimoine historique, avec des sites témoignant de son passé, notamment des vestiges de l'époque romaine et des constructions datant de la période coloniale. La ville de Saïda, surnommée "la ville des eaux", est également connue pour ses traditions culturelles et son artisanat local.



I.3.3.4. Physiographie :

La wilaya de Saïda est située dans l'ouest de l'Algérie. Elle fait partie des Hautes Plaines occidentales, caractérisées par un relief vallonné, des montagnes modérées et des plateaux. Elle est limitée au nord par la wilaya de Mascara, à l'ouest par celle de Sidi Bel Abbès, au sud par El Bayadh, et à l'est par Tiaret.

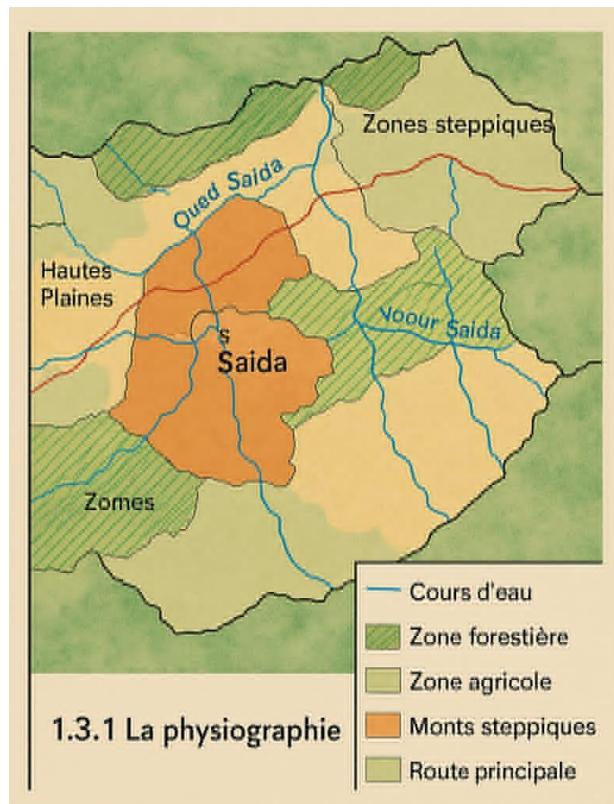
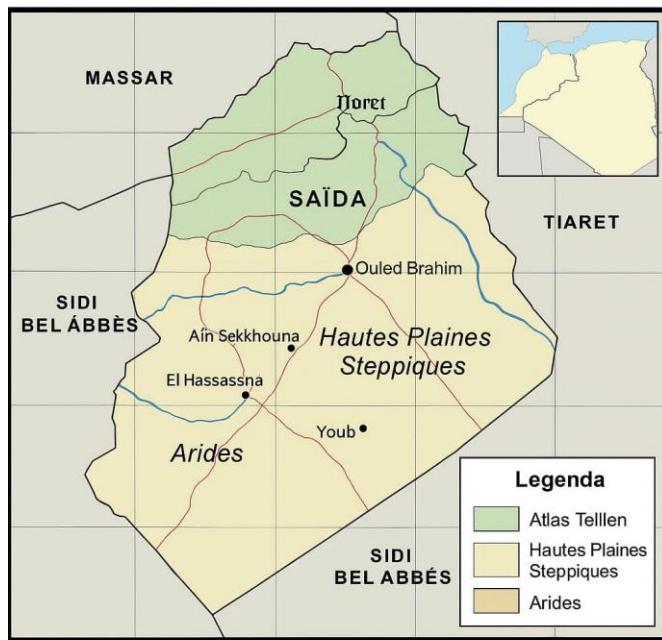


Figure 26: Le territoire est marqué par trois principales unités morphologiques

- L'Atlas tellien au nord, avec ses chaînes montagneuses modérées comme les monts de Dhaya,
- Les plaines steppiques du centre, favorables à l'agriculture et au pâturage,
- Et une partie plus aride au sud, annonçant la transition vers le piémont saharien.



I.3.3.5. Cadre climatique

La région de Saïda est caractérisée par un climat semi-aride à tendance méditerranéenne, influencé par sa position géographique entre les monts de l'Atlas tellien et les Hautes Plaines. Les étés sont chauds et secs, tandis que les hivers peuvent être froids, notamment sur les reliefs.

La température maximale enregistrée durant le mois de juillet dépasse généralement les 36 °C. La période la plus chaude de l'année correspond aux mois de juin, juillet, août et septembre.

La température moyenne annuelle est d'environ 16,5 °C, et la moyenne des précipitations annuelles varie entre 300 mm et 500 mm, en fonction de l'altitude et de la localisation, avec une concentration des pluies entre les mois d'octobre et avril.

Tableau 2: Station météorologique de Saida, relevé des températures moyennes (période : 1983-2012) relevé des précipitations moyennes (période 1975-2000)

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	3,8	2,5	5	7	10	14	17	18	15	11,5	7,5	4,5	9,6
Température moyenne (°C)	8,9	8,7	11,5	14	18	23	26,5	27	22,5	18,2	12,7	9,7	16,8
Température maximale moyenne (°C)	17	15	18	21	26	32	36	36	30	25	18	15	24,1
Précipitations (mm)	38,8	37,9	46,6	37,3	26,5	12,4	3,4	10,2	15,6	36,6	33,5	36,8	335,6

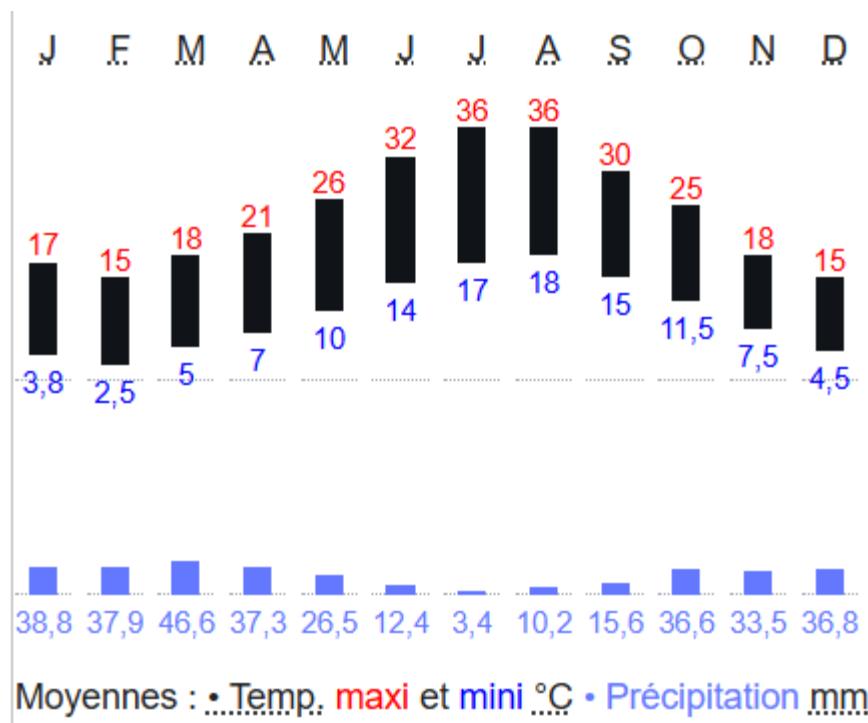


Figure 27: diagramme climatique

I.3.3.6. La démographie

Selon le recensement général de la population et de l'habitat de 2018, la population de la commune de Saïda est évaluée à 124 989 habitants. Elle constitue la commune la plus peuplée de la wilaya de Saïda, représentant un important centre urbain et administratif au niveau régional.

Tableau 3: Évolution démographique

1954	1960	1966	1977	1987	1998	2008
18 856	21 396	33 497	62 064	80 825	113 533	128 413

Résultats et discussion

Résultats et discussion

L'enquête ethnobotanique menée dans la région de Saïda a permis de recueillir un ensemble de données socio-démographiques sur les utilisateurs de plantes médicinales. Afin de mieux comprendre les profils des personnes ayant recours à la phytothérapie, nous avons analysé leur répartition selon plusieurs critères : tranches d'âge, sexe, niveau d'instruction et situation familiale. Cette analyse constitue une base essentielle pour interpréter les pratiques locales liées à l'usage traditionnel des plantes médicinales.



Figure 28: Répartition des utilisateurs de plantes médicinales dans la région de Saïda

Répartition par sexe :

L'étude révèle que les utilisateurs du sexe féminin représentent pour 62% des cas contre 38% pour les hommes traduisant ainsi une nette implication des femmes dans la culture traditionnelle de la phytothérapie FIG 28.

Répartition selon le niveau d'instruction :

L'enquête sur le niveau d'instruction des utilisateurs montrent que 26% d'entre eux n'a reçue aucune forme d'instruction formelle, 20% ont un niveau primaire, 24% un niveau moyen et enfin ceux du secondaire et plus, représentent 30%.

Répartition selon la situation familiale :

Il ressort que la grande majorité des individus interrogés sont mariés (85% contre 15% célibataires)

Commentaire global : Ces résultats montrent que la population utilisant les plantes médicinales dans la région de Saïda est celle des adultes de TRANCHE D AGE oxille entre (31 ans et 50 ans). Le pourcentage le plus élevée par sexe est celle des femmes. Le niveau d'instruction semble jouer un rôle le partiel sur le recours à la phytothérapie, mais les personnes peu instruites restent majoritaires. En outre, l'usage des plantes est plus profond chez les gens mariés, ce qui pourrait être inextricablement lié aux responsabilités familiales et à la volonté de préserver au mieux la santé dans le foyer.

En comparaison avec d'autres régions, plusieurs similitudes et différences émergent. - (FOUIRAT BADIA & DERGHAL MILOUD.2021) (EL BAYADH), on observe une structure sociale semblable, avec une forte proportion de femmes utilisatrices (65 %) et une prédominance de la tranche d'âge 31–50 ans. Toutefois, les analphabètes y sont plus nombreux (39 %) que dans notre étude. À l'inverse, dans- (Chibi Rajaâ & Dahmani Marwa. 2023) tlemcen, les herboristes sont majoritairement des hommes (98 %), souvent mieux instruits, avec 56 % des utilisateurs ayant atteint un niveau secondaire ou universitaire. Enfin, À MERAZGA Hassina & BEN AYACHE Belmadani. 2024) Djelfa, les usagers sont en grande partie des hommes (84,3 %), appartenant pour 62,9 % à la tranche d'âge supérieure à 50 ans, et 37,1 % sont analphabètes. Ces différences régionales traduisent des spécificités socioculturelles dans la transmission des savoirs et dans la pratique de la phytothérapie traditionnelle en Algérie.

Après notre enquête, nous avons réalisé une répartition des plantes médicinales selon leur famille botanique (Fig. 29).

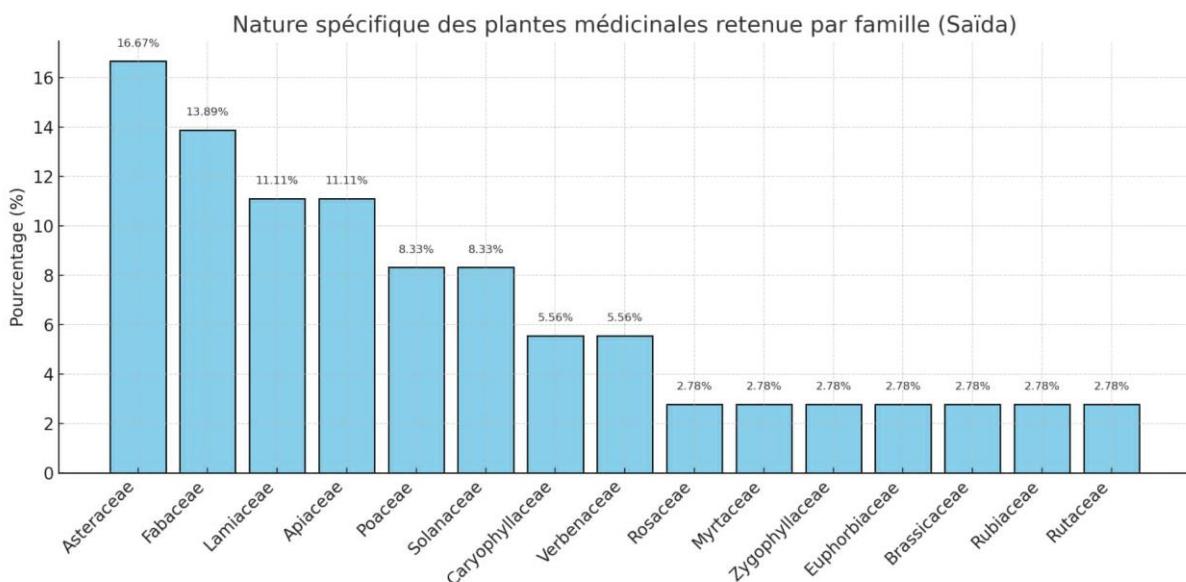


Figure 29: Nature spécifique des familles de plantes médicinales retenues par famille

Les enquêtes de terrain réalisées au niveau de la région de Saïda ont permis de recenser 46 espèces de plantes médicinales utilisées en phytothérapie traditionnelle réparties sur 24 familles botanique. La famille la plus représentée est les Asteraceae avec 07 espèces, soit 15,21%, en deuxième position nous trouvons les Fabaceae et Solanaceae avec 04 espèces, représentant 8,69%. Les familles Apiaceae, Lamiaceae et Poaceae sont représentées avec 03 espèces chacune (6,52%). Pour ce qui est des Caryophyllaceae, Tamaricaceae et Verbenaceae, elles sont comptées avec 02 espèces, soit 4,34%. Les autres familles botaniques répertoriées sont les Asphodelaceae, Zygophyllaceae, Brassicaceae, etc., qui sont comptées chacune avec une espèce soit 2,17%/famille. En somme, ces résultats soulignent une richesse floristique locale dominée par les Asteraceae, famille réputée pour ses vertus thérapeutiques dans la médecine traditionnelle.

Une évaluation comparée des données recueillies à Saïda avec celles signalées dans d'autres études des régions d'Algérie révèle, d'une part, des similitudes et, d'autre part, des particularités locales. Ainsi, dans (FOUIRAT BADIA & DERGHAL MILOUD.2021) (EL BAYADH) , comme à Saïda, ce sont les Astéracées qui dominent avec 15,21 %, suivies des Fabacées et Solanacées. À (Chibi Rajaà& Dahmani Marwa. 2023) tlemcen, ce sont les Lamiacées (20 %) qui dominent, suivies des Astéracées (14 %) et des Apiacées (10 %), liée à la relative richesse du milieu de cette région. À (MERAZGA Hassina & BEN AYACHE

Belmadani. 2024) Djelfa , les Lamiacées sont encore les plus représentées (16,3 puis 22,22 selon les zones étudiées), suivies des Astéracées (10 à 14,81 %) et Fabacées ou Apiacées selon les cas. Dans notre enquête à Saïda, bien que l'inventaire compte 46 espèces appartenant à 24 familles botanique, la famille la plus fréquente reste aussi les Astéracées, grâce aux introduites entre les autres régions steppiques et semi-arides. Ces comparaisons illustrent l'importance des espèces appartenant aux Lamiacées et aux Astéracées dans la phytothérapie populaire algérienne et montrent comment les facteurs écologiques influencent la composition floristique de la région.

Les parties (organes) des plantes médicinales les plus utilisées dans la région de Saïda sont représentées dans la Figure 30

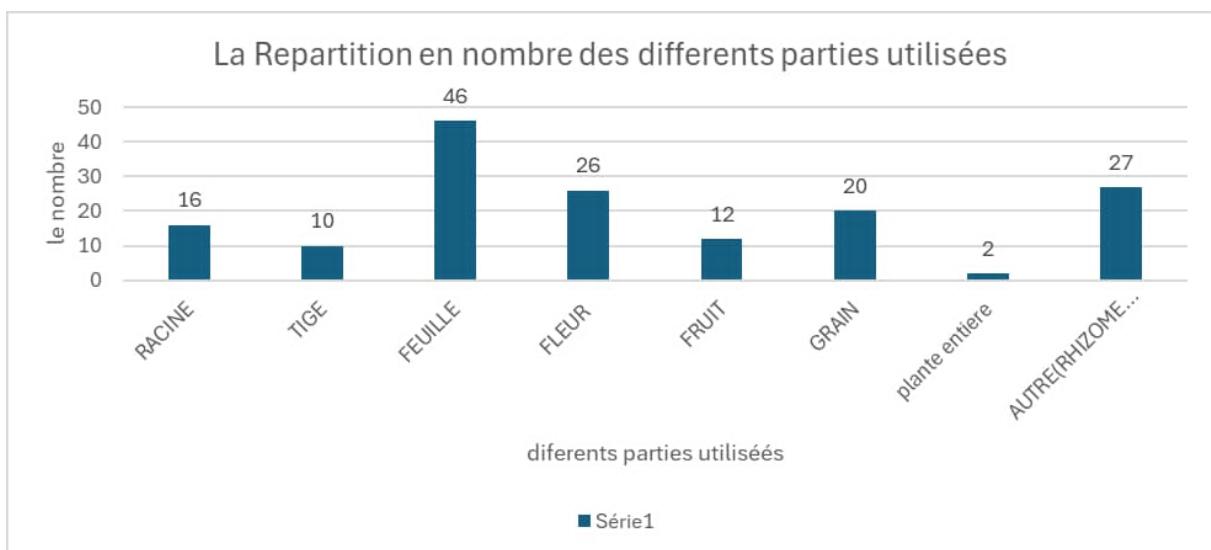


Figure 30: Les différentes parties des plantes médicinales utilisées.

Résultats de notre enquête montrent que les feuilles sont les parties les plus sollicitées, avec 46 utilisations, soit un taux de 42,59%. Elles sont suivies par la catégorie autres parties (notamment rhizome, écorce, etc.) avec 27 utilisations (25%), puis les fleurs (26 utilisations, soit 24,07%) et les graines avec 20 cas d'utilisation (18,52%). Les racines viennent ensuite avec 16 utilisations (14,81%), suivies des fruits (12 utilisations, 11,11%) et des tiges (10 utilisations, 9,26%). La plante entière est la moins utilisée avec seulement 2 cas, soit un taux de 1,85%. L'utilisation prédominante des feuilles s'explique par leur facilité d'accès, leur richesse en principes actifs, et leur préparation simple. Les autres parties comme les graines, fleurs ou rhizomes sont aussi exploitées, souvent pour des usages spécifiques, ou en complément dans les préparations médicinales traditionnelles.

Nos résultats à Saïda, où les feuilles sont les parties les plus utilisées (42,59 %), rejoignent ceux obtenus à El Bayadh(Sidi Cheikh) FOUIRAT BADIA & DERGHAL MILOUD.2021), Djelfa MERAZGA Hassina & BEN AYACHE Belmadani. 2024) et M'sila(Sidi Aïssa) (Abbas Aymen & zakaria abde settar 2024) , où cette partie est également dominante, en raison de sa richesse en principes actifs et de la facilité de sa récolte. Bien que les proportions varient (25 % à Djelfa, 73,9 % à M'sila), cette convergence confirme l'importance des feuilles en phytothérapie traditionnelle dans plusieurs régions algériennes.

LA FIGURE 31 révèle que la majorité des plantes médicinales sont récoltées durant la saison estivale, représentant 46 espèces, soit la période la plus favorable à la cueillette. Le printemps suit avec 28 espèces, période également propice à la floraison. L'automne vient ensuite avec 26 espèces, montrant une activité de récolte toujours soutenue à cette période de l'année. En revanche, l'hiver représente la saison la moins active avec seulement 7 espèces récoltées, ce qui peut être expliqué par les conditions climatiques moins favorables. Enfin, 10 espèces sont disponibles tout au long de l'année, soulignant leur abondance et leur accessibilité permanente. Ces résultats mettent en évidence l'importance des saisons dans l'organisation de la phytothérapie locale à Saïda.

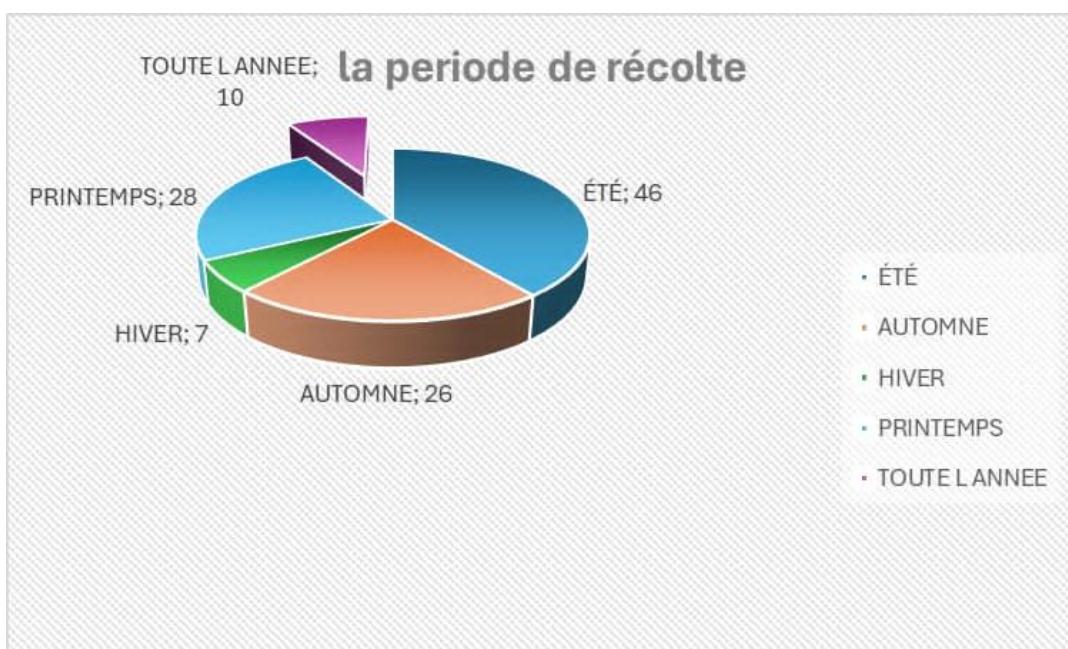


Figure 31: La période de récolte.

Nos conclusions réalisées à Saïda révèlent que la période de récolte des plantes médicinales est favorisée au cœur de l'été (46 espèces) suivi par le printemps et l'automne, voilà pourquoi à M'sila (Abbas Aymen & zakaria abde settar 2024), l'été (180 réponses) et le printemps (163) sont les saisons les plus en faveur. À Tlemcen Chibi Rajaà& Dahmani Marwa. 2023), les herboristes confirment qu'ils récoltent mieux en été (50 %), mais ils récoltent aussi en grande quantité toute l'année (40 %). Ainsi, ces usages reflètent sans aucun doute une adaptation aux conditions climatiques et aux pratiques de culture.

La figure 32 indique que la majorité des plantes médicinales utilisée dans la région de Saïda sont cultivées (soit 52 espèces), démontrant ainsi une tendance à pratiquer l'agriculture de proximité pour les plantes médicinales afin de les rendre plus disponibles et contrôlées, alors que les plantes spontanées ou sauvages dont 35 espèces au total sont aussi présentes, traduisent la richesse floristique naturelle en place et le savoir traditionnel local sur les techniques de cueillette d'une part. D'autre part, 7 espèces qui sont importées montre l'ouverture modérée vers les ressources extérieures qui viennent généralement en complément des ressources locales de la pharmacopée locale. Cette analyse permet d'induire une sorte d'équilibre entre le savoir traditionnel, le mode de culture et les plantes extérieures dans la pratique phytothérapeutique en place.

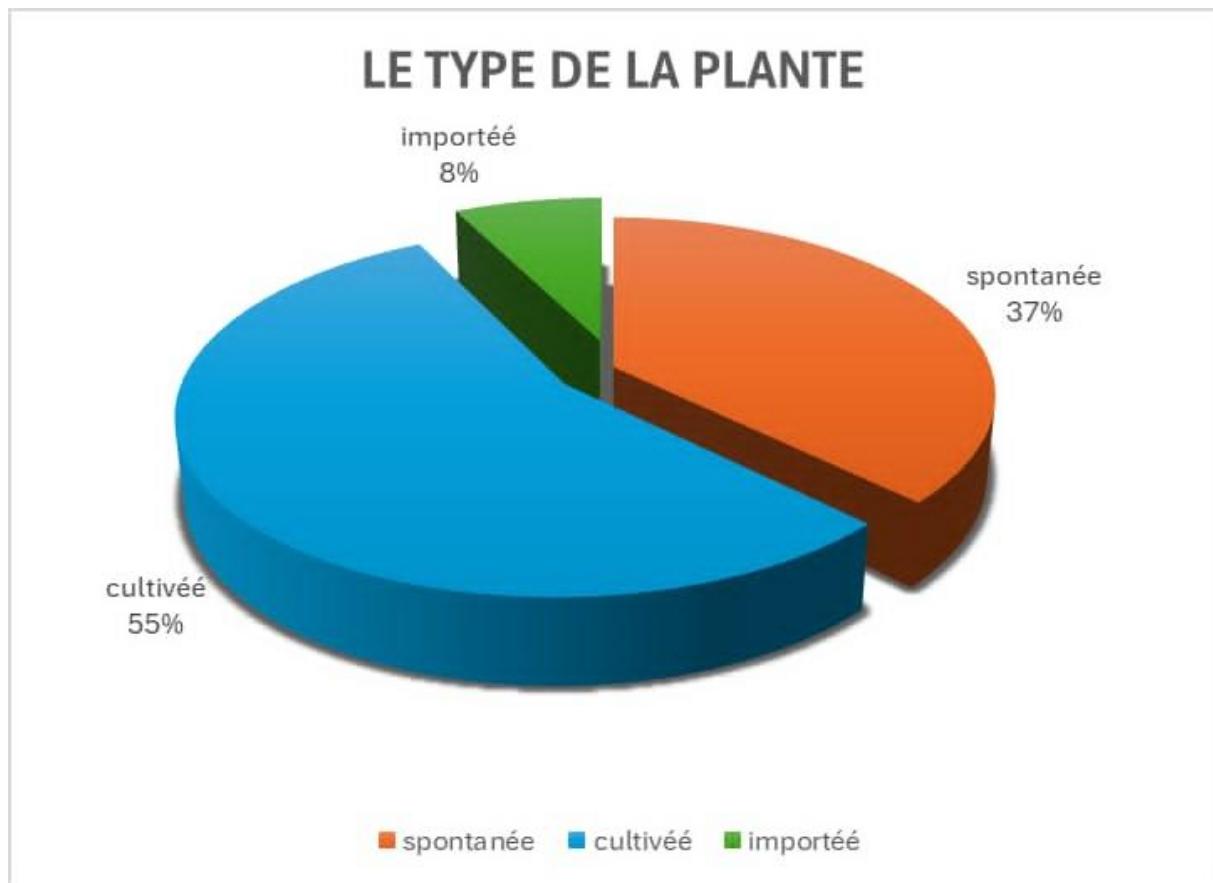


Figure 32: présente le type de plante

Par rapport à d'autres régions, comme Djelfa (MERAZGA Hassina & BEN AYACHE Belmadani2024), où les plantes spontanées (68,8 %) dominent largement, ou Tizi-Ouzou (ALIANE DOUAA; et al.2021) qui montre un usage important de plantes importées (22,6 %), la région de Saïda se distingue par un équilibre raisonnable entre culture locale, usage traditionnel et intégration limitée de plantes extérieures. Cela reflète une volonté de structurer et de sécuriser les ressources phytothérapeutiques tout en conservant les pratiques anciennes.

La figure 33 montre que les plantes médicinales sont le plus utilisées sous forme de poudre (38 cas) et sous forme d'huile essentielle est de 34 cas) et de manière directe (29 cas) et sous forme d'extraits végétal, la fumigation et le cataplasme est de 5 cas pour chacun d'eux ainsi que l'huile grasse (4 cas) viennent compléter la liste. En matière de mode de préparation (Fig. 10), l'infusion est de loin la plus utilisée (42%), suivie par la décoction qui est utilisée par(37%) et la macération (21%). Ces données témoignent d'une diversité d'usages que seule l'expérience du savoir traditionnel local peut expliquer.

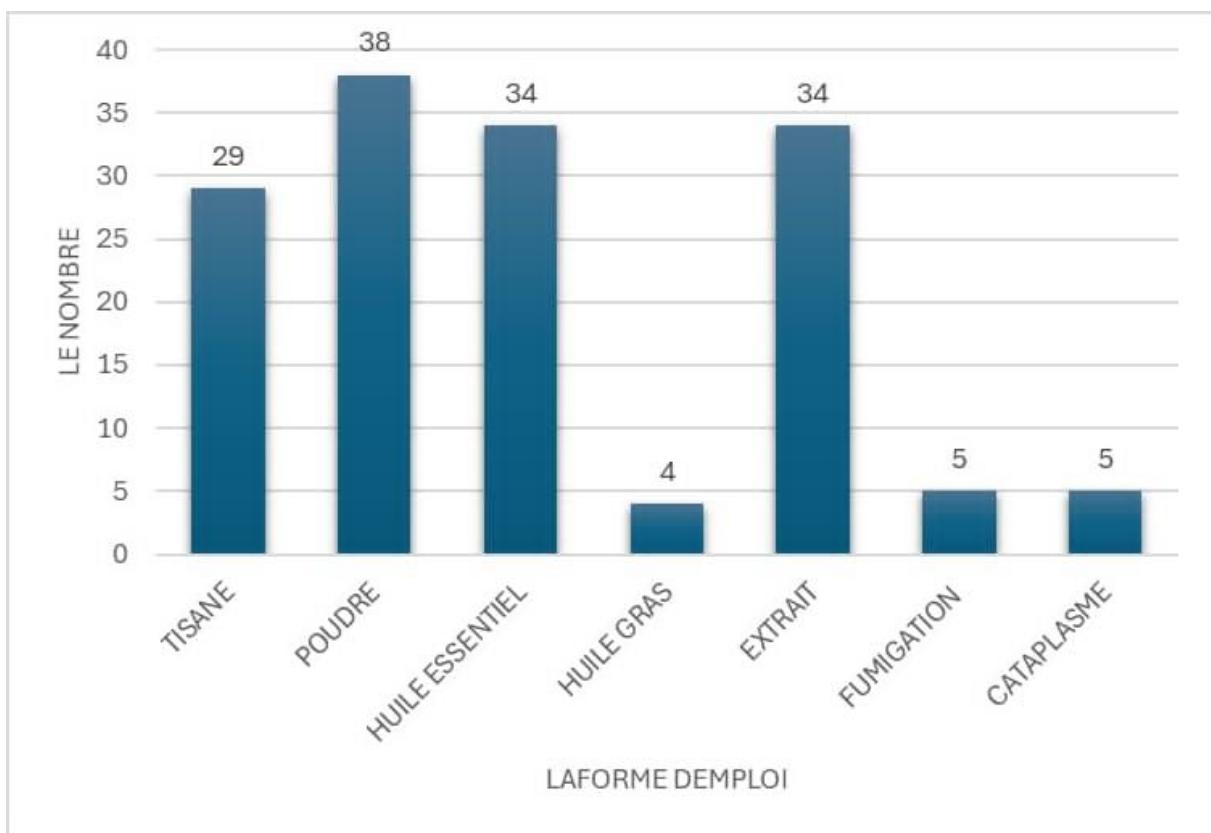


Figure 33: les différents formes d'emploi des plantes médicinales

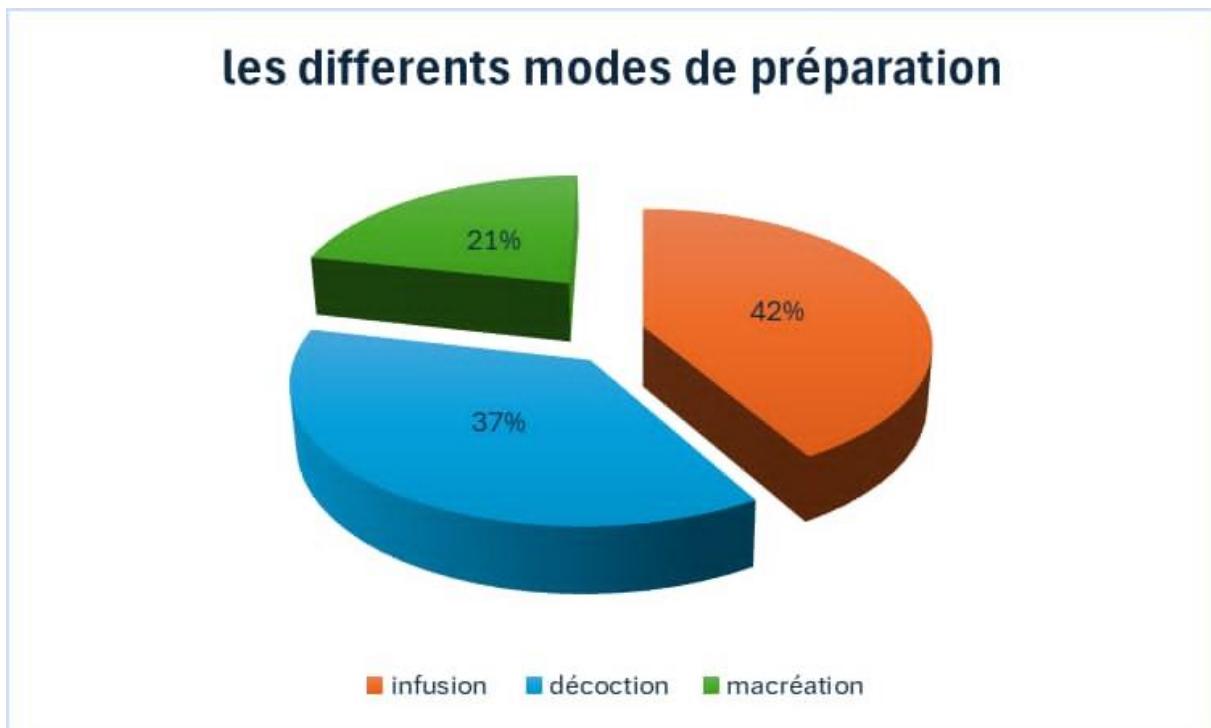


Figure 34: Les différents modes de préparations

L'analyse croisée des figures 33 et 34 révèle une forte corrélation entre la forme d'emploi des plantes médicinales et les méthodes de leur préparation. En effet, l'usage dominant de la poudre, des huiles essentielles et des extraits est directement lié aux procédés de préparation les plus utilisés, notamment l'infusion, la décoction et la macération. Par exemple, la poudre est souvent obtenue après décoction ou séchage, tandis que les huiles essentielles et extraits nécessitent des préparations plus spécifiques comme la macération. L'importance de l'infusion, en tête des méthodes, montre une préférence locale pour des préparations simples mais efficaces, particulièrement adaptées aux plantes utilisées telles quelles ou en poudre. Ce lien entre les formes d'usage et les techniques de préparation reflète un savoir-faire traditionnel bien ancré, où chaque plante est traitée selon sa nature, son efficacité recherchée et son mode d'administration le plus approprié.

Ces résultats rejoignent en partie ceux observés à El Oued (AHMIM Abdelhak; et al.2023), où l'infusion (37,5 %) et la décoction (27,5 %) dominent également, bien que la poudre y soit moins utilisée (17,5 %). À Djelfa (MERAZGA Hassina & BEN AYACHE Belmadani. 2024), la tisane (83,8 %) constitue la forme d'usage majoritaire, et la décoction (41,3 %) est aussi la méthode de préparation la plus fréquente, comme à El Bayadh (FOUIRAT BADIA & DERGHAL MILOUD.2021), où la décoction atteint même 51,17 %, suivie de la poudre (26,08 %). En revanche, dans la région de Tizi Ouzou (ALIANE DOUAA ; et al.2021), l'infusion (29,2 %) est également en tête, mais l'usage cru (25,7 %) y est significatif, traduisant une préférence pour des formes peu transformées, tandis que la décoction n'y représente que 20,4 %. Ainsi, bien que la décoction reste une méthode clé dans toutes les régions, Saïda se distingue par sa forte utilisation de la poudre et des extraits, témoignant d'une diversification plus marquée des formes d'emploi, liée à un savoir-faire local étendu

LE TAT DES PLANTES MEDICINALES

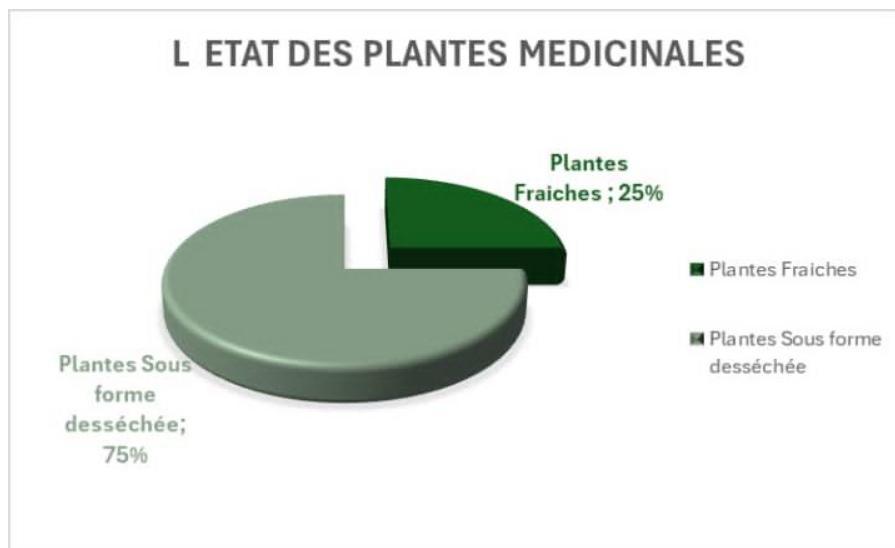


Figure 35 : Usage des plantes médicinales selon leur état

Dans la région de Saïda, la plus grande partie des plantes médicinales (75 %) est utilisée sous forme déshydratée, en particulier pour des tisanes, poudres et extraits. Inversement, seulement 25 % des plantes sont utilisées sous forme fraîche, qui sert plutôt à obtenir les teintures mères, cataplasmes ou certaines préparations huileuses.

En mettant les résultats en perspective par rapport aux autres régions, l'utilisation des plantes comme remèdes sous forme sèche est majoritaire dans la plupart des enquêtes ethnobotaniques. À Saïda, environ 75 % des plantes sont utilisées une fois séchées contre 25 % à l'état frais ce qui correspond à constat commun à M'sila (Sidi Aïssa) Abbas Aymen & zakaria abde settar 2024) pour (62,8 % contre 37,2 %). À Tlemcen (Chibi Rajaà& Dahmani Marwa. 2023), même si on n'a pas toujours les pourcentages, l'observation des formes d'utilisation appliquées montre une nette préférence pour les formes sèches d'utilisation des plantes, particulièrement en herboristerie. Il en est de même à Djelfa (MERAZGA Hassina & BEN AYACHE Belmadani. 2024) où les préparations par décoction, infusion ou macération font presque systématiquement usage de plantes sèches. Cette généralisation des usages secs des plantes remédiales est probablement à mettre en relation avec la nécessité de conservation, la facilité de stockage mais aussi l'adaptabilité des plantes séchées aux diverses préparations traditionnelles.

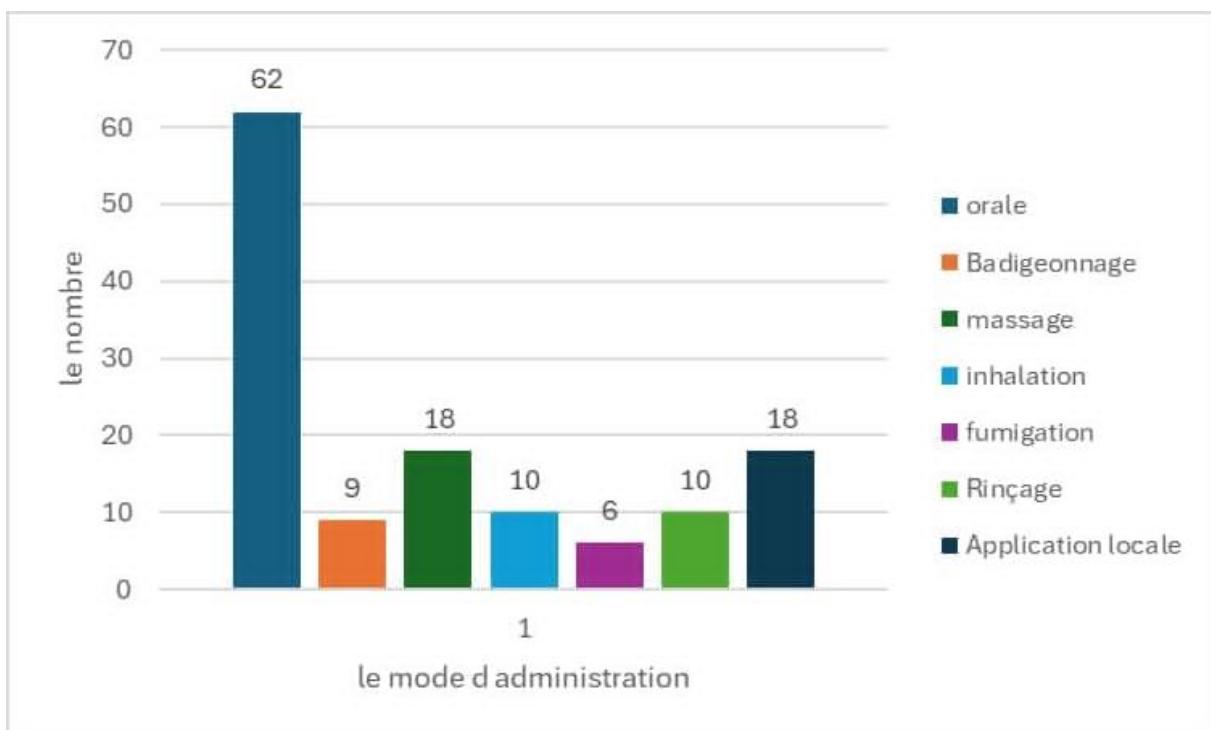


Figure 36: présente les différents modes d'administration

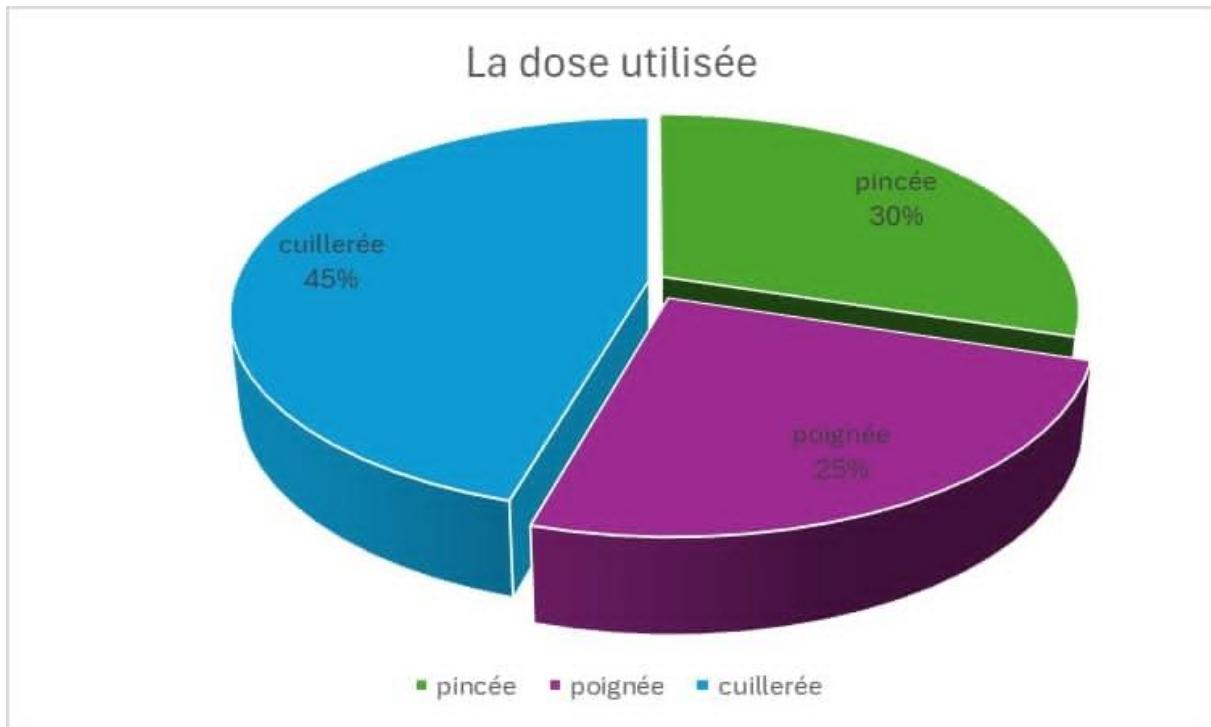


Figure 37: présent la dose utilisée

L'étude menée dans la région de Saïda révèle une forte corrélation entre les modes d'administration des plantes médicinales et les unités de mesure utilisées pour les doses. La voie orale, qui constitue le principal mode d'administration (62

cas), est étroitement liée à l'usage de mesures empiriques comme la cuillerée (45) et pincée (30 %) traduisant l'usage commun, le plus souvent transmissible oralement dans le cadre familial. L'application locale dans la région est courante (18 cas), le massage également (18 cas) ainsi que le badigeonnage (9 cas), la préparation utilisée est souvent huileuse ou cataplasme, la dose est moins standardisée et utilise fréquemment le mode de dosages en poignée (25 %). L'inhalation (10 cas) et le rinçage (10 cas) et la fumigation (6 cas) sont quant à eux adaptés à des pathologies précises (respiratoires, ORL et dermatologiques), et illustrent la diversité des pratiques issues largement de la médecine du territoire, leur association avec une évaluation des doses, met en avant la richesse d'une tradition populaire par laquelle l'absence de poids précis se voit compensé par une tradition bien ancrée.

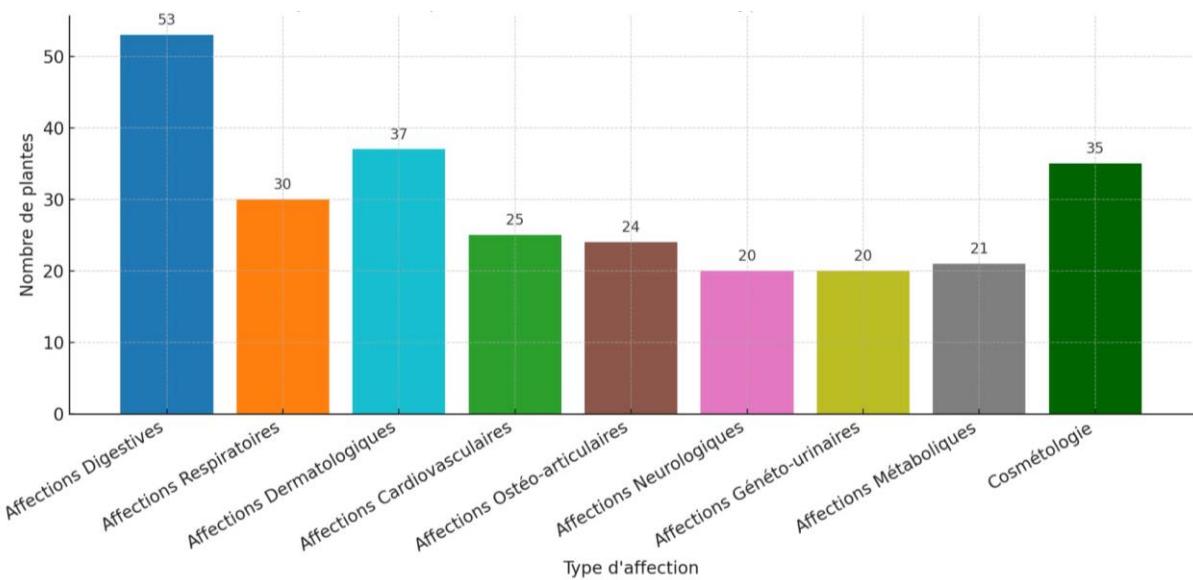
Dans l'ensemble des régions étudiées, la voie orale reste le mode d'administration dominant :62 % à Saïda, 81 % à Djelfa (MERAZGA Hassina & BEN AYACHE Belmadani. 2024), 76,08 % à El Bayadh (FOUIRAT BADIA & DERGHAL MILOUD.2021) et 88,9 % à Tizi Ouzou (ALIANE DOUAA; et al.2021) , ce qui témoigne d'une préférence pour l'administration par ingestion. Seule Tlemcen (Chibi Rajaà& Dahmani Marwa. 2023) se distingue, avec 54 % d'usages externes, notamment pour les plantes toxiques,par précaution. Notre région Saïda, quant à elle, présente une grande diversité de pratiques, traduisant une richesse du savoir traditionnel local et une adaptation aux différentes formes galéniques des plantes utilisées.Les autres voies comme le massage, le badigeonnage, la fumigation ou inhalation varient d'une région à l'autre selon les savoirs et le type des plantes utilisées

Concernant les unités de dosage,chaque territoire a ses usages : Saïda fait plus appel à la cuillère (45 %), la pincée (30 %) et la poignée (25 %), alors qu'à Tizi Ouzou(ALIANE DOUAA; et al.2021) , on retient des mesures liquides et standardisées sous la forme de tasse (74,5 %) ou de cuillère à café

Cela reflète à la fois l'influence des traditions locales et la manière dont les remèdes sont administrés (infusions, décoctions, etc.).

Tableau 4: Repartition des plantes medicinales selon les types d'affections traitees

Type d'affection	Nombre de plantes	Pourcentage (%)
AFF Digestive	53	20,0
AFF Respiratoire	30	11,32
AFF Dermatologique	37	13,96
Cosmétologie	35	13,21
AFF Cardio-vasculaire	25	9,43
AFF Ostéo-articulaire	24	9,06
AFF Métabolique	21	7,92
AFF Génito-urinaire	20	7,55
AFF Neurologique	20	7,55

**Figure 38:** Repartition des plantes medicinales selon les types d'affections traitees

L'exploitation des données ethnobotaniques a permis d'esquisser un tableau varié des usages de la phytothérapie dans la région de Saïda, montrant que les troubles digestifs sont le principal motif de la phytothérapie observé avec un nombre important d'espèces notées pour traiter ce type de pathologies (53 plantes). Cette situation peut sembler logiques dans un milieu rural souvent touché par des troubles digestifs pour lesquels les usagers s'adressent rapidement à des formules naturelles disponibles à proximité.

Les affections de la peau (37 espèces) et les troubles respiratoires (30 espèces) témoignent aussi d'un intérêt particulier de la population qui préfère recourir à des thérapies phytothérapeutiques pour traiter des pathologies pour lesquelles la médication douce est valorisée. Le cosmétique est également important (35 espèces),

montrant que la qualité esthétique et hygiénique des usages traditionnels est aussi un critère à prendre en compte.

Les traitements des systèmes cardiovasculaires, ostéoarticulaire, neurologique, uro-génital et métabolique montrent un intérêt thérapeutique, bien que moindre, pour les intéressés qui souhaitent élargir en toute conscience leur usage médicinal dans les limites imposées par le savoir populaire. Bien que numériquement secondaires, ces catégories contribuent à confirmer la polyvalence potentielle des usages des plantes locales.

Comparativement aux autres régions, Djelfa (Messaâd) (MERAZGA Hassina & BEN AYACHE Belmadani. 2024) présente des résultats similaires à ceux observés à nous , avec une prédominance des maladies digestives (33,8 %), suivies par les maladies métaboliques (27,5 %) et les maladies cardiovasculaires (17,5 %) traduisant une médecine traditionnelle polyvalente bien adaptée à des besoins courants En (FOUIRAT BADIA & DERGHAL MILOUD.2021) EL BAYADH, le détail des maladies n'est pas donné, mais 57,65des personnes affirment croire à l'efficacité des plantes, bien que 74 % les utilisent sans dosage précis, ce qui souligne une utilisation généralisée mais empirique. Enfin, Tiaret- (FELOUAH Khaled & LARBI Mohamed Alaa Eddine.2024) se distingue par une phytothérapie orientée spécifiquement vers les cancers, notamment celui du sein (37,77 %)suivi des cancers de l'utérus, de l'estomac et du côlon, reflétant un usage ciblé pour des AFFECTIONS graves.

En somme, cette répartition des usages illustre une médecine traditionnelle dynamique, adaptée aux besoins quotidiens des habitants, et encore fortement influencée par les priorités de santé perçues au sein de la communauté.

Tableau 5: liste des plantes médicinales recensées dans la région de saida

Ephedra sinica Ephedra (العلندة)	Ephedraceae	Spontanée	Feuille, Tige	Infusion ou décoction	Maladies malignes	
Aristoloch he (برستم / بروطم)	Aristolochia sp.	Aristolochia ceae	Spontanée	Feuille, Racine	Décoction, infusion, poudre crue avec miel	Troubles digestifs, inflammatoires, parfois cancer
Férule (كلخ حُلْبَش)	Ferula communis, Ferula assa-foetida	Apiace ae	Spontanée	Racine, Gomme-résine	Poudre avec miel, décoction, mélange avec citron noir séché (loomi)	Cancer (traditionnel), douleurs articulaires, troubles digestifs et menstruels
Curcuma (كركم / خرقوم)	Curcuma longa	Zingiberace ae	Cultivée	Rhizome	Poudre avec miel ou lait, infusion, décoction, cataplasme	Inflammations, troubles digestifs, peau, douleurs, cancer (préventif / complémentaire)
Armoise (الشبح)	Artemisia sp.	Asteraceae	Spontanée	Partie aérienne	Infusion, macération, décoction,	Troubles digestifs, vermifuge,

					parfois associée au curcuma et au gingembre, avec miel	infections, menstruations, cancer (usage traditionnel)
Gingembre (زنجبيل / سكجبر)	Zingiber officinale	Zingiberaceae	Importée	Rhizome	Infusion, décoction, poudre avec miel, râpé cru, cataplasme externe	Fatigue, digestion, douleurs, rhume, cancer (usage complémentaire)
Chicorée (الهندباء)	Cichorium intybus	Asteraeae	Spontanée	Feuille	Infusion seule ou avec d'autres plantes (curcuma, gingembre, armoise), avec ou sans miel	Troubles digestifs, foie, constipation, purification du sang, cancer (stimulation hépatique)

Menthe poivrée (عناع) (فليلي)	Mentha piperita	Lamiaceae	Cultivée	Feuilles	Infusion, décoction, huile essentielle	Digestion, maux de tête, rhume, fatigue mentale, toux, nez bouché

Verveine officinale (لوبزة (بزية)	<i>Verbena officinalis</i>	Verbenaceae	Spontanée	Partie aérienne	Infusion, décoction	Fièvre, digestion lente, stress, douleurs menstruelles, soutien contre inflammation et fatigue
Graviola / Corossol (غرافيول)	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Importée	Fruit	Cru, en jus ou en smoothie	Fatigue, digestion, immunité, cancer (usage complémentaire, composés antitumoraux en étude)
Romarin (إكليل الجبل)	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	Spontanée	Partie aérienne	Infusion, décoction, macération	Troubles digestifs, douleurs articulaires, fatigue, troubles respiratoires, cancer (usage complémentaire, riche en antioxydants étudiés)
Mélisse (مليس)	<i>Melissa officinalis</i>	Lamiaceae	Cultivée	Feuille	Infusion	Stress, insomnie, digestion, cancer (usage complémentaire, effet calmant et antioxydant)
Ortie (الحريق / القرص)	<i>Urtica dioica</i>	Urticaceae	Spontanée	Feuille	Infusée seule ou mélangée avec d'autres plantes, parfois prise avec du miel	Anémie, douleurs articulaires, purification du sang, cancer (usage complémentaire, fortifiant et reminéralisant)
Fruit du dragon / Pitaya (فاكهة التنين)	<i>Hylocereus undatus</i>	Cactaceae	Importée	Fruit	Cru, smoothie	Fatigue, hydratation, digestion, cancer (usage complémentaire)

						re, riche en antioxydants naturels)
Genévrier rouge (Pétrot / العرعار /)	<i>Juniperus phoenicea</i>	Cupressaceae	Spontanée	Feuilles	Infusion ou décoction légère, souvent mélangé avec d'autres plantes, avec du miel	Douleurs d'estomac chroniques, digestion, cancer (usage complémentaire, antitumoraux observés in vitro)
Мillepertuis (نبة سانت) (جون / الحمرا)	<i>Hypericum perforatum</i>	Hypericaceae	Spontanée	Feuilles, fleurs	Infusion, usage cru (poudre), huile infusée ou essentielle	Dépression légère, troubles nerveux, sommeil, brûlures, douleurs ; soutien complémentaire en cas de cancer
القينفدية /	<i>Echinacea purpurea</i>	Asteraceae	Introduite	Feuilles, fleurs, racines	Infusion, extrait liquide, poudre, gélules, usage externe (crème)	Lutte complémentaire contre certains cancers, renforcement de l'immunité, infections respiratoires, inflammations, anxiété, etc.
Berbéris (برباريس)	<i>Berberis vulgaris</i>	Berberidaceae	Spontanée	Fruits, feuilles	Consommé cru, infusion, décoction	Infections, digestion, foie, usage complémentaire contre le cancer
(قوت الغوجي)	<i>Lycium barbarum</i>	Solanaceae	Importée (Asie)	Fruits	Crue, infusion, smoothie, jus, gélule	Fatigue, immunité, vue, effet protecteur contre les cellules cancéreuses
Jujubier (السدرة) / Sidr)	<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnaceae	Spontanée	Feuilles, fruits, racines	Décoction, macération	Ruqya, douleurs d'estomac,

						anémie, kystes ovariens, infections
Clou de girofle (القرنفل)	<i>Syzygium aromaticum</i>	Myrtaceae	Importée	Bouton floral	Macération, décoction	Maux de dents, infections buccales, digestion, fatigue ; antioxydant et soutien complémentaire
كشمش أسود / (زيبب أسود)	<i>Ribes nigrum</i>	Grossulariaceae	Importée (Europe)	Feuilles, fruits, bourgeons	Infusion, décoction, jus, extrait, macération	Inflammations, douleurs articulaires, antioxydant, soutien immunitaire, cancer (complémentaire)
Carotte sauvage (جزر) (برى)	<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	Spontanée	Racine, graines	Décoction, infusion	Diurétique, troubles urinaires, digestion, troubles hormonaux féminins
Lavande (الخزامي)	<i>Lavandula angustifolia</i>	Lamiaceae	Spontanée	Fleurs	Infusion, huile essentielle	Stress, insomnie, digestion, peau, douleurs, soutien anticancer (antioxydant, calmant)
Aubépine (الزعرور)	<i>Crataegus monogyna / C. oxyacantha</i>	Rosaceae	Spontanée	Fleurs, feuilles, fruits	Infusion, décoction, extraits	Troubles cardiaques, stress, hypertension, calmant naturel
Graines de lin (زربعة) (الكتان)	<i>Linum usitatissimum</i>	Linaceae	Cultivée	Graines	Infusion, macération, poudre, mélangées avec miel ou lait	Constipation, digestion, cholestérol, oméga-3, soutien anticancer

Citron noir séché (ليم سوداء / Loomi / Lim Soudaa)	Citrus aurantifolia	Rutaceae	Importée	Fruit séché	Infusion, décoction	Digestion, ballonnements, fièvre, immunité, soutien traditionnel contre le cancer
Vitex / Gattilier (كف مريم)	Vitex agnus-castus	Lamiaceae	Spontanée / Cultivée	Fruits, parties aériennes	Infusion, décoction, poudre, extraits	Troubles hormonaux féminins, cycle irrégulier, douleurs menstruelles, kystes, stérilité, ménopause
Arroche halime (القطف)	Atriplex halimus	Amaranthaceae	Spontanée	Feuilles jeunes, rameaux	Infusion, décoction, soupe	Diabète, tension, digestion, soutien contre les tumeurs
Pâquerette (زهرة الأقحوان)	Bellis perennis	Asteraceae	Spontanée	Fleurs, feuilles	Infusion, décoction, cataplasme, salade	Inflammations, douleurs articulaires, toux, troubles cutanés, tumeurs bénignes
Bardane (الأرقطيون)	Arctium lappa	Asteraceae	Spontanée / Cultivée	Racine, feuilles, graines	Décoction, infusion, usage externe	Détoxification, peau, rhumatismes, digestion, anticancer (traditionnel)
Figuier de Barbarie (الهندي / تين شوكي)	Opuntia ficus-indica	Cactaceae	Spontanée / Cultivée	Fruits, cladodes, graines	Cru, jus, huile, poudre, décoction	Diabète, cholestérol, digestion, peau, soutien anticancer (antioxydants)
Olivier (الزيتون)	Olea europaea	Oleaceae	Cultivée (méditerranéenne)	Feuilles, fruits, huile	Infusion, huile, décoction	Hypertension, cholestérol, inflammation, peau, cardiovasculaire, anticancer
Vigne rouge (كرمة / العنب الأحمر)	Vitis vinifera (var. rouge)	Vitaceae	Cultivée	Feuilles, pépins, peau	Infusion, extrait, poudre, huile	Circulation, jambes lourdes, varices,

						antioxydant, cellules cancéreuses
Mûrier noir (توت أسود)	<i>Morus nigra</i>	Moraceae	Spontanée / Cultivée	Fruits, feuilles	Cru, jus, sirop, infusion	Diabète, inflammation, digestion, antioxydant, soutien anticancer
Réglisse (عرق السوس)	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Fabaceae	Importée / Cultivée	Racine	Décoction, infusion, poudre, bâton	Ulcères, toux, foie, fatigue, cancers (colon, foie, prostate, utérus, poumon, mélanome)
Origan / Marjolaine sauvage (مردقوش)	<i>Origanum vulgare</i>	Lamiaceae	Spontanée / Cultivée	Feuilles, fleurs	Infusion, décoction, inhalation, huile	Digestion, rhume, douleurs, antioxydant, antiprolifératif (cancer)
Sauge officinale (ميرمية)	<i>Salvia officinalis</i>	Lamiaceae	Cultivée / Spontanée	Feuilles	Infusion, décoction, poudre, huile	Bouffées de chaleur, digestion, gorge, sueur, soutien hormonal, anticancer
Cannelle (القرفة)	<i>Cinnamomum verum</i>	Lauraceae	Importée (Asie)	Écorce	Infusion, poudre, décoction, cuisine	Digestion, glycémie, rhume, douleurs, antioxydant, anticancer
Camomille (البابونج)	<i>Matricaria chamomilla</i>	Asteraceae	Spontanée / Cultivée	Fleurs	Infusion, inhalation, bain, usage externe	Sommeil, digestion, inflammation, peau, apigénine : antispasmodique, anti-inflammatoire, anticancéreux
Betterave (بنجر / شمندر)	<i>Beta vulgaris</i>	Amaranthaceae	Cultivée	Racine	Crue (jus), cuite, soupe, poudre, fermentée	Anémie, foie, tonus, bétacyanine : prévention des cancers (peau, foie, poumon)

Ail (ثوم)	Allium sativum	Amaryllidaceae	Cultivée	Bulbe	Cru, cuit, infusion, macération, poudre, huile	Hypertension, infections, cholestérol, composés soufrés anticancer (colon, estomac, poumon)
-----------	----------------	----------------	----------	-------	--	---

Discussion :

Expérience ethnobotanique effectuée cette année 2025 dans la région de Saïda, non seulement confirme l'adoption généralisée de la médecine traditionnelle, mais dénote en outre une certaine hiérarchisation dans les choix thérapeutiques. Tous les répondants, soit 100 %, assurent qu'ils procèdent à des recours à la médecine traditionnelle, même si c'est en partie, pour des pathologies banales telles que les troubles digestifs, respiratoires ou encore les douleurs articulaires. L'explication tient à la proximité des remèdes, à leur coût nulle et à la confiance accumulée au fil du temps dans les savoirs traditionnels.

Néanmoins, la confiance accordée aux apports de la médecine traditionnelle n'est pas la seule voie dans les présences. En effet, 100 % des répondants affirment avoir recours à la médecine moderne lorsqu'il s'agit de traitements médicaux lourds ou de soins spécifiques, tels que les cancers ou les maladies infectieuses intriquées ou encore d'urgence. En effet, la médecine moderne est considérée comme essentielle au même titre que son matériel technologique, à ses méthodes de diagnostic précises et à ses traitements avec effets rapides et mesurés.

Lorsque les choix sont présentés sous l'angle de la préférence, dans un cas hypothétique, il est à noter que près de 70,4 % des répondants déclarent qu'en cas de nécessité, ils optent pour la médecine moderne en cas de contrainte, soulignant leur besoin de sécurité, de résultats concrets et de prise en charge professionnelle. comme 29,6 % des participants souhaitant garder la médecine traditionnelle, souvent par fidélité à leurs racines, par méfiance vis-à-vis des traitements chimiques, ou en raison de leurs expériences positives passées Ces observations mettent en lumière un modèle de complémentarité fonctionnelle entre les deux médecines, plutôt qu'une opposition. Elles appellent à une meilleure intégration des deux approches, à travers l'éducation, la régulation et le renforcement du dialogue entre savoirs traditionnels et biomédecine, afin d'offrir aux citoyens un cadre de soin holistique, sûr et culturellement adapté.

CONCLUSION ET PERSPECTIVE

Conclusion

L'enquête ethnobotanique réalisée en 2025 dans la région de Saïda a mis en évidence la pérennité et l'importance des savoirs traditionnels liés aux plantes médicinales. Des tendances significatives se dégagent à travers les différentes répartitions sociodémographiques observées.

La tranche d'âge la plus représentée est celle des 31 à 50 ans (45 %), ce qui témoigne de l'implication active d'une population adulte dans l'usage de la phytothérapie. La prédominance du sexe féminin (62 %) souligne que les femmes jouent un rôle primordial dans la transmission des connaissances médicinales, souvent au sein du cercle familial. Ce lien est renforcé par le fait que 85 % des utilisateurs sont mariés, ce qui suggère une pratique intégrée à la vie de famille.

Quant au niveau d'instruction, 70 % des usagers sont issus de milieux peu instruits (analphabètes, niveaux primaire et moyen), ce qui confirme que la médecine traditionnelle reste ancrée dans les couches populaires.

46 espèces médicinales réparties en 24 familles botaniques. La famille la plus représentée est celle des Astéracées avec un pourcentage de 15,21 %, suivie des Fabacées et des Solanacées avec un pourcentage de 8,69 %. Les autres familles botaniques répertoriées sont les Asphodelaceae, Zygophyllaceae, Brassicaceae, etc., qui sont comptées chacune avec une espèce, soit 2,17 %. Les feuilles sont la forme d'utilisation la plus courante (46 cas), principalement sous forme déshydratée, et les préparations sont généralement administrées par voie orale, souvent sous forme de décoctions.

Les maladies les plus couramment traitées sont les troubles digestifs (53 cas) et les problèmes dermatologiques et respiratoires, qui traduisent une réponse locale à des besoins de santé du quotidien.

La transmission oralisée du savoir est faite par les phytothérapeutes expérimentés ou l'entourage immédiat (amis et voisins), mais l'imprécision des dosages (74 % des cas) montre la nécessité d'encadrer scientifiquement ces pratiques pour sécuriser les usages et éviter les risques de l'automédication.

En somme, cette étude confirme la vitalité de la médecine traditionnelle à Saïda, tant sur le plan sanitaire que culturel. Elle invite à valoriser ce patrimoine à travers des recherches complémentaires et des actions de sensibilisation en faveur d'un usage raisonnable et sécurisé des plantes médicinales.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- Abdessamad, J. (2011). Thrombose et cancer: données de la littérature.
- Afzal, O., Altamimi, A. S., Nadeem, M. S., Alzarea, S. I., Almalki, W. H., Tariq, A., ... & Kazmi, I. (2022). Nanoparticles in drug delivery: From history to therapeutic applications. *Nanomaterials*, 12(24), 4494.
- Ahcene, H., & Arab, H. (2023). *Activités biologique de l'extrait de la plante Artemisia herba alba Asso «Chih» de la région El Guedid de la wilaya de Djelfa* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- Alano, G. J., Pekmezaris, R., Tai, J. Y., Hussain, M. J., Jeune, J., Louis, B., ... & Wolf-Klein, G. P. (2010). Factors influencing older adults to complete advance directives. *Palliative & Supportive Care*, 8(3), 267-275.
- Anish, K., Arpita, N., Nikhil, H., Sumant, K., Bhagya, S., & Desai, S. D. (2017). Intelligence system security based on 3-d image. In *Proceedings of the 5th International Conference on Frontiers in Intelligent Computing: Theory and Applications: FICTA 2016, Volume 1* (pp. 159-167). Springer Singapore.
- Babulka, P. (2007). Plantes médicinales du traitement des pathologies rhumatismales: de la médecine traditionnelle à la phytothérapie moderne. *Phytothérapie*, 5(3), 137-145.
- Bakrim, S., Benkhaira, N., Bourais, I., Benali, T., Lee, L. H., El Omari, N., ... & Bouyahya, A. (2022). Health benefits and pharmacological properties of stigmasterol. *Antioxidants*, 11(10), 1912.
- Bambara, H. A., Zouré, A. A., Sawadogo, A. Y., Ouattara, A. K., Ouédraogo, N. L. M., Traoré, S. S., ... & Simpore, J. (2017). Breast cancer: descriptive profile of 80 women attending breast cancer care in the Department of General and Digestive Surgery of CHU-YO. *Pan African Medical Journal*, 28(1).
- Barbato, E., Gallinoro, E., Abdel-Wahab, M., Andreini, D., Carrié, D., Di Mario, C., ... & Ribichini, F. L. (2023). Management strategies for heavily calcified coronary stenoses: an EAPCI clinical consensus statement in collaboration with the EURO4C-PCR group. *European heart journal*, 44(41), 4340-4356.

- BENKHALEK, K., ZOUINI, C., & BARMATI, C. (2023). *L'utilisation des plantes médicinales chez les femmes atteintes de cancer du sein dans la région d'Adrar* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE AHMED DRAIA-ADRAR).
- Blais, M., Raymond, S., Manseau, H., & Otis, J. (2009). La sexualité des jeunes Québécois et Canadiens. Regard critique sur le concept d'«hypersexualisation». *Globe*, 12(2), 23-46.
- Blankenberg, D., Kuster, G. V., Coraor, N., Ananda, G., Lazarus, R., Mangan, M., ... & Taylor, J. (2010). Galaxy: a web-based genome analysis tool for experimentalists. *Current protocols in molecular biology*, 89(1), 19-10.
- Boffetta, P., Couto, E., Wichmann, J., Ferrari, P., Trichopoulos, D., Bueno-de-Mesquita, H. B., ... & Trichopoulou, A. (2010). Fruit and vegetable intake and overall cancer risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Journal of the National Cancer Institute*, 102(8), 529-537.
- Bonnard, J. B., Doherty, L. E., & Sebillotte-Cuchet, V. (2013). Male and female bodies according to Ancient Greek physicians. *Clio. Women, Gender, History*, 37(1), 21-39.
- Bouhenna, A., Azzouz-Rached, A., Almalki, W. M., Zeggai, O., Sfina, N., Rahman, N., ... & Uzair, M. (2025). First-principles calculations to investigate physical properties of oxide perovskites LaBO₃ (BMn, Fe) for thermo-spintronic devices. *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, 196, 112362.
- Bourd-Boittin, K., Fridman, R., Fanchon, S., Septier, D., Goldberg, M., & Menashi, S. (2005). Matrix metalloproteinase inhibition impairs the processing, formation and mineralization of dental tissues during mouse molar development. *Experimental cell research*, 304(2), 493-505.
- Bouskine, A., Nebout, M., Mograbi, B., Brucker-Davis, F., Roger, C., & Fenichel, P. (2008). Estrogens promote human testicular germ cell cancer through a membrane-mediated activation of extracellular regulated kinase and protein kinase A. *Endocrinology*, 149(2), 565-573.
- Boutegabat, W., Piot, O., Guenot, D., & Gobinet, C. (2022). Unsupervised feature selection by a genetic algorithm for mid-infrared spectral data. *Analytical Chemistry*, 94(46), 16050-16059.

- Bouzabata, A., Casanova, J., Bighelli, A., Cavaleiro, C., Salgueiro, L., & Tomi, F. (2016). The genus *Myrtus* L. in Algeria: composition and biological aspects of essential oils from *M. communis* and *M. nivellei*: a review. *Chemistry & Biodiversity*, 13(6), 672-680.
- BOUZIANE, Z. (2017). Contribution à l'étude ethnobotanique des plantes médicinales de la région d'Azail (Tlemcen-Algérie).
- Bruel, A. L., Nambot, S., Quéré, V., Vitobello, A., Thevenon, J., Assoum, M., ... & Thauvin-Robinet, C. (2019). Increased diagnostic and new genes identification outcome using research reanalysis of singleton exome sequencing. *European Journal of Human Genetics*, 27(10), 1519-1531.
- Byavu, N., Henrard, C., Dubois, M., & Malaisse, F. (2000). Phytothérapie traditionnelle des bovins dans les élevages de la plaine de la Ruzizi. *BASE*.
- Cerfpa, C. (2014). module «Aroma. *Phytothérapie*.
- Chabosseau, P., & Rutter, G. A. (2016). Zinc and diabetes. *Archives of biochemistry and biophysics*, 611, 79-85.
- Challéat, V. (2008). Le cinéma au service de la défense, 1915-2008. *Revue historique des armées*, (252), 3-15.
- CHARHI, O. (2013). MALADIE DE WHIPPLE, POLYMORPHISME INSIDIEUX.
- Coënon, L., Battistoni, A., Poupée-Beaugé, A., Germon, S., & Dimier-Poisson, I. (2021). Antitumoral microorganisms: The Swiss army knife of immunotherapy. *Medecine Sciences: M/S*, 37(1), 47-52.
- Cooijmans, T., Ballas, N., Laurent, C., Gülçehre, Ç., & Courville, A. (2016). Recurrent batch normalization. *arXiv preprint arXiv:1603.09025*.
- Couderc, T., Chrétien, F., Schilte, C., Disson, O., Brigitte, M., Guivell-Benhassine, F., ... & Lecuit, M. (2008). A mouse model for Chikungunya: young age and inefficient type-I interferon signaling are risk factors for severe disease. *PLoS pathogens*, 4(2), e29.
- Courapied, S., Sellier, H., de Carné Trécesson, S., Vigneron, A., Bernard, A. C., Gamelin, E., ... & Coqueret, O. (2010). The cdk5 kinase regulates the

STAT3 transcription factor to prevent DNA damage upon topoisomerase I inhibition. *Journal of Biological Chemistry*, 285(35), 26765-26778.

Dahal, P., & Bradford, K. J. (1990). Effects of priming and endosperm integrity on seed germination rates of tomato genotypes: II. Germination at reduced water potential. *Journal of Experimental Botany*, 41(11), 1441-1453.

Damaj, G., Mohty, M., Robin, M., Michallet, M., Chevallier, P., Beguin, Y., ... & Yakoub-Agha, I. (2014). Upfront allogeneic stem cell transplantation after reduced-intensity/nonmyeloablative conditioning for patients with myelodysplastic syndrome: a study by the Société Française de Greffe de Moelle et de Thérapie Cellulaire. *Biology of Blood and Marrow Transplantation*, 20(9), 1349-1355.

Delehouzé, C., Comte, A., Leon-Icaza, S. A., Cougoule, C., Hauteville, M., Goekjian, P., ... & Bach, S. (2022). Nigratine as dual inhibitor of necroptosis and ferroptosis regulated cell death. *Scientific Reports*, 12(1), 5118.

Delettre, C., Griffoin, J. M., Kaplan, J., Dollfus, H., Lorenz, B., Faivre, L., ... & Hamel, C. P. (2001). Mutation spectrum and splicing variants in the OPA1 gene. *Human genetics*, 109, 584-591.

Delille, B., Jourdain, B., Borges, A. V., Tison, J. L., & Delille, D. (2007). Biogas (CO₂, O₂, dimethylsulfide) dynamics in spring Antarctic fast ice. *Limnology and Oceanography*, 52(4), 1367-1379.

Deshiere, A. (2010). *Régulation du facteur de transcription SNAIL1 au cours de la Transition Epithélio-Mésenchymateuse dans les cellules mammaires MCF10A: implication de la protéine-kinase CK2* (Doctoral dissertation, Université de Grenoble).

Desjarlais, R. (2014). Liberation upon hearing: voice, morality, and death in a Buddhist world. *Ethos*, 42(1), 101-118.

Desnoyers, A., Riesco, E., Fülöp, T., & Pavic, M. (2016). Activité physique et cancer: mise au point et revue de la littérature. *La Revue de médecine interne*, 37(6), 399-405.

- Egeblad, M., Nakasone, E. S., & Werb, Z. (2010). Tumors as organs: complex tissues that interface with the entire organism. *Developmental cell*, 18(6), 884-901.
- El Mtiai, W. (2023). Les formes d'utilisation des plantes médicinales.
- El Yahyaoui, O., Ouaaziz, N. A., Sammama, A., Kerroui, S., Bouabid, B., Lrhorfi, L. A., ... & Bengueddour, R. (2015). Etude ethnobotanique: Plantes médicinales commercialisées à la province de Laâyoune; identification et utilisation [Ethnobotanical Study: Medicinal plants commercialized in the province of Laayoune; identification and use]. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 12(3), 533.
- Elizabeth, L., Machado, P., Zinöcker, M., Baker, P., & Lawrence, M. (2020). Ultra-processed foods and health outcomes: a narrative review. *Nutrients*, 12(7), 1955.
- Engel, J., Schöps, T., & Cremers, D. (2014, September). LSD-SLAM: Large-scale direct monocular SLAM. In *European conference on computer vision* (pp. 834-849). Cham: Springer International Publishing.
- Fantini, J., & Yahi, N. (2010). Molecular insights into amyloid regulation by membrane cholesterol and sphingolipids: common mechanisms in neurodegenerative diseases. *Expert Reviews in Molecular Medicine*, 12, e27.
- Farmer, J. C., Fix, D. V., Mack, G. V., Pekala, R. W., & Poco, J. F. (1996). Capacitive deionization of NaCl and NaNO₃ solutions with carbon aerogel electrodes. *Journal of the Electrochemical Society*, 143(1), 159.
- Feron, O. (2009). Pyruvate into lactate and back: from the Warburg effect to symbiotic energy fuel exchange in cancer cells. *Radiotherapy and oncology*, 92(3), 329-333.
- Filion, G. J., Zhenilo, S., Salozhin, S., Yamada, D., Prokhortchouk, E., & Defossez, P. A. (2006). A family of human zinc finger proteins that bind methylated DNA and repress transcription. *Molecular and cellular biology*, 26(1), 169-181.
- FOUIRAT BADIA et DERGHAL MILOUD (2020). Etude ethnobotanique des espèces médicinales et leur utilisation par la population de la région d'EL

Abiodh Sidi Cheikh (EBAYADH); UNIVERSITE Dr. MOULAY TAHAR DE SAIDA

Fraenkel, L., Bathon, J. M., England, B. R., St. Clair, E. W., Arayssi, T., Carandang, K., ... & Akl, E. A. (2021). 2021 American College of Rheumatology guideline for the treatment of rheumatoid arthritis. *Arthritis & Rheumatology*, 73(7), 1108-1123.

Galand, V., Flecher, E., Auffret, V., Boulé, S., Vincentelli, A., Dambrin, C., ... & ASSIST-ICD Investigators. (2018). Predictors and clinical impact of late ventricular arrhythmias in patients with continuous-flow left ventricular assist devices. *JACC: Clinical Electrophysiology*, 4(9), 1166-1175.

Ganz, P. A., Yip, C. H., Gralow, J. R., Distelhorst, S. R., Albain, K. S., Andersen, B. L., ... & Anderson, B. O. (2013). Supportive care after curative treatment for breast cancer (survivorship care): resource allocations in low-and middle-income countries. A Breast Health Global Initiative 2013 consensus statement. *The Breast*, 22(5), 606-615.

Gerbes, A. L., Gülberg, V., Ginès, P., Decaux, G., Gross, P., Gajdini, H., ... & VPA Study Group. (2003). Therapy of hyponatremia in cirrhosis with a vasopressin receptor antagonist: a randomized double-blind multicenter trial. *Gastroenterology*, 124(4), 933-939.

Gunderson, A. J., Yamazaki, T., McCarty, K., Fox, N., Phillips, M., Alice, A., ... & Young, K. H. (2020). TGF β suppresses CD8+ T cell expression of CXCR3 and tumor trafficking. *Nature communications*, 11(1), 1749.

Haddad, H. (2018). *Reflection control techniques of a plane wave using transformation optics and surface impedance modulation-Application to the flattening of the retro-directive reflector* (Doctoral dissertation, INSA de Rennes; Université Libanaise-Liban).

Hanahan, D., & Weinberg, R. A. (2011). Hallmarks of cancer: the next generation. *cell*, 144(5), 646-674.

Hanahan, D., & Weinberg, R. A. (2011). Hallmarks of cancer: the next generation. *cell*, 144(5), 646-674.

- Hanahan, D., & Weinberg, R. A. (2011). Hallmarks of cancer: the next generation. *cell*, 144(5), 646-674.
- Haribabu, M., Dipanjan, B., Bharati, M. S. S., Chelsea, J., Chandrasekhar, A., Rao, S. V., ... & Podagatlapalli, G. K. (2022). Exciton-mediated surface-enhanced Raman studies of Aluminum doped platinum nano colloids. *Optical Materials*, 133, 113013.
- Hogerheijde, M. R., Bergin, E. A., Brinch, C., Cleeves, L. I., Fogel, J. K., Blake, G. A., ... & Van Dishoeck, E. F. (2011). Detection of the water reservoir in a forming planetary system. *Science*, 334(6054), 338-340.
- Howe, D., Costanzo, M., Fey, P., Gojobori, T., Hannick, L., Hide, W., ... & Yon Rhee, S. (2008). The future of biocuration. *Nature*, 455(7209), 47-50.
- Hussain Basha, C. H., Mariprasath, T., Murali, M., Arpita, C. N., & Rafi Kiran, S. (2022). Design of adaptive VSS-P&O-based PSO controller for PV-based electric vehicle application with step-up boost converter. In *Pattern Recognition and Data Analysis with Applications* (pp. 803-817). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Hutter, K., Hautz, J., Dennhardt, S., & Füller, J. (2013). The impact of user interactions in social media on brand awareness and purchase intention: the case of MINI on Facebook. *Journal of product & brand management*, 22(5/6), 342-351.
- IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Meeting, & International Agency for Research on Cancer. (2007). *Human papillomaviruses* (Vol. 90). World Health Organization.
- Idrissou, Y., Assani, A. S., Toukourou, Y., Worogo, H. S. S., Assogba, B. G. C., Azalou, M., ... & Alkoiret, I. T. (2019). Systèmes d'élevage pastoraux et changement climatique en Afrique de l'Ouest: Etat des lieux et perspectives. *Livestock Research for Rural Development*, 31(8), 1-20.
- ISERIN, L. (2001). Management of pregnancy in women with congenital heart disease. *Heart*, 85(5), 493-494.

Islam, R., Ma, R., Preiss, P. M., Eric Tai, M., Lukin, A., Rispoli, M., & Greiner, M. (2015). Measuring entanglement entropy in a quantum many-body system. *Nature*, 528(7580), 77-83.

JAQUET, M. (1901). Anatomie comparée du système nerveux sympathique cervical dans la série des vertébrés. *Buletinul Societății de Științe din București-România/Bulletin de la Société des Sciences de Bucarest-Roumanie*, 10(3/4), 240-302.

Jeffries, L., & McIntyre, D. (2010). *Stylistics*. Cambridge University Press.

Kakiuchi, N., & Ogawa, S. (2021). Clonal expansion in non-cancer tissues. *Nature Reviews Cancer*, 21(4), 239-256.

Kakiuchi, N., & Ogawa, S. (2021). Clonal expansion in non-cancer tissues. *Nature Reviews Cancer*, 21(4), 239-256.

Kakiuchi, N., & Ogawa, S. (2021). Clonal expansion in non-cancer tissues. *Nature Reviews Cancer*, 21(4), 239-256.

Kiritchenko, S., Zhu, X., Cherry, C., & Mohammad, S. (2014, August). NRC-Canada-2014: Detecting aspects and sentiment in customer reviews. In *Proceedings of the 8th international workshop on semantic evaluation (SemEval 2014)* (pp. 437-442).

Koné, D. (2009). Enquête ethnobotanique de six plantes médicinales maliennes-extraction, identification d'alcaloïdes-caractérisation, quantification de polyphénols: étude de leur activité antioxydante. *Université Paul Verlaine-Metz, Metz*.

Kostic, A. D., Gevers, D., Siljander, H., Vatanen, T., Hyötyläinen, T., Hämäläinen, A. M., ... & Xavier, R. J. (2015). The dynamics of the human infant gut microbiome in development and in progression toward type 1 diabetes. *Cell host & microbe*, 17(2), 260-273.

Krapf, D., Lukat, N., Marinari, E., Metzler, R., Oshanin, G., Selhuber-Unkel, C., ... & Xu, X. (2019). Spectral content of a single non-Brownian trajectory. *Physical Review X*, 9(1), 011019.

Kreienkamp, F., Philip, S. Y., Tradowsky, J. S., Kew, S. F., Lorenz, P., Arrighi, J., ... & Wanders, N. (2021). Rapid attribution of heavy rainfall events

leading to the severe flooding in Western Europe during July 2021. *World Weather Attribution*.

Labat, L., Humbert, L., Dehon, B., Multigner, L., Garlantezec, R., Nisse, C., & Lhermitte, M. (2008). Dosage des métabolites urinaires des éthers de glycol par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. In *Annales de Toxicologie Analytique* (Vol. 20, No. 4, pp. 227-232). EDP Sciences.

Lauby-Secretan, B., Dossus, L., Marant-Micallef, C., & His, M. (2019). Obésité et cancer. *Bulletin du cancer*, 106(7-8), 635-646.

Lavigne, G. J., Khoury, S., Abe, S., Yamaguchi, T., & Raphael, K. (2008). Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *Journal of oral rehabilitation*, 35(7), 476-494.

Lazarus, J. V., Øvrehus, A., Demant, J., Krohn-Dehli, L., & Weis, N. (2020). The Copenhagen test and treat hepatitis C in a mobile clinic study: a protocol for an intervention study to enhance the HCV cascade of care for people who inject drugs (T'N'T HepC). *BMJ open*, 10(11), e039724.

Ledford, W. C., Silvestri, A., Fiorilli, V., Roth, R., Rubio-Somoza, I., & Lanfranco, L. (2024). A journey into the world of small RNAs in the arbuscular mycorrhizal symbiosis. *New Phytologist*, 242(4), 1534-1544.

Lemmon, M. A., & Schlessinger, J. (2010). Cell signaling by receptor tyrosine kinases. *Cell*, 141(7), 1117-1134.

Lépinard, P. (2023). L'apprentissage expérientiel par le jeu pour l'acquisition des connaissances théoriques managériales. *Recherches en sciences de gestion*, 158(5), 489-516.

Létard, J. C., Canard, J. M., Costil, V., Dalbiès, P., Grunberg, B., & Lapuelle, J. (2015). Phytothérapie—Principes généraux. *HegeL*, 1(1), 29-35.

Lisan, Q., Laccourreye, O., & Bonfils, P. (2017). Sinonasal inverted papilloma: risk factors for local recurrence after surgical resection. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 126(6), 498-504.

- Lisziewicz, J., Trocio, J., Whitman, L., Varga, G., Xu, J., Bakare, N., ... & Lori, F. (2005). DermaVir: a novel topical vaccine for HIV/AIDS. *Journal of investigative dermatology*, 124(1), 160-169.
- Maurel, C. (2010). Histoire de l'UNESCO: Les trente premières années 1945-1974.
- Ménoret, M. (2007). Informer mais convaincre: incertitude médicale et rhétorique statistique en cancérologie. *Sciences sociales et santé*, 25(1), 33-54.
- Michael-Kordatou, I., Michael, C., Duan, X., He, X., Dionysiou, D. D., Mills, M. A., & Fatta-Kassinos, D. (2015). Dissolved effluent organic matter: characteristics and potential implications in wastewater treatment and reuse applications. *Water Research*, 77, 213-248.
- Mohdeb, Z., & Mokkadem, A. (2004). Average squared residuals approach for testing linear hypotheses in nonparametric regression. *Nonparametric Statistics*, 16(1-2), 3-12.
- Muhseen, Z. T., & Li, G. (2019). Promising terpenes as natural antagonists of cancer: an in-silico approach. *Molecules*, 25(1), 155.
- Musselman, K. P., Wisnet, A., Iza, D. C., Hesse, H. C., Scheu, C., MacManus-Driscoll, J. L., & Schmidt-Mende, L. (2010). Strong efficiency improvements in ultra-low-cost inorganic nanowire solar cells.
- Nadiras, S. (2003). Guillaume de Nogaret et la pratique du pouvoir. *École nationale des Chartes. Positions des thèses*, 161-168.
- Ninkuu, V., Zhang, L., Yan, J., Fu, Z., Yang, T., & Zeng, H. (2021). Biochemistry of terpenes and recent advances in plant protection. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(11), 5710.
- Nöthlings, U., Wilkens, L. R., Murphy, S. P., Hankin, J. H., Henderson, B. E., & Kolonel, L. N. (2005). Meat and fat intake as risk factors for pancreatic cancer: the multiethnic cohort study. *Journal of the National Cancer Institute*, 97(19), 1458-1465.
- Nunez, V., Cook, A., Havnar, C., Flanagan, S., Ge, N., Martzall, A., ... & Foreman, O. (2022). Tissue cryopreservation using the 3MTM NovecTM 7000

freezing coolant offers a comparable and safe alternative to customary coolants. *Journal of Histotechnology*, 45(2), 85-91.

Organisation mondiale de la santé 2002

Ouakouak, A., Abdelhamid, M., Thouraya, B., Chahinez, H. O., Hocine, G., Hamdi, N., ... & Boopathy, R. (2021). Development of a novel adsorbent prepared from dredging sediment for effective removal of dye in aqueous solutions. *Applied Sciences*, 11(22), 10722.

Ouédraogo, B. L., Le Balle, Y., & Desroche, H. (1990). Entraide villageoise et développement: Groupements paysans au Burkina Faso. (*No Title*).

Ouédraogo, M., Demont, M., & N'Dour, M. (2021). Consentement à payer pour le riz local de qualité au Burkina Faso: une analyse par la méthode des enchères expérimentales. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 16(4), 337-354.

Ouerk, L., & Nasri, D. (2022). *Développement de crèmes anti-acnéiques à base de plantes médicinales* (Doctoral dissertation, UMMTO).

Patel, S. V., Lacivita, V., Liu, H., Truong, E., Jin, Y., Wang, E., ... & Hu, Y. Y. (2023). Charge-clustering induced fast ion conduction in 2LiX-GaF₃: A strategy for electrolyte design. *Science Advances*, 9(47), eadj9930.

Patrício, C. M., Gabriela, C., Julieta, R. M., Marcos, F. S., Federico, N., Griselda, R., ... & Ricardo, A. (2015). Concordance between ¹¹C-PIB-PET and clinical diagnosis in a memory clinic. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias®*, 30(6), 599-606.

Phinney, D. G., Di Giuseppe, M., Njah, J., Sala, E., Shiva, S., St Croix, C. M., ... & Ortiz, L. A. (2015). Mesenchymal stem cells use extracellular vesicles to outsource mitophagy and shuttle microRNAs. *Nature communications*, 6(1), 8472.

Raiah, M., & Fouatih, Z. A. (2021). Tendances temporelles et effets âge-période-cohorte sur l'incidence des principales localisations cancéreuses à Oran, Algérie, 1999–2018. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 69(3), 154-159.

- Ramos da Silva, J., Bitencourt Rodrigues, K., Formoso Pelegrin, G., Silva Sales, N., Muramatsu, H., de Oliveira Silva, M., ... & de Souza Ferreira, L. C. (2023). Single immunizations of self-amplifying or non-replicating mRNA-LNP vaccines control HPV-associated tumors in mice. *Science Translational Medicine*, 15(686), eabn3464.
- Rano, J., Fridén, C., & Eek, F. (2018). Effects of acute psychological stress on athletic performance in elite male swimmers. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 59(6), 1068-1076.
- Reynaud, C., Ferreras, L., Di Mauro, P., Kan, C., Croset, M., Bonnelye, E., ... & Clézardin, P. (2017). Lysyl oxidase is a strong determinant of tumor cell colonization in bone. *Cancer research*, 77(2), 268-278.
- Ringard, J., Dieppois, B., Rome, S., Dje, K. B., Konaté, D., Katiellou, G. L., ... & Diedhiou, A. (2014). Évolution des pics de températures en Afrique de l'ouest: étude comparative entre Abidjan et Niamey. In *27e Colloque de l'Association International de Climatologie* (pp. 1-7).
- Ringard, J., Dieppois, B., Rome, S., Dje, K. B., Konaté, D., Katiellou, G. L., ... & Diedhiou, A. (2014). Évolution des pics de températures en Afrique de l'ouest: étude comparative entre Abidjan et Niamey. In *27e Colloque de l'Association International de Climatologie* (pp. 1-7).
- Rogers, L. J., & Andrew, R. (Eds.). (2002). *Comparative vertebrate lateralization*. Cambridge University Press.
- Rubin, D. T., Dotan, I., DuVall, A., Bouhnik, Y., Radford-Smith, G., Higgins, P. D., ... & Iskren, K. (2022). Etrolizumab versus adalimumab or placebo as induction therapy for moderately to severely active ulcerative colitis (HIBISCUS): two phase 3 randomised, controlled trials. *The lancet Gastroenterology & hepatology*, 7(1), 17-27.
- Sachs, G. S., Nierenberg, A. A., Calabrese, J. R., Marangell, L. B., Wisniewski, S. R., Gyulai, L., ... & Thase, M. E. (2007). Effectiveness of adjunctive antidepressant treatment for bipolar depression. *New England Journal of Medicine*, 356(17), 1711-1722.

- Saliba, Z., Butera, G., Bonnet, D., Bonhoeffer, P., Villain, E., Kachaner, J., ... & Iserin, L. (2001). Quality of life and perceived health status in surviving adults with univentricular heart. *Heart*, 86(1), 69-73.
- Samy, R. P., Thwin, M. M., Gopalakrishnakone, P., & Ignacimuthu, S. (2008). Ethnobotanical survey of folk plants for the treatment of snakebites in Southern part of Tamilnadu, India. *Journal of ethnopharmacology*, 115(2), 302-312.
- Sarrazola Moncada, Á. M., Martínez Herrera, E., Alonso Agudelo Suárez, A., Alzate Suárez, M., Arango García, L. C., Aristizábal Giraldo, M., & Patricia Morillo, J. (2006). Prácticas sociales asociadas con el uso de la planta de tomatera en afecciones bucales en un grupo de adultos, 2004. *Revista Cubana de Estomatología*, 43(2), 0-0.
- Sawka, A. M., Thabane, L., Parlea, L., Ibrahim-Zada, I., Tsang, R. W., Brierley, J. D., ... & Goldstein, D. P. (2009). Second primary malignancy risk after radioactive iodine treatment for thyroid cancer: a systematic review and meta-analysis. *Thyroid*, 19(5), 451-457.
- Schwartz, S. E., Benoit, L., Clayton, S., Parnes, M. F., Swenson, L., & Lowe, S. R. (2023). Climate change anxiety and mental health: Environmental activism as buffer. *Current Psychology*, 42(20), 16708-16721.
- Selinger, C. I., Rogers, T. M., Russell, P. A., O'toole, S., Yip, P., Wright, G. M., ... & Solomon, B. (2013). Testing for ALK rearrangement in lung adenocarcinoma: a multicenter comparison of immunohistochemistry and fluorescent in situ hybridization. *Modern pathology*, 26(12), 1545-1553.
- Sethi, N., & Kang, Y. (2011). Unravelling the complexity of metastasis—molecular understanding and targeted therapies. *Nature Reviews Cancer*, 11(10), 735-748.
- Song, Z., Safran, D. G., Landon, B. E., Landrum, M. B., He, Y., Mechanic, R. E., ... & Chernew, M. E. (2012). The 'Alternative Quality Contract,' based on a global budget, lowered medical spending and improved quality. *Health Affairs*, 31(8), 1885-1894.

- Stepanyan, S., Hicks, K., Carman, D. S., Pasyuk, E., Schumacher, R. A., Smith, E. S., ... & Pocanic, D. (2003). Observation of an exotic $S=+1$ baryon in exclusive photoproduction from the deuteron. *Physical Review Letters*, 91(25), 252001.
- Strandburg-Peshkin, A., Farine, D. R., Couzin, I. D., & Crofoot, M. C. (2015). Shared decision-making drives collective movement in wild baboons. *Science*, 348(6241), 1358-1361.
- Suchland, R. J., Sandoz, K. M., Jeffrey, B. M., Stamm, W. E., & Rockey, D. D. (2009). Horizontal transfer of tetracycline resistance among *Chlamydia* spp. in vitro. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 53(11), 4604-4611.
- Tang, H., Wang, J., Yin, H., Zhao, H., Wang, D., & Tang, Z. (2014). Growth of polypyrrole ultrathin films on MoS_2 monolayers as high-performance supercapacitor electrodes. *Advanced Materials (Deerfield Beach, Fla.)*, 27(6), 1117-1123.
- Tegally, H., San, J. E., Cotten, M., Moir, M., Tegomoh, B., Mboowa, G., ... & Schubert, G. (2022). The evolving SARS-CoV-2 epidemic in Africa: Insights from rapidly expanding genomic surveillance. *Science*, 378(6615), eabq5358.
- Thompson, M. A., Aberg, J. A., Hoy, J. F., Telenti, A., Benson, C., Cahn, P., ... & Volberding, P. A. (2012). Antiretroviral treatment of adult HIV infection: 2012 recommendations of the International Antiviral Society–USA panel. *Jama*, 308(4), 387-402.
- Thurzová, L. (1978). *Les plantes-santé qui poussent autour de nous*. Elsevier Séquoia.
- Tomasetti, C., & Vogelstein, B. (2015). Cancer risk: role of environment—response. *Science*, 347(6223), 729-731.
- Tomasetti, C., Li, L., & Vogelstein, B. (2017). Stem cell divisions, somatic mutations, cancer etiology, and cancer prevention. *Science*, 355(6331), 1330-1334.
- Tomasetti, C., Li, L., & Vogelstein, B. (2017). Stem cell divisions, somatic mutations, cancer etiology, and cancer prevention. *Science*, 355(6331), 1330-1334.

- Tomasetti, C., Marchionni, L., Nowak, M. A., Parmigiani, G., & Vogelstein, B. (2015). Only three driver gene mutations are required for the development of lung and colorectal cancers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(1), 118-123.
- Vacheron, M. N., & Cornic, F. (2010). Quels sont les facteurs généraux et spécifiques de violence. *Dangerosité psychiatrique: étude et évaluation des facteurs de risque de violence hétéro-agressive chez les personnes ayant une schizophrénie ou des troubles de l'humeur*, 135.
- Valnet, J., Berjonneau, J., & Defrance, N. (2001). *Aromathérapie*. Vigot.
- Van Dijk, E. L., Auger, H., Jaszczyszyn, Y., & Thermes, C. (2014). Ten years of next-generation sequencing technology. *Trends in genetics*, 30(9), 418-426.
- van Vollenhoven, R. F., Bertsias, G., Doria, A., Isenberg, D., Morand, E., Petri, M. A., ... & Aranow, C. (2021). 2021 DORIS definition of remission in SLE: final recommendations from an international task force. *Lupus science & medicine*, 8(1), e000538.
- Vandeweyer, E., Deraemaeker, R., Nogaret, J. M., & Hertens, D. (2003). Immediate breast reconstruction with implants and adjuvant chemotherapy: a good option?. *Acta chirurgica Belgica*, 103(1), 98-101.
- Vaquero, A., Scher, M., Erdjument-Bromage, H., Tempst, P., Serrano, L., & Reinberg, D. (2007). SIRT1 regulates the histone methyl-transferase SUV39H1 during heterochromatin formation. *Nature*, 450(7168), 440-444.
- Villeneuve, S., Karsenti, T., Raby, C., & Meunier, H. (2012). Les futurs enseignants du Québec sont-ils technocompétents? Une analyse de la compétence professionnelle à intégrer les TIC. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 9(1), 78-99.
- Wang, Y., Xiong, G., Hu, J., Jiang, L., Yu, H., Xu, J., ... & Qian, Q. (2015). Copy number variation at the GL7 locus contributes to grain size diversity in rice. *Nature genetics*, 47(8), 944-948.

- Wen, G., Liang, Z., Xu, X., Cao, R., Wan, Q., Ji, G., ... & Huang, T. (2020). Inactivation of fungal spores in water using ozone: Kinetics, influencing factors and mechanisms. *Water Research*, 185, 116218.
- WHO/OIE/FAO H5N1 evolution working group. (2012). Continued evolution of highly pathogenic avian influenza A (H5N1): updated nomenclature. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 6(1), 1-5.
- Wichtl, M., & Anton, R. (2009). Plantes thérapeutiques tradition, pratique officinale, science thérapeutique. Édition LAVOISIR-Paris. 38, 41p.
- Yang, H., Zhang, W., Pan, H., Feldser, H. G., Lainez, E., Miller, C., ... & Loh, C. (2012). SIRT1 activators suppress inflammatory responses through promotion of p65 deacetylation and inhibition of NF-κB activity.
- Zeng, X., Broxton, P., & Dawson, N. (2018). Snowpack change from 1982 to 2016 over conterminous United States. *Geophysical Research Letters*, 45(23), 12-940.
- Zhitao, F. A. N. G., Tao, L., Haidi, X. U., Ganxue, W. U., Mengmeng, S. U. N., & Yaoqiang, C. H. E. N. (2014). Novel promoting effects of cerium on the activities of NOx reduction by NH3 over TiO2-SiO2-WO3 monolith catalysts. *Journal of Rare Earths*, 32(10), 952-959.