

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE & BIOCHIMIE

N°:



DOMAINE : SCINCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

FILIERE : SCIENCE BIOLOGIQUE

OPTION : BIOCHIMIE APPLIQUEE

Mémoire présenté pour l'obtention

Du diplôme de Master Académique

Par :

SAOUDI Khadra

Intitulé

**Les plantes médicinales utilisées contre le
cancer en Algerie**

Soutenu devant le jury composé de :

Dr. **RAHALI Abdallah**

Université Mohamed Boudiaf M'sila

Président

Dr. **DEHIMI Khadidja** Université Mohamed Boudiaf M'sila

Rapporteur

Dr. **BOUAZIZ Samia** Université Mohamed Boudiaf M'sila

Examineur

Année universitaire : 2023 /2024

Remerciements

*Tout d'abord, nous remercions Dieu Tout-Puissant de nous avoir donné le courage et la force de mener à bien ce travail. Nous exprimons nos plus sincères remerciements à notre encadreur **Mlle Dehimi Khadidja**, pour sa disponibilité, ses conseils pertinents et ses efforts dans la réalisation de ce mémoire. Nous remercions les membres du jury **Mr. Rahali Abdallah** et **Mme. Bouaziz Samia** d'avoir accepté de juger et d'évaluer notre travail.*

Merci à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à rendre ce travail possible

ملخص

يُعدّ السرطان أحد الأسباب الرئيسية للوفيات في العالم، بما في ذلك الجزائر التي تسجل عددًا كبيرًا من الحالات الجديدة كل عام. إن تكلفة العلاجات المضادة للسرطان الحالية وآثارها الجانبية دفعت المرضى والباحثين إلى البحث عن جزيئات طبيعية جديدة للوقاية من هذا المرض وعلاجه. تهدف هذه الدراسة إلى إجراء بحث حول النباتات الطبية المستخدمة ضد السرطان في الجزائر. وفقًا للدراسات التي اخترناها، سجلنا 187 نوعًا من النباتات موزعة على 69 عائلة نباتية، حيث كانت عائلات Asteraceae ، Lamiaceae ، و Apiaceae الأكثر ذكرًا. الأنواع الأكثر استخدامًا هي *Aristolochia longa* ، *Ephedra alata* و *Atriplex halimus*. تتنوع طرق الاستخدام مثل الغلي، والنقع، والنبات في شكل مسحوق. الأجزاء الأكثر استخدامًا من النباتات هي الأوراق، الثمار والبذور، في حين أن النوع الأكثر علاجًا من السرطان هو سرطان الثدي. أظهرت دراسات السمية الخلوية الأنشطة المضادة للسرطان للأنواع المدروسة على عدة أنواع من الخلايا مثل MCF-7 ، HeLa و HepG-2، حيث أعطت بعض المستخلصات تأثيرات سامة للخلايا مع IC50 منخفض مما يعكس نشاطها القوي، بينما لا تزال الدراسات على النموذج الحيواني غير كافية .

الكلمات المفتاحية: السرطان، العلاج بالنباتات، الجزائر، السمية الخلوية

Résumé :

Le cancer est l'une des principales causes de décès dans le monde, y compris l'Algérie, qui enregistre un nombre important de nouveaux cas chaque année. Les coûts de traitements anticancéreux courants et leurs effets indésirables ont poussé les malades et les chercheurs à trouver de nouvelles molécules naturelles pour prévenir et traiter cette maladie. La présente étude consiste à réaliser une recherche sur les plantes médicinales utilisées contre le cancer en Algérie. D'après les études qu'on a sélectionnées, on a enregistré 187 espèces de plantes réparties en 69 familles, dont les *Asteraceae*, les *Lamiaceae* et les *Apiaceae* sont les plus citées. Les espèces les plus utilisées sont *Aristolochia longa*, *Ephedra alata* et *Atriplex halimus*. Les méthodes d'usage sont variées comme la décoction, l'infusion et la plante sous forme de poudre. Les parties des plantes les plus utilisées sont les feuilles, les fruits et les graines, tandis que le type de cancer le plus traité est le cancer de sein. Les études de cytotoxicité réalisées montrent les activités anticancéreuses des espèces étudiées sur plusieurs types de lignées cellulaires telles que les lignées MCF-7, HeLa et HepG-2, où quelques extraits ont donné des effets cytotoxiques avec une faible IC_{50} ce qui reflète leurs activités puissantes, alors que les études sur le modèle animal restent insuffisantes.

Mots clés : Cancer, phytothérapie, Algérie, cytotoxicité.

Abstract :

Cancer is one of leading causes of the death worldwide, including in Algeria, which records a significant number of new cases each year, The high costs of common anticancer treatment and their side effects have driven patients and researchers to seek new natural molecules for the prevention and treatment of this disease. The study aims to research medicinal plants used against cancer in Algeria. According to the selected studies, 187 plant species distributed among 69 families. The most commonly used species are *Aristolochia longa*, *Ephedra alata*, and *Atriplex halimus*. The methods of use are varied, including decoction, infusion, and the plant in powdered form. The most commonly used parts of the plants are leaves, fruits, and seeds, while breast cancer is the most treated type of cancer. Cytotoxicity studies conducted show the anticancer activities of the studied species on several types of cells lines such as MCF-7, HeLa, and HepG-2, where some extracts exhibited cytotoxic effect with a low IC₅₀, reflecting their potent activities. However, studies on animal models remain insufficient.

Keywords : Cancer, phytotherapy, Algeria, cytotoxicity.

Liste des abréviations :

AC : Anti-corps

ADN : Acide Desoxy-Ribonucleique

ADP : Adénosine Di-Phosphate

ARF : Ablation par Radio-Fréquence

Caspas : Cysteine-**asp**articProtease

CDT : Cytoléthal Distentig toxin

DMSO : Di-Méthyl-Sulfoxyde

EBV : Epstein-barr virus

HBV : Hipatitis B Virus

HIV : Human Immunodeficiency Virus

HPV : Humain Papillomavirus

NP : Nanoparticule

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ORL : Ortho-Rhino-Laryngologie

PARP : Poly(ADP-Ribose)Polymérase

RH : Recepteur Hormonal

SH : Stéroïdiennes Hormones

SI : Selectivity Index

STAT 3 : Signal Transducers and Activators of Transcription

UV : Ultra-Violet

Sommaire

Introduction:	1
Chapitre III	
<i>Le cancer</i>	
1. Définition	2
2. Types de cancer.....	2
3. Etapes de la cancérogénèse	2
3.1. La phase d'initiation.....	2
3.2. La phase de promotion.....	2
3.3. La phase de progression.....	2
3.4. La phase d'invasion	3
4. Facteurs de risque	3
4.1. Facteurs génétiques	3
4.2. Facteurs hormonaux.....	3
4.3. Facteurs viraux et bactériens.....	4
4.4. Les parasites.....	4
4.5. Les rayonnements ultraviolets	4
4.6. Facteurs nutritionnels.....	4
4.7. Le tabac.....	5
5. Dépistage et diagnostic	5
6. Traitement	6
6.1. La chirurgie.....	6
6.2. L'ablation thermique.....	6
6.3. L'ablation par radiofréquence (ARF)	6
6.4. La cryoablation	6
6.5. La radiologie.....	6

6.6. La radiothérapie	6
6.7. La chimiothérapie	7
6.8. L'immunothérapie.....	7
6.8.1. Les inhibiteurs de points de contrôle des cellules cancéreuses:.....	7
6.8.2. Modification des lymphocytes T.....	7
6.8.3. Les anticorps monoclonaux	7
6.8.4. Les anticorps bispécifiques :	7
6.8.5. Conjugué anticorps-médicament.....	7
6.8.6. Les vaccins thérapeutiques :	7
6.9. L'utilisation des bactéries	8
6.10. La thérapie génétique	8
6.11. Les nanoparticules (NP).....	8

Chapitre II

Phytothérapie et cancer

1. Définition de la phytothérapie	9
2. La phytothérapie dans le traitement du cancer	9
3. Plantes anticancéreuses.....	10
3.1. <i>Allium sativum</i> L. (L'ail).....	10
3.2. <i>Ammi majus</i>	10
3.3. <i>Artemisia absinthium</i> L.	10
3.4. <i>Boswellia serrata</i>	10
3.5. <i>Camellia sinensis</i>	11
3.6. <i>Crocus sativus</i> L. (Saffron).....	11
3.7. <i>Curcuma longa</i>	11
3.8. <i>Thymus vulgaris</i> L.	11
4. Médicaments anticancéreux d'origine végétale.....	11
4.1. Le taxol	12

4.2. La camptothécine	12
4.3. La combretastatine	13

Chapitre III

Les plantes utilisées contre le cancer en Algérie

1. Collecte des données	14
2. Analyse des résultats	14
<i>Chamaerops humilis L.</i>	21
<i>Cichorium intybus L.</i>	21
<i>Thapsia garganica L.</i>	37
<i>Thymus algeriensis Boiss.</i>	37
2.1. Les études ethnobotaniques	39
2.2. Les études de cytotoxicité	41
2.2.1. <i>Pistacia lentiscus</i>	41
2.2.2. <i>Aristolochia longa</i>	42
2.2.3. <i>Bryonia dioica</i>	43
2.3. Les études <i>in vivo</i>	44
Conclusion	45
Références bibliographiques	46

Liste des Tableaux :

Tableau 1 : Liste des plantes recensées utilisées contre le cancer en Algérie.....	15
---	----

Liste des Figures :

Figure 1 : Etapes de la cancérogenèse (Béliveau et Gingras, 2005).....	03
Figure 2 : Les causes de cancer (Y.Kumar et al.2021).....	05
Figure 3 : Structure de taxol (Bahmani et al., 2015).....	12
Figure 4 : Structure de la camptothécine (Bahmani et al., 2015).....	12
Figure 5 : Structure de la combretastatine (Bahmani et al., 2015).....	13
Figure 6 : Les familles des plantes utilisées dans le traitement de cancer en Algérie.....	39
Figure 7 : Les parties des plantes médicinales utilisées dans les préparations des traitements de cancer en Algérie.....	40
Figure 8: Les méthodes d'usage des plantes médicinales pour le traitement de cancer en Algérie.....	40
Figure 9 : Les types de cancer traités par la phytothérapie traditionnelle en Algérie.....	41
Figure 10 : L'apoptose des cellules BL 41 induite par l'extrait aqueux d'A. longa (Benarba et al., 2012).....	43
Figure 11 : Structure chimique de la myricétine (Benarba et al., 2019).....	44

Introduction

Introduction:

Le cancer est l'une des principales causes de décès dans le monde, et son impact devrait s'aggraver avec une augmentation prévue de 40% de décès liés au cancer d'ici 2030 ; chaque année il y a 13,1 millions de nouveaux cas ; selon l'organisation mondiale de la santé (OMS) environ 20 millions cas de nouveau cas de cancer ont été enregistré dans le monde en 2022, environ 10,5 millions cas chez les hommes et 9,5 millions de cas chez les femmes. Les cancers les plus courants sont le cancer du sein chez les femmes (2,09 millions) et le cancer de prostate chez les hommes (1,28 millions) (OMS, 2024).

Le défi de traitement de cancer réside dans la destruction sélective des cellules cancéreuses tout en préservant les cellules saines, la chimiothérapie est le traitement courant le plus connu manque souvent de cette sélectivité entraînant le dommage significatif des cellules saines et par conséquent beaucoup d'effets indésirables, cela nécessite le développement de nouveaux médicaments anticancéreux à partir des ressources naturelles telles que les plantes (Kooti et *al.*, 2017).

Les plantes sont en effet cruciales dans la découverte et le développement de nouveaux médicaments, en particulier dans le domaine du traitement du cancer. Leur riche diversité chimique offre une vaste gamme de composés aux effets thérapeutiques potentiels (Bahmani et *al.*, 2015). Plusieurs composés naturels d'origine végétale ont historiquement été importants dans le traitement de cancer comme les alcaloïdes, la comptothécine et la paclitaxel, ils servent de nouveaux médicaments qui peuvent aider à la thérapie de cancer (Efferth et *al.*, 2017).

Dans notre étude on va sélectionner des travaux et des recherches déjà faites sur plusieurs espèces de plantes utilisés dans le traitement de cancer en Algérie, ces recherches comportent des études ethnobotaniques, des études *in vitro* et d'autres *in vivo* pour mieux évaluer l'effet anticancéreux des plantes.

Chapitre I

Le cancer

1. Définition

Le mot cancer vient du grec ancien « Kapkivoc » qui signifie crabe et tumeurs, il a été introduit dans le monde médical au 16^{ème} siècle (Kumar et al, 2021).

Le cancer est un groupe de maladies caractérisées par une croissance cellulaire non régulée et l'invasion et la propagation des cellules depuis le site d'origine, ou site primaire, vers d'autres sites du corps (E. Riboli, 1992).

2. Types de cancer

Plus de cent types de cancer ont été classifiés selon l'organe ou le tissu touché. Le tissu d'origine donne les caractéristiques distinctives du cancer. Environ 85% des cancers surviennent dans les cellules épithéliales et sont classés comme **carcinomes**. Les cancers provenant des cellules du mésoderme (comme les os et les muscles) sont appelés **sarcomes** et les cancers du tissu glandulaire (par exemple le sein) sont appelés **adénocarcinomes** (Pecorino, 2012 p 21).

3. Etapes de la cancérogénèse

Le cancer est un phénomène prolongé dans le temps qui passe par plusieurs étapes appelées cancérogénèse (Figure 1). La cancérogénèse est définie comme l'ensemble des mécanismes de développement d'un cancer ; on distingue (E .Riboli 1992 ; Robert .A 2014) :

3.1. La phase d'initiation

Elle commence à partir d'une seule cellule somatique qui a subi des perturbations dans sa croissance, différenciation ou sa prolifération. La mutation qui touche les informations contenues dans un gène va passer de la cellule souche vers la génération, cette mutation affecte les autres cellules du corps ; cette phase est irréversible.

3.2. La phase de promotion

Elle correspond aux altérations épigénétiques et des expansions clonales des cellules initiées, elle se caractérise par des lésions qu'on appelle précancéreuses, elle est réversible.

3.3. La phase de progression

Elle est caractérisée par des altérations génétiques stables et transmissibles (l'apparition des tumeurs malignes), elle est irréversible.

3.4. La phase d'invasion

Dissémination des cellules cancéreuses (elles seront capables de se migrer en franchissant la membrane basale) on parle des métastases.

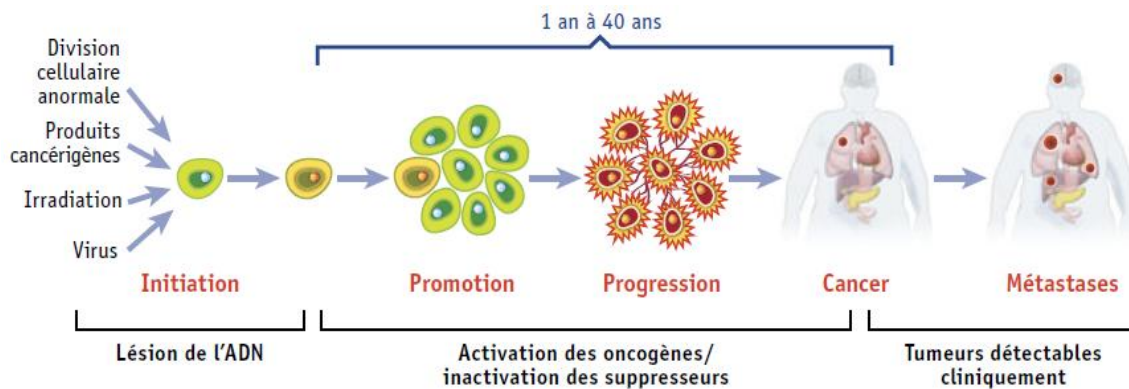


Figure 1 : Etapes de la cancérogenèse (Béliveau et Gingras, 2005).

Les cellules cancéreuses acquièrent donc des mutations qui activent les voies des facteurs de croissance d'une manière interne conduisant à une division cellulaire continue et non régulée, les cellules normales répondent aux signaux qui inhibent leur croissance et leur division par contre les cellules cancéreuses ignorent ces signaux inhibiteurs, les mutations perturbent les voies qui transmettent ces signaux permettant aux cellules de continuer à se diviser même lorsqu'elles ne devraient pas le faire. La morphologie des cellules transformées est donc changée et leur fonction est altérée, elles acquièrent de nouvelles propriétés à savoir la résistance à l'apoptose, l'induction de l'angiogenèse et l'invasion des tissus (Pecorino, 2012).

4. Facteurs de risque

Le cancer est une maladie multifactorielle (facteurs génétiques, hormonaux, environnementaux, ...) (Figure 2); on cite :

4.1. Facteurs génétiques

On parle de cancer héréditaire caractérisé par une prédisposition génétique à la maladie comme le cancer de sein et le cancer colorectal; en effet, 5% des cas de cancer sont liés à des mutations héritées. Le cancer est transmis par un gène au sein des familles ce qui va permettre de détecter les cancers à leurs stades les plus précoces (Lindblom et Nordenskjold, 2009).

4.2. Facteurs hormonaux

Parfois les hormones jouent un rôle dans la prolifération des cellules cancéreuses comme les cancers de seins et de la prostate qui sont sensibles aux hormones sexuelles (Blackadar et al.2016).

Dans le cas de cancer du sein et de l'endomètre, la prolifération de cellules est sous le contrôle des hormones stéroïdiennes ovariennes (SH) telles que les œstrogènes et les progestérones, qui interagissent avec des récepteurs nucléaires des hormones stéroïdiennes (RH); le complexe récepteur-SH modifie l'expression des gènes régulés par les SH par interférence avec d'autres facteurs de transcription régulant la prolifération, la différenciation, et l'apoptose. Un dysfonctionnement de ces mécanismes fait partie de la transformation maligne (Fluttoto et al., 2001).

4.3. Facteurs viraux et bactériens

Les virus infectent et se multiplient dans les cellules hôtes et libèrent des virions qui infectent aussi les cellules à proximité. Certains virus peuvent forcer leurs cellules hôtes à se proliférer d'une manière incontrôlable, ils peuvent perturber et réorienter les voies de régulation complexes de ces cellules (Robert A. Weinberg, 2014). Parmi ces virus on cite le virus HIV, HBV, papillomavirus, virus de l'hépatite C et EBV (Epstein-barr virus) (Blackadar et al. 2016).

Des preuves expérimentales suggèrent que quelques bactéries déclenchent le cancer par mutagénèse médiée par des génotoxines en particulier la colibactine, le CDT (Cytoléthel Distentig toxin) qui a une activité DNase directe, la toxine de *Bacteroides fragilis* (bactérie de la flore intestinale) qui provoque le cancer colorectal et les cancers des voies urinaires (Gregory, 2022). En plus, *Helicobacter pylori* est responsable dans quelques cas de cancer d'estomac (Blackadar et al.2016).

4.4. Les parasites

Les données épidémiologiques actuelles montrent une association entre les parasites et le cancer comme le cas de *Schistosoma haematobium* qui est responsable de cancer urogénital (Blackadar et al.2016).

4.5. Les rayonnements ultraviolets

L'exposition excessive aux rayonnements UV provoque quelques types de cancer comme le mélanome cutané (dommage irréversible dans les gènes des cellules exposées) (Blackadar et al.2016).

4.6. Facteurs nutritionnels

L'alcool, le régime alimentaire riche en viandes rouges et du sel, les compléments alimentaires à base de bêta-carotène, le surpoids et l'obésité sont des facteurs qui augmentent le risque du cancer,

par contre le régime alimentaire équilibré riche en légumes et fruits, l'activité physique et l'allaitement naturelle réduisent le risque de cancer (Philippe Giraud, Jean trédaniel, 2022).

4.7. Le tabac

Le tabac est responsable de plusieurs types de cancer, surtout le cancer de poumons, les cancers ORL, le cancer digestif, urologique et gynécologique (Philippe Giraud, Jean Trédaniel 2022). La nicotine peut causer le cancer par diverses manières à cause de ses effets génotoxiques, elle favorise la croissance des cellules cancéreuses et leur résistance aux traitements anticancéreux en se fixant sur des récepteurs exprimés sur les membranes des cellules et les membranes mitochondriales et induisant ses effets génotoxiques (Sergei.A, 2014).

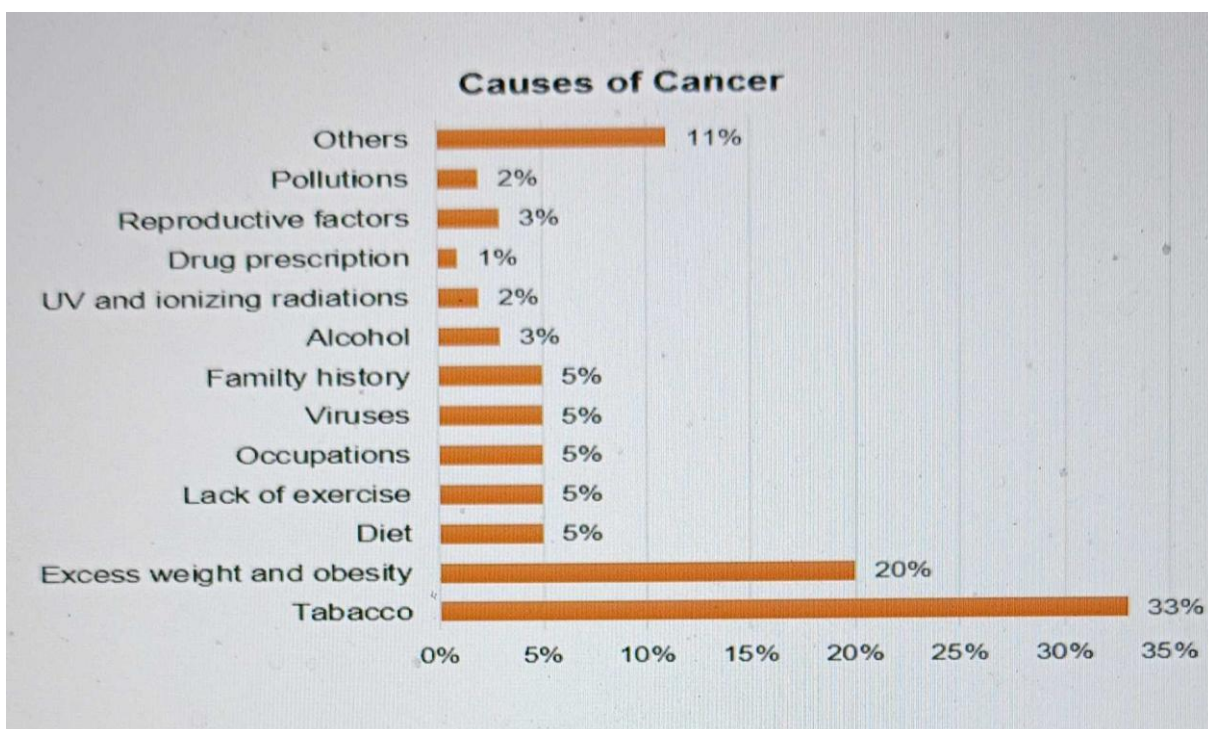


Figure 2 : Les causes de cancer (Kumar et al.2021).

5. Dépistage et diagnostic

Le dépistage permet de diagnostiquer certains cancers, avant l'apparition de symptômes, et de pouvoir mieux les soigner, mais aussi de limiter les séquelles liées aux traitements utilisés. Dans certains cas, le dépistage peut même permettre d'éviter l'apparition d'un cancer, grâce au traitement d'une anomalie qui aurait pu évoluer vers un cancer. On distingue plusieurs techniques de dépistage selon le type de cancer, comme la mammographie pour le cancer de sein, la coloscopie pour le cancer colorectal, le Frotti cervico-vaginal avec recherche de virus HPV (humain papillomavirus) pour le cancer du col de l'utérus et le toucher rectal plus un dosage de taux de PSA (Prostatic Specific Antigen) pour le cancer de prostate (Philippe Giraud, Jean Trédaniel 2022).

Pour le diagnostic, un bilan initial précis est important pour trouver des traitements adaptés, des prélèvements doivent se faire pour identifier les cellules cancéreuses (Eric Solary, 2023). Ces prélèvements peuvent être liquides ou solides, frottis, biopsies ou pièces opératoires, ils peuvent être aussi des prélèvements des cellules uniquement (examen cytologique) ou bien des cellules et des tissus de soutien (examen histologique ou histopathologique) (Wendum, 2019). Il y a aussi des travaux des mathématiciens sur l'intelligence artificielle pour arriver à des moyens plus rapides de diagnostic, notamment pour le cancer de peau (Eric Solary 2023).

6. Traitement

Les principales stratégies utilisées pour traiter le cancer sont :

6.1. La chirurgie

L'ablation des tumeurs est la principale stratégie utilisée, il est possible d'utiliser des robots ou de l'imagerie 3D pour mieux cibler et retirer les tumeurs, et réduire les séquelles (Eric Solary, 2023).

6.2. L'ablation thermique

Technique qui utilise une hyperthermie ou une hypothermie extrême pour détruire le tissu tumoral (Debela et al, 2021).

6.3. L'ablation par radiofréquence (ARF)

Ablation par micro-ondes, les ultrasons focalisés de haute intensité (technique guidée par l'imagerie) (Debela et al,2021).

6.4. La cryoablation

Ablation de tissus étendus par congélation à des températures mortelles (utilisation de CO₂ liquide à haute pression, air liquide et oxygène liquide pour atteindre l'effet de refroidissement) (Debela et al, 2021).

6.5. La radiologie

L'injection du médicament au cœur des tumeurs guidé par l'imagerie (radiologie interventionnelle) (Eric Solary, 2023).

6.6. La radiothérapie

Des irradiations utilisées dans des séances avec des doses bien étudiées. Les chercheurs ont développé des nouvelles techniques d'irradiations avec des ions de carbone ou des protons, elle est responsable de la guérison d'un quart des cancers (Eric Solary,2023).

6.7. La chimiothérapie

Traitement basé sur des médicaments qui sont des molécules chimiques toxiques. À cause de l'hétérogénéité tumorale des cellules, la chimiothérapie utilise une combinaison de thérapie médicamenteuse pour relever ce défi. L'inconvénient c'est que ce type de traitement n'est pas spécifique, il touche les cellules saines et cancéreuses, ce qui augmente les effets indésirables de ce traitement. Parmi les molécules utilisées dans les traitements chimiques, on cite les agents alkylants (comme l'altrétamine et le chlorambucil) et les anti-métabolites (comme l'aminoptérine et le methotrexate) (Anand et al, 2023):

6.8. L'immunothérapie

C'est la stimulation du système immunitaire pour lutter contre les cellules cancéreuses. On distingue (Eric Solary 2023):

6.8.1. Les inhibiteurs de points de contrôle des cellules cancéreuses: les points de contrôle sont une méthode développée par les cellules cancéreuses pour bloquer l'action des cellules immunitaires contre elles, l'inhibition de ces points de contrôle facilite la destruction et l'élimination de ces cellules (traitement de certains mélanomes, cancers de poumons, des reins, de la vessie et certains lymphomes).

6.8.2. Modification des lymphocytes T dans le laboratoire et les réinjecter au patient pour détruire les cellules tumorales, cette technique est utilisée pour traiter certains cancer (leucémie, certains lymphomes).

6.8.3. Les anticorps monoclonaux : des AC fabriqués dans le laboratoire pour connaître les cellules tumorales avec grande précision.

6.8.4. Les anticorps bispécifiques : des AC sous forme de Y avec l'un des bras reconnaissent la cellule cancéreuse et la cellule immunitaire avec l'autre bras, les deux cellules se rapprochent ce qui favorise la destruction de cellule tumorale par la cellule immunitaire.

6.8.5. Conjugué anticorps-médicament: la molécule de chimiothérapie (radioactive) transportée par un anticorps et délivrée d'une façon très précise dans la cellule cancéreuse, ce qui augmente l'efficacité de médicament et minimise les effets indésirable (cancer du sein et cancer de prostate).

6.8.6. Les vaccins thérapeutiques : C'est l'injection d'un ARN qui code pour une protéine de la cellule cancéreuse, cette protéine sera connue par les cellules immunitaires et l'organisme va développer une réponse contre ces cellules tumorales.

6.9. L'utilisation des bactéries

Des souches vivantes de streptocoque et de *clostridia* ont été les premières souches utilisées dans des essais de traitement du cancer, après, d'autres genres comme *Pseudomonas*, *Caulobacter*, *Listeria*, *Proteus*, *Bifidobacterium* et *Salmonella* ont la capacité de détruire les tumeurs à cause de leurs toxicité, ils sont capables de produire des constituants immuno-thérapeutiques, des enzymes et des biofilms pour lutter contre les cellules tumorales (Mills et al, 2022).

6.10. La thérapie génétique

C'est l'insertion d'une copie normale d'un gène dans le génome pour guérir un trouble spécifique, comme l'expression de gènes suppresseurs de tumeurs de type sauvage, l'expression de gènes capables de solliciter des réponses immunitaires anti-tumorales et l'inactivation ciblée des oncogènes (gène suppresseur de tumeurs P53) (Debela et al, 2021).

6.11. Les nanoparticules (NP)

Les NP sont utilisées comme porteuses de médicaments anticancéreux, elles modifient les propriétés pharmacocinétiques des médicaments pour améliorer leur efficacité et diminuer leurs effets secondaires ; il y a divers types de matériaux utilisés comme NP tel que des polymères, des particules métalliques et des lipides. Ces systèmes libèrent le médicament anticancéreux au bon endroit et au bon moment, et protègent les molécules thérapeutiques, elles traversent les membranes biologiques des cellules pour délivrer le médicament à l'endroit cible et augmentent la durabilité du médicament dans le flux sanguin (Aghebati-Maleki et al, 2019).

Chapitre II

Phytothérapie et cancer

1. Définition de la phytothérapie

La phytothérapie désigne l'utilisation des plantes, de leurs extraits et de leurs principes actifs à des fins médicinales pour guérir, soulager ou même prévenir une maladie. On peut distinguer la phytothérapie traditionnelle basée sur les connaissances des populations dans l'usage des plantes à des fins thérapeutiques, et la phytothérapie moderne qui utilise des techniques d'extraction scientifiques et qui identifie et isole les molécules actives à partir des plantes médicinales (Efferth et al., 2017).

2. La phytothérapie dans le traitement du cancer

Les plantes produisent une large gamme de composés chimiques qui n'ont aucun rôle direct dans leur croissance, ces composés appelés métabolites secondaires comme les alcaloïdes, les flavonoïdes, les terpénoïdes, les pigments et les tanins qui ont des différents effets biologiques à savoir l'activité anticancéreuse. Vu que la chimiothérapie est un traitement toxique qui touche toutes les cellules du corps que ce soient cancéreuses ou saines, et vu que la résistance aux agents thérapeutiques utilisés est en augmentation continue, des efforts visent actuellement à découvrir de nouveaux composés anticancéreux. Les plantes médicinales forment une source prometteuse de molécules à effet anticancéreux avec moins d'effets secondaires par rapport à la chimiothérapie (Kooti, W et al, 2017).

L'utilisation des plantes médicinales à cause de leurs effets anticancéreux est très répondeuse, les études montrent que les extraits de ces plantes contiennent des composés antioxydants comme les flavonoïdes, les caroténoïdes, la curcumine, la berbérine, la quercétine et d'autres qui peuvent induire l'apoptose (la mort cellulaire programmée) et inhiber la prolifération cellulaire, ils ont des effets sur (Kooti, W et al, 2017 ; Debela et al, 2021) :

- ❖ L'amélioration de l'expression de la protéine P53, un facteur de transcription intervenant dans la régulation du cycle cellulaire et de l'apoptose et codée par le gène P53 qui est un gène suppresseur de tumeur.
- ❖ La réduction de l'expression des protéines P27 et P21 qui sont des inhibiteurs des kinases dépendantes des cyclines (CDK) impliquées dans la régulation du cycle cellulaire.
- ❖ L'inhibition de NFκB (facteur nucléaire kappa B), un facteur de transcription anti-apoptique.
- ❖ L'inhibition de la voie PI3K/AKT, une voie de signalisation du cycle cellulaire.
- ❖ La réduction des niveaux de phosphatase acide et de la peroxydation lipidique.

En général, Les effets anticancéreux des plantes se développent en supprimant les enzymes qui stimulent le cancer, en réparant l'ADN, en stimulant la production des enzymes anti-tumorales dans les cellules, en augmentant l'immunité du corps et en induisant des effets antioxydants (Kooti,W et al,2017).

3. Plantes anticancéreuses

Parmi les plantes les plus connues et plus utilisées dans le traitement des cancers dans le monde on cite quelques exemples (Kooti,W et al,2017) :

3.1. *Allium sativum* L. (L'ail)

Une plante de l'ordre des Asparagales, de la famille des *Amaryllidaceae* et la sous famille des *Allianceae*. Plusieurs recherches ont montré que l'*Allium Sativum* et ses composés organo-sulfuriques réduisent les risques de cancer du sein, du larynx, du colon, de la peau, de l'utérus, de l'œsophage, de la vessie et des poumons. L'allicine (composé organo-sulfurique contenu dans l'ail) a des caractéristiques anti-tumorales déjà prouvées sur les cancers du sein et de la prostate ; l'allicine 1 sous l'effet d'une enzyme se transforme en allicine 2 qui est un inhibiteur de la prolifération des cellules tumorales. L'ajoène est un autre composé de l'ail qui est efficace contre la leucémie.

3.2. *Ammi majus*

Une fleur blanche de la famille des Apiacées, c'est une plante des terres humides très répandues en Europe et dans la zone méditerranéenne, en Asie occidentale et en Inde, l'extrait méthanolique de cette plante a un effet toxique sur les cellules HeLa et MCF7, les composés coumariniques de cette plante jouent un rôle anticancéreux en inhibant l'activité de cytochrome P450.

3.3. *Artemisia absinthium* L.

Plante de la famille des Astéracées, qui se trouve dans différentes régions de l'Asie, le nord d'Afrique et vastes régions de l'Amérique, cette plante a des effets anticancéreux déjà prouvés sur trois types de cellules cancéreuses: HeLa, HT-29, MCF7, elle a un effet inhibiteur sur le cancer du sein, du colon, du foie et de mélanome chez l'homme.

3.4. *Boswellia serrata*

Une plante de la famille des *Burseraceae*, l'extrait hydro-alcoolique de cette plante provoque la mort des cellules cancéreuses du col de l'utérus (cellules HeLa), et l'extrait alcoolique de la résine d'encens a perturbé la biosynthèse de l'ADN, l'ARN et des protéines et inhibe la croissance

tumorale en induisant l'apoptose des cellules cancéreuses chez la souris, l'encens réduit la viabilité des cellules leucémiques HL60.

3.5. *Camellia sinensis*

Le thé est une source naturelle de caféine, théophylline, théanine et d'antioxydants. Dans une étude sur les rats ils ont trouvé que le thé vert pouvait inhiber les enzymes 5-alpha réductase qui convertit la testostérone en dihydrotestostérone (un agent cancérigène de la prostate) ; les composés de cette plante ont aussi des effets cytotoxiques sur les cellules cancéreuses du sein. Une recherche réalisée en Chine montre que les habitudes de consommation régulière de thé est associée à un risque réduit de cancer gastrique.

3.6. *Crocus sativus* L. (Saffron)

Appartient à la famille des Iridacées ; la partie utilisée de cette plante est le stigmate connu sous le nom de Safran. Diverses études montrent que les molécules séparées de safran tels que la crocine, la crocétine, la picrocrocine et le safranal induisaient l'apoptose des cellules cancéreuses, son extrait inhibe la synthèse de l'ADN, mais des doses élevées de cette plante peuvent être toxique pour les cellules naturelles (saines), il peut être utilisé à l'avenir comme agent chimiothérapeutique.

3.7. *Curcuma longa*

Elle appartient de la famille des Zingibéracées, c'est une plante des zones humides et pluvieuses, des études montrent que cette plante a des propriétés cytotoxiques sur les cellules cancéreuses du foie (Hep-2), cancer des poumons, elle a un rôle préventif dans le cancer de l'ovaire, les leucémies, le lymphome, les cancers digestifs et urinaires, cancer de sein et de l'utérus, cancer du colon et les tumeurs cérébrales, la curcumine a des effets antioxydants qui inhibent les dommages causés par les radicaux libres ; d'autres études montrent que le traitement des lymphocytes du sang humain par la curcumine réduit les dommages génétiques causés par l'iode radioactif.

3.8. *Thymus vulgaris* L.

Appelé aussi thyme de jardin, appartient à la famille des lamiacées ; cette plante contient une variété de composés y compris les flavonoïdes, le thymol et le carvacrol qui sont des métabolites secondaires utilisés dans le traitement de cancer du sein et de cancer colorectal, ils inhibent la prolifération, la migration et l'invasion des cellules cancéreuses.

4. Médicaments anticancéreux d'origine végétale

Certains médicaments anticancéreux fiables ont été obtenus à partir des plantes ; on cite (Bahmani et al., 2015) :

4.1. Le taxol

C'est un dérivé de l'écorce de l'if pacifique, *Taxus brevifolia*, il en découverte en 1961, est son composé actif le taxol a été identifié en 1971, cette molécules ditèrpène (Figure 3) connue par ses propriété anticancéreuses remarquables, elle attaque la multiplication rapide des cellules cancéreuses en perturbant leur squelette de microtubules. Cette molécule inhibe l'angiogénèse (le processus par lequel les tumeurs forment de nouveaux vaisseaux sanguins pour se nourrir) en inhibant la production de facteurs de croissance endothéliales vasculaires (VEGF). Depuis son introduction clinique le taxol est largement utilisé dans le traitement des cancers.

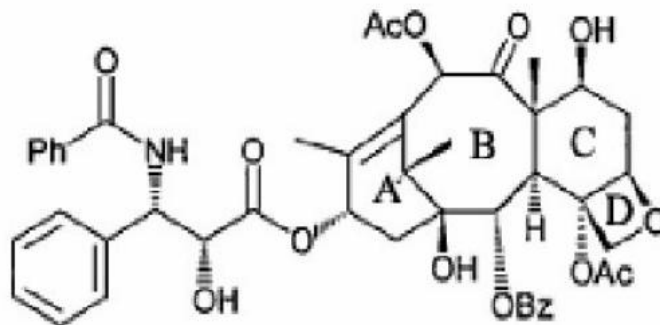


Figure 3 : Structure de taxol (Bahmani et al., 2015).

4.2. La camptothécine

Un composé isolé de l'arbre *Camptotheca acuminata* (Figure 4); l'effet anticancéreux et le mécanisme d'action de cette molécule ont été étudiés pendant 15 ans, elle piège les complexes topoisomérase I-ADN et inhibe la réplication d'ADN et conduit à la mort des cellules cancéreuses. Les chercheurs ont fabriqué deux molécules similaires au camptothécine qui sont le topotécan et le trinotécan qui ont été approuvés par l'agence américaine des produits alimentaires et médicamenteux en 1990 pour être utilisés dans le traitement de cancer du colon ,du poumon et de l'ovaire, ces molécules inhibent la croissance des cellules endothéliales humaines *in vitro* de manière non toxique et l'inhibition se poursuit jusqu'à 96 heures après l'arrêt du médicament.

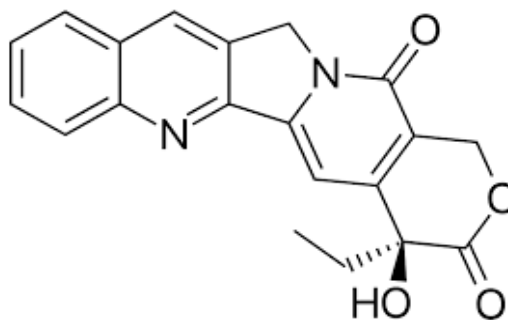


Figure 4 : Structure de la camptothécine (Bahmani et al., 2015).

4.3. La combretastatine

Dérivé de l'arbre de saule africain, a été identifié comme agent anticancéreux en 1987, le phosphate de combretastatine (Figure 5) cible les cellules endothéliales et perturbe la fonction de la cadhérine (une molécule de jonction) conduisant à la destruction de nouveaux vaisseaux tumoraux chez la souris, il inhibe la migration cellulaire et la formation des tubes capillaires et perturbe aussi les voies de signalisation.

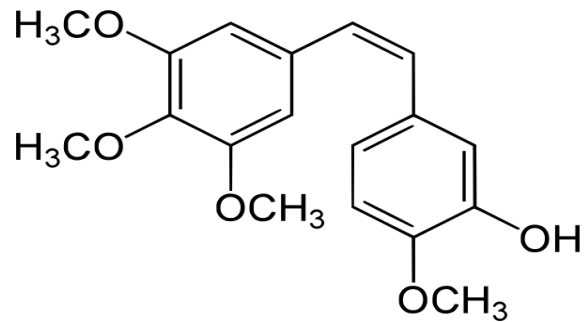


Figure 5 : Structure de la combretastatine (Bahmani et *al.*, 2015).

Chapitre III

Les plantes utilisées contre le cancer en Algérie

1. Collecte des données

Pour collecter les études sur les plantes médicinales utilisées contre le cancer en Algérie, les mots clés « cancer, plantes médicinales, Algérie » ont été introduits dans les bases de données PubMed, ScienceDirect et Google Scholar. Les recherches ont été limitées aux articles en Anglais et l'intervalle de recherche s'étendait de 2000 à 2024. Les articles récoltés représentent des études ethnobotaniques sur les plantes utilisées contre le cancer en Algérie, des études sur la cytotoxicité de ces espèces, ainsi que les études sur leur activité anticancéreuse *in vivo*.

2. Analyse des résultats

À partir des recherches effectuées dans les différentes bases de données, 70 articles ont été sélectionnés et analysés. ; Parmi ces articles, on trouve 24 enquêtes ethnobotaniques et 46 études de cytotoxicité de différents extraits de plantes sur différentes lignées cellulaires dont 02 études mentionnent aussi l'activité anticancéreuse *in vivo*.

Dans cette étude, 187 espèces de plantes ont été recensées, appartenant à 69 familles botaniques et qui ont été récoltées dans différentes régions de l'Algérie entre la période de 2000 au 2024. La liste des plantes recensées est représentée dans le tableau 1.

Tableau 1 : Plantes utilisées dans le traitement de cancer en Algérie :

Plantes	Famille	Partie utilisé	Application	Type de cancer	Plante seules ou mélangée	Référence
<i>Achillea odorata</i>	<i>Asteraceae</i>	Feuilles		MCF-7/HepG-2/WEHI	/	Boutennoum et <i>al.</i> , 2017
<i>Aesculus hippocastanum L.</i>	<i>Sapindaceae</i>	Feuilles/ecorce/ Graines	Poudre /décoction	Sein/foie	/	Taibi et <i>al.</i> , 2020
		Ecorce/feuille	Poudre	Cancer	/	Larit et <i>al.</i> , 2022
<i>Ajuga iva (L.) Schreb</i>	<i>Lamiaceae</i>	Feuilles	Poudre	Colon	Avec du miel	Bouhaous et <i>al.</i> , 2020
		P.aerienne	/	Cancer	/	Bouyahia et <i>al.</i> , 2020
		Tige/feuille/fleurs	Poudre	Poumon	/	Taibi et <i>al.</i> , 2020
<i>Allium cepa L.</i>	<i>Amaryllidaceae</i>	Bulbe	/	Sein / Estomac	Jus +miel	Bouhaous et <i>al.</i> , 2020
		Bulbe	Jus/décoction	Poumon/estomac Cancer	/	Taibi et <i>al.</i> , 2020 Bouasla et Bouasla, 2017
		Bulbe	E.Brut	Cancer	/	Larit et <i>al.</i> , 2022
<i>Allium sativum</i>	<i>Liliaceae</i>	Bulbe	E.Brut	Sein	/	Benarba., 2015
		/	/	Sang/colon/poumon	/	Bouhaous et <i>al.</i> , 2020
		/	/	Cancer	/	Djahafi et <i>al.</i> , 2021
		Bulbe	Jus/décoction	Sein/sang/poumon/	/	Taibi et <i>al.</i> , 2020

		Graines/bulbe	E.Brut	estomac/eosophage Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Aloe succotrina</i> <i>Lam</i>	<i>Asphodelaceae</i>	Feuilles/gel/jus	Décoction/huile / Infusion	Sein/colorectal/estomac/ Eosophage/peau/ prostate	/	Taibi et al., 2020
<i>Aloe vera (L.)</i>	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	Feuilles	Gel	Foie/poumon/estomac	/	Bouhaous et al., 2020
		Feuilles	Gel	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Ammi visnaga (L.)</i> <i>Lam</i>	<i>Apiaceae</i>	Graines	Infusion	sein	/	Taibi et al., 2020
<i>Ammodaucus</i> <i>leucotrichus</i>	<i>Apiaceae</i>	P.aérienne	Hydrodistillation	HCT-116 /HepG-2	/	Benchikh et al., 2019
<i>Anabasis articulata</i>	<i>Amaranthaceae</i>	P.aérienne	Décoction	Poumon/prostate	/	Harbane et al., 2022
<i>Anchusa azurea</i>	<i>Borraginaceae</i>	P.aérienne	Infusion	Tumeurs	/	Boudjelal et al., 2013
<i>Anethum</i> <i>graveolens</i>	<i>Apiaceae</i>	P.aérienne	Infusion	Cancer	/	Boudjelal et al., 2013
		Feuilles	Infusion	Sein/colon/Foie	/	Bouhaous et al., 2020
<i>Annona cerimola</i> <i>Mill</i>	<i>Annonaceae</i>	Graines/fruits	E.Brut/Sirop	Sein/cerveau	/	Taibi et al., 2020
<i>Annona muricata</i> <i>L.</i>	<i>Annonaceae</i>	Fruits	E.Brut	Sein/poumon/colon	/	Bouhaous et al.,
		Fruit/graines	E.Brut/sirop	Sein/vessie/prostate/	/	2021

		Fruits/graines	E.Brut	colorectal Cancer	/	Taibiet <i>al.</i> , 2020 Larit <i>et al.</i> , 2022
<i>Aquilaria malaccensis Lam.</i>	<i>Thymelaeaceae</i>	Ecorce/tige	Poudre	Sein/cerveau	Avec du miel	Bouhaous <i>et al.</i> , 2021
		Tige/feuilles/fleurs	Huile/décoction	Poumon/thyroïde	/	Taibi <i>et al.</i> , 2020
<i>Arachis hypogaea L.</i>	<i>Fabaceae</i>	Graines	E.Brut	Prostate	/	Taibi <i>et al.</i> , 2020
<i>Arctium atlanticum</i>	<i>Asteraceae</i>	/	/	Cancer	/	Bouasla <i>et Bouasla</i> , 2017
<i>Argania spinosa (L.) Skeels</i>	<i>Sapotaceae</i>	Graines	Huile	Sein/ovaire/peau	/	Taibi <i>et al.</i> , 2020
<i>Arisarum simorrhinum</i>	<i>Asteraceae</i>	Racines	Poudre	Cancer	/	Zatout <i>et al.</i> , 2021
<i>Aristolochia baetica L.</i>	<i>Aristolochiaceae</i>	Tige	/	Cancer	/	Senouci <i>et al.</i> , 2019
<i>Aristolochia longa</i>	<i>Aristolochiaceae</i>	Racines	E.Aqueux/poudre	BL41	/	Benarba <i>et al.</i> , 2012
		/	/	Cancer du sein	/	Benarba <i>et al.</i> , 2014
		/	/	Cancer	/	Benarba <i>et Meddah.</i> , 2014
		Racines	E.aqueux	Cancer du sein	/	Benarba., 2015
		Racines	/	HbL 100/MDA-MB-231	/	Benarba <i>et al.</i> ;, 2016

		Racines/feuilles	Poudre	Sein/prostate/ovaire	/	Taibi et al., 2020
		Racines	Poudre	Cancer	/	Zatout et al., 2021
		Racines	Poudre	Estomac/colon/cerveau	/	Bouhaous et al., 2021
		Racines	Infusion	Cancer	/	Djahafi et al., 2021
		Racines	/	Sein	/	Harbane et al., 2022
		Feuilles	Poudre	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Aristolochia rotunda</i>	<i>Aristolochiaceae</i>	Racines	Poudre	Tumeurs	/	Boudjelal et al., 2013
<i>Artemisia campestris L.</i>	<i>Asteraceae</i>	P.aérienne	Infusion	Digestif	/	Taibi et al., 2020
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Asteraceae</i>	P.aérienne	Décoction	Cancer du sein	/	Benarba., 2015
		P.entière	Décoction	Colon/ovaire/foie/ pancreas/œsophage	/	Bouhaous et al., 2021
		P.aérienne	Infusion	Poumon/rein/digestif	/	Taibi et al., 2020
		Feuilles/sommités fleuries	Infusion/décoction	Cancer	/	Larit et al., 2022
		P.aérienne	Huile	MCF-7/T47D/Caco-2	/	Cheraif et al., 2020
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	<i>Asphodelaceae</i>	Feuilles	Décoction/infusion macération/poudre	Cellules A375	/	Khalfaoui et al., 2018
<i>Asteriscus graveolens</i>	<i>Asteraceae</i>	/	/	MCF-7	/	Zianai et al., 2015
<i>Atractylis</i>	<i>Asteraceae</i>	Racines	Décoction/poudre	Cancer	/	Zatout et al., 2021

<i>macrophylla</i>						
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Amaranthaceae</i>	Feuilles	Infusion	Sein/cerveau	Poudre+miel	Bouhaous et al., 2021
		Feuilles	Infusion/décoction	Cancer	/	Djahafi et al., 2021
		Feuilles /fleurs	Infusion/poudre	Thyroïde/ovaire/foie	/	Taibi et al., 2020
		Graines	Décoction	Sein	/	Benarba et., 2015
		/	/	Tumeurs	Miel,lait,huile Citrus sinensis	Hadjaj et al., 2015
P.aérienne/feuilles et tiges	Décoction	Sein	/	Bendif et al., 2020		
Sommités fleuries	Poudre/infusion	Cancer		Larit et al., 2022		
<i>Berberis hispanica</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Racines	/	HepG-2	/	Boudjlida et al., 2019
<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Berberidaceae</i>	Racines	E.Brut	Cancer du sein	/	Benarba., 2015
		P.aérienne/ racines	E.Brut	Cancer	/	Djahafi et al., 2021
		Ecorce	Décoction/poudre	Sein/sang/vessie/peau/ Ovaire/estomac	/	Taibi et al., 2020
		Ecorce	Poudre/décoction	Cancer	Avec du miel	Larit et al., 2022
<i>Borago officinalis L.</i>	<i>Boraginaceae</i>	Feuilles/tige/fleurs	Décoction	Colorectal/cerveau/foie/ Poumon/prostate	/	Taibi et al., 2020

<i>Boswellia sacra</i> <i>Flueck</i>	<i>Burseraceae</i>	Résine	Huiles	Sein/colorectal /peau	/	Taibi et al., 2020
<i>Brassica oleracea</i> <i>subsp</i>	<i>Brassicaceae</i>	Feuilles	E.Brut/jus/ décoction	Sein/cerveau/foie	/	Taibi et al., 2020
<i>Bryonia dioica</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	Racines Racines	/ E.aqueux	Cancer du sein Cellules MDA-MB-231 HT-29/PC-3/A-549	/ / Evernia prunastri L.et Telephium imperati L.	Benarba., 2015 Benarba et al., 2019 Belhoula et al.,2024
<i>Bumium</i> <i>bulbocastanum L.</i>	<i>Apiaceae</i>	Racines	Poudre	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Bunium</i> <i>incrassatum</i> (Boiss.)	<i>Apiaceae</i>	Tubercule	Poudre	Colorectal/thyroïde	/	Taibi et al., 2020
<i>Calligonum</i> <i>comosum</i>	<i>Polygonaceae</i>	Feuilles	décoction	Sein	/	Harbane et al., 2022
<i>Camellia sinensis</i> <i>L.</i>	<i>Theaceae</i>	Feuilles Feuilles Feuilles	Infusion Infusion Infusion	Tout types de cancer Sein/poumon/ovaire/peau Cancer	Avec du miel / /	Bouhaous et al., 2021 Taibi et al., 2020 Larit et al., 2022
<i>Capparis spinosa</i> <i>L.</i>	<i>Capparaceae</i>	Fleurs/fruits/arcines	Poudre/décoction	Sein/os/prostate	/	Taibi et al., 2020

<i>Capsicum annuum</i> L.	<i>Solanaceae</i>	Feuilles/fruits	E.Brut/décoction	Vessie/digestif/poumon/ Peau	/	Taibi et al., 2020
<i>Carthamus tinctorius</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Fleurs/feuille/ graines	Huile	Sein	/	Taibi et al., 2020
<i>Carum carvi</i> L.	<i>Apiaceae</i>	Graines	Infusion/poudre	Utérus	/	Taibi et al., 2020
<i>Cedrus atlantica</i>	<i>Pinacées</i>	Branches	/	MCF-7	/	Belkacem et al., 2021
<i>Centaurea diluta</i> Ait	<i>Asteraceae</i>	P.aérienne	E.organique	A-549/MCF-7/U373	/	Zater et al., 2019
<i>Centaurium erythraea</i> L.	<i>Gentianaceae</i>	Fleurs	Infusion	Sein/colorectal	/	Bouhaous et al., 2021
		P.aérienne	Poudre	Sein/digestif	/	Taibi et al., 2020
		Sommités fleuries	poudre	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Fruits	E.Brut	Poumon	/	Taibi et al., 2020
<i>Chamaemelum nobile</i>	<i>Asteraceae</i>	P.aérienn Fleurs	Poudre Infusion	Cancer du sein Cancer du sein	Avec du miel /	Bouhaous et al., 2020 Taibi et al., 2020
<i>Chamaerops humilis</i> L.	<i>Arecaceae</i>	Fruits	E.Brut/poudre	Sein/cerveau/sang	/	Taibi et al., 2020
<i>Cichorium intybus</i> L.	<i>Arecaceae</i>	P.aérienne/racines	E.Brut	Sein	/	Belhouala et Benarba., 2021
<i>Cinnamomum verum</i> J.	<i>Lauraceae</i>	Ecorce Ecorce	Poudre Infusion/décoction	Cancer du sein Cancer	/ /	Bouhaous et al., 2021

		Ecorce	Décoction	Sein/poumon	/	Djahafi et al., 2021 Taibi et al., 2020
		Fruits/ecorce	Infusion/décoction/ jus	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Citrullus colosyntis</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	P.aérienne/fruits	Décoction/ Pommade	Tumeurs	/	Boudjelal et al., 2013
		Tige/feuilles/fruits	Décoction/ Pommade	Sein/colorectal/peau	/	Taibi et al., 2020
		Graines	Poudre	Foie/sein/poumon	Avec du miel	Djahafi et al., 2021
<i>Citrus limon (L.) Osbeck</i>	<i>Rutaceae</i>	Fruits/coquilles	Jus/infusion	Sein/poumon/digestif/ colorectal/prostate/peau	/	Taibi et al., 2020*
		Fruits	Jus/infusion	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Coffea canephora Pierre ex A</i>	<i>Rubiaceae</i>	Graines	E.Brut/infusion	Colorectal/oral/prostate	/	Taibi et al., 2020
<i>Commiphora myrrha</i>	<i>Burseraceae</i>	Cire	E.Brut	Sein/jambes	/	Belhouala et Benarba., 2021
<i>Conopodium majus L.</i>	<i>Berberidaceae</i>	Racines	Poudre	Cancer de l'ovaire	Avec du miel	Bouhaous et al., 2021
<i>Coriandrum sativum L.</i>	<i>Apiaceae</i>	P.aerienne / Graines	Décoction	Sein/colon	/	Bouhaous et al., 2021
<i>Costus arabicus L.</i>	<i>Costaceae</i>	Tige souterraine	Infusion/décoction	Sein/poumon	/	Taibi et al., 2020
<i>Costus speciosus</i>	<i>Costaceae</i>	Racines	Infusion	HepG-2	/	Gheraibia et al., 2020
<i>Cotula cenirea</i>	<i>Asteraceae</i>	/	Infusion/décoction	HeLa/NCI-H460/MCF-7/	/	Ghouti et al., 2018

				HepG-2		
<i>Crataegus azarolus</i> L.	<i>Rosaceae</i>	Feuilles /fruits	Infusion/décoction	Colorectal	/	Tabi et al., 2020
		Feuilles/racines	Infusion/E.Brut	Cancer	/	Miara et al., 2019
<i>Crocus sativus</i> L.	<i>Iridaceae</i>	Fleurs/pistil	E.Brut/infusion	Colorectal/rein/foie/ poumon/prostate	/	Taibi et al., 2020
		Fleurs	Poudre	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Cucurbita maxima</i> <i>Duchesne</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	Fruit	E.Brut/décoction	Prostate/peau/digestif	/	Taibi et al., 2020
<i>Cuminum cyminum</i> L.	<i>Apiaceae</i>	Graines	Décoction	Poumon/cou	/	Taibi et al., 2020
		Graines	Poudre	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Curcuma longa</i> L.	<i>Zingiberaceae</i>	Tige souterraine	Poudre	Cancer gastrointestinal/ sein/poumon	/	Bouhaous et al., 2021
		Tige souterraine	Poudre/décoction	Sein/os/digestif/poumon/ Utérus	/	Taibi et al., 2020
		Tige souterraine	Décoction	Foie	/	Harbane et al., 2022
		Tige souterraines	Poudre/décoction/ condiment	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	<i>Poaceae</i>	Feuilles	E.Brut	Tumeurs	/	Bouhaous et al., 2021
		Feuilles	Décoction	Tumeurs	/	Belhouala et al., 2020
<i>Daucus</i>	<i>Apiaceae</i>	Racines/graines	Décoction/infusion	Rein/peau/digestif	/	Taibi et al., 2020

<i>sahariensis</i> Murb.						
<i>Deverra denudata</i>	<i>Apiaceae</i>	Tige	Poudre	Prostate	Avec du miel	Bouhaous et <i>al.</i> , 2021
<i>Ecballium elaterium</i> (L.)	<i>Cucurbitaceae</i>	Fruit	E.Brut/jus/huile	Sein/foie/digestif	/	Taibi et <i>al.</i> , 2020
<i>Echinops spinosissimus</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Feuilles/graines/ Racines P.aérienne	Infusion/décoction Décoction	Sein Tumeurs	/	Taibi et <i>al.</i> , 2020 Belhouala et Benarba., 2021
<i>Ephedra alata</i>	<i>Ephedraceae</i>	P.aérienne Feuilles P.aérienne P.aérienne P.entière Feuilles Feuilles/branches Feuilles	E.organique Infusion Infusion/décoction Infusion/macération Infusion/décoction Décoction Macération/ inhalation/infusion Jus/infusion/ décoction Décoction	HepG-2/MCF-7/ Caco-2 Estomac/sein/cerveau Cancer Cancer Sein/poumon/foie/ cerveau/colorectal Sein/poumon/ovaire/ utérus Cancer Cancer Cancer	/	Bensam et <i>al.</i> , 2023 Bouhaous et <i>al.</i> , 2021 Djahafi et <i>al.</i> , 2021 Fellah et <i>al.</i> , 2023 Taibi et <i>al.</i> , 2020 Harbane et <i>al.</i> , 2022 Hamami et <i>al.</i> , 2023 Larit et <i>al.</i> , 2022 Bouafia et <i>al.</i> , 2021

<i>Equisetum arvens</i>	<i>Equisetaceae</i>	P.aérienne	Décoction	Tumeurs	/	Boudjelal et al., 2013
<i>Euphorbia guyoniana</i> Boiss	<i>Euphorbiaceae</i>	P.aérienne	Poudre/décoction	Sein/ovaire/prostate	/	Taibi et al., 2020
		P.aérienne	Décoction	Cancer	/	Djahafi et al., 2021
<i>Ferula vesceritensis</i> Coss.	<i>Apiaceae</i>	Resine	Macération	Sein/ colorectal	/	Taibi et al., 2020
<i>Ficus carica</i> L.	<i>Moraceae</i>	Fruits	Décoction	Ovaire/sein/estomac/ Poumon	/	Bouhaous et al., 2021
		Fruits	E.Brut	Poumon/digestif	/	Taibi et al., 2020
		Fruits	Infusion	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	<i>Apiaceae</i>	Tige	Infusion	Prostate/poumon/colon sein	/	Bouhaous et al., 2021
		Feuilles/graines	Infusion/décoction	Cerveau/digestif	/	Taibi et al., 2020
		Graines	Infusion/décoction	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Fragaria vesca</i> L.	<i>Rosaceae</i>	Fruits	E.Brut	Colon/foie/prostate/sein	Avec du miel	Bouhaous et al., 2021
<i>Fraxinus angustifolia</i> vahl	<i>Oleacées</i>	Feuilles et écorce de tige	/	HepG2/MCF-7	/	Bouguellid et al., 2020
<i>Glaucium flavum</i>	<i>Papaveraceae</i>	Racines	E.méthanolique	MDA-MB-231/MDA-MB-435/Hs578T -Cancer induit chez les poulets	/	Bourenine et al., 2013

<i>Glycine max (L.) Merr</i>	<i>Fabaceae</i>	Graines	Huile/décoction	Sein/ovaire	/	Taibi et al., 2020
<i>Glycyrrhiza glabra L.</i>	<i>Fabaceae</i>	Racines	Infusion	Cancer du sein	/	Benarba., 2015
		Racines/tige	Poudre	Sang/poumon	/	Taibi et al., 2020
		Souterraines Tige siuterraine/ racines	Poudre	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Grewia tenax (Forssk.) Fiori</i>	<i>Tiliaceae</i>	Fruits	E.Brut	Sein/digestif/foie/poumon Prostate/ovaire/peau	/	Taibi et al., 2020
<i>Cynara cardunculus v.</i>	<i>Asteraceae</i>	Feuilles	Poudre	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Haloxylon scoparium</i>	<i>Amaranthaceae</i>	Feuilles	Poudre	Sein/colorectal	Avec du miel /	Bouhaous et al., 2021
		P.aérienne	Infusion/décoction	Cancer	/	Djahafi et al., 2021
		P.aérienne	Décoction	Foie		Taibi et al., 2020
<i>Heliotropium bacciferum</i>	<i>Boraginaceae</i>	P.aérienne	E.Chloroformique E.méthanolique	Cellules de cancer du colon	/	Aissaoui et al., 2018
<i>Himantoglossum hircinum</i>	<i>Orchidaceae</i>	P.aérienne	Poudre	Cancer	/	Zatout et al., 2021
<i>Hordeum vulgare L.</i>	<i>Poaceae</i>	Graines	E.Brut	Colorectal/foie/estomac/ utérus/prostate	/	Taibi et al., 2020
<i>Hyoscyamus albus L.</i>	<i>Solanaceae</i>	P.aérienne	E.Brut	-DU-145/PC-3/LNCaP/ U-87MG/U-373	/	Yahia et al., 2018
		Feuilles	E.Brut	- LN-229 /U-2 OS	/	Yahia et al., 2020

<i>Illicium verum</i> <i>Hook. F</i>	<i>Illiciaceae</i>	feuilles	Poudre	Colon	Avec du miel	Bouhaous et <i>al.</i> , 2021
<i>Inula helenium L.</i>	<i>Astéraceae</i>	Capitulum	E.Brut	Sein/jambes	/	Belhouala et Benarba., 2021
<i>Inula viscosa</i>	<i>Asteraceae</i>	Feuilles	Infusion/décoction Décoction/poudre	AGS/A549 Sein/vessie/rein	/ /	Rachek et <i>al.</i> , 2023 Taibi et <i>al.</i> , 2020
<i>Juniperus phoenicea L.</i>	<i>Cupressaceae</i>	/ Feuilles/fruits	Décoction/infusion Décoction/infusion	HeLa/NCI-H460/MCF-7/ HepG2 Cancer colorectal/foie/ prostate	/ /	Ghouthi et <i>al.</i> , 2018 Taibi et <i>al.</i> , 2020
		/	E.aqueux	MCF-7/T47D/Caco-2	/	Kemal et <i>al.</i> , 2023
<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Cupressaceae</i>	/	E.aqueux	MCF-7/T47D/Caco-2	/	Kemal et <i>al.</i> , 2023
<i>Launaea glomerata</i>	<i>Asteraceae</i>	Fruits	Décoction/pommade	Cancer	/	Hacini et <i>al.</i> , 2022
<i>Lavandula angustifolia</i>	<i>Lamiaceae</i>	Ecorce	Poudre	Sein/ovaire/prostate	Avec du miel	Bouhaous et <i>al.</i> , 2021
<i>Lavandula antinea Maire</i>	<i>Lamiaceae</i>	Feuilles/fleurs	Infusion/huile	Urogenital/cou/Peau/ Sein/digestif/estomac/ Ovaire	/	Taibi et <i>al.</i> , 2020
<i>Lavandula stoechas</i>	<i>Lamiaceae</i>	P.aérienne	Huile	MDA-MB-231/AGS/MV3	/	Boukhatem et <i>al.</i> , 2020
		P.aérienne	Infusion	Cancer	/	Miara et <i>al.</i> , 2019
<i>Lawsonia inermis</i>	<i>Lythraceae</i>	Feuilles	Poudre/pate	Sein/peau	/	Taibi et <i>al.</i> , 2020

<i>L.</i>		Feuilles	Poudre	Cancer	/	Larit et v., 2022
<i>Lentinula edodes</i> (<i>Berk.</i>)	<i>Polyporaceae</i>	Plante entière	Décoction	Cancer du foie	/	Bouhaous et <i>al.</i> , 2021
<i>Lepidium sativum</i> <i>L.</i>	<i>Brassicaceae</i>	Graines Feuilles/graines	Poudre E.Brut/poudre	Sein/colon Sein/digestif/poumon/ utérus/ovaire	Avec du miel /	Bouhaous et <i>al.</i> , 2021 Taibi et <i>al.</i> , 2020
<i>Limoniastrum</i> <i>guyonianum</i>	<i>Plumbaginaceae</i>	P.aérienne /	E.Brut /	HeLa MCF-7	/ /	Zerrouki et <i>al.</i> , 2022 Ziani et <i>al.</i> , 2015
<i>Limonium</i> <i>bonduelli</i>	<i>Plumbaginaceae</i>	P.aerienne/ Feuilles et fleurs	E. n-Butanol	HeLa/HT-29	/	Amrani et <i>al.</i> , 2019
<i>Linum</i> <i>usitatissimum L.</i>	<i>Linaceae</i>	Graines Graines	Poudre E.Brut/poudre	Sein/ovaire/prostat/ colon Sein/sang/digestif/foie/ ovaire	Avec du miel /	Bouhaous et <i>al.</i> , 2021 Taibi et <i>al.</i> , 2020
<i>Lycopodium</i> <i>clavatum L.</i>	<i>Lycopodiaceae</i>	Feuilles/graines/ spores	Poudre/huile	Cerveau/colorectal/foie/ oral/poumon /prostate	/	Taibi et <i>al.</i> , 2020
<i>Mahonia</i> <i>aquifolium</i>	<i>Berberidaceae</i>	Plante entière	E.Brut	Sein/jambes	/	Belhouala et Benarba., 2021
<i>Malva sylvestris</i> <i>L.</i>	<i>Malvaceae</i>	P.aérienne	Infusion/décoction / Cataplasme	tumeur	/	Bendif et <i>al.</i> , 2020
<i>Maritima L.</i>	<i>Hyacinthaceae</i>	/	/	Tumeurs	/	Ouelbani et <i>al.</i> , 2016

<i>Marrubium deserti</i>	<i>Lamiaceae</i>	P.aérienne Racines/feuilles	E.Brut Décoction	Cancer Sein/digestif/ovaire	/ /	Saad et al., 2022 Taibi et al., 2020
<i>Marrubium Vulgare</i>	<i>Lamiaceae</i>	Feuilles Tige/feuilles P.aérienne	E. DMSO Décoction/infusion/ Ingestion Décoction/infusion	Colorectal Sein/digestif/ovaire Cancer	Avec Pistacia lentiscus/Olea europaea / /	Cherbal et al., 2022 Taibi et al., 2020 Senouci et al., 2019
<i>Matricaria chamomilla L.</i>	<i>Asteraceae</i>	Feuilles/fleurs Feuilles	Infusion/inhalation Infusion	Sein/foie/poumon/ Prostate Cancer	/ /	Taibi et al., 2020* Larit et al., 2022
<i>Matricaria pubescens (Desf.)</i>	<i>Asteraceae</i>	Fleurs/feuilles	Infusion/inhalation	Sein/foie/poumon/ prostate	/	Taibi et al., 2020
<i>Mentha pulegium L.</i>	<i>Lamiaceae</i>	Feuilles Feuilles	Poudre Infusion	Estomac/colon/ovaire/ Foie/sein/poumon Cancer	Avec du miel /	Bouhaous et al., 2021 Larit et al., 2022
<i>Mentha spicata</i>	<i>Lamiaceae</i>	P.aérienne Feuilles Tige/feuilles	Hydrodistillation Infusion Infusion /huile	T47D /HCT-116/ MCF-7 Sein/estomac/poumon/ Cerveau/colon Sein/digestif/rein	/ / /	Bardweel et al., 2018 Bouhaous et al., 2021 Taibi et al., 2020

		Feuilles	Poudre	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Moringa oleifera</i> <i>Lam.</i>	<i>Moringaceae</i>	P.aérienne	décoction	Cancer	/	Hacini et al., 2022
<i>Moringa ovalifolia</i> Dinter	<i>Moringaceae</i>	Feuilles	Infusion	Sein/poumon/colorectal	/	Bouhaous et al., 2021
<i>Moringa peregrina</i>	<i>Moringaceae</i>	Tige/feuilles	E.Brut/poudre/décoction	Colorectal/foie	/	Taibi et al., 2020
<i>Neurium oleander</i>	<i>Apocynaceae</i>	Fleurs	Infusion /poudre	Tumeurs	/	Boudjelal et al., 2013
<i>Nigella sativa</i>	<i>Renonculaceae</i>	Graines	Pate	Sein	/	Benarba., 2015
		Graines	Poudre	Estomac/colon/poumon/foie	Avec du miel	Bouhaous et al., 2021
		Graines	E.Brut/décoction	Sein/sang/colorectal/foie/poumon/utérus/peau	/	Taibi et al., 2020
		Graines	Poudre/décoction	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Olea europaea</i>	<i>Oleaceae</i>	Feuilles	E.DMSO	Cancer	Avec Pistacia lentiscus/ Marrubium Vulgare	Cherbal et al., 2022
		Feuilles	Infusion	Colorectal/sein/poumon	/	Bouhaous et al., 2021
		Feuilles/fruits	Extraction	Sein/poumon	/	Taibi et al., 2020
<i>Onopordum</i>	<i>Asteraceae</i>	Fleurs/graines	Décoction/infusion	Colorectal/estomac	/	Taibi et al., 2020

<i>macracanthum</i>						
<i>Opuntia ficus indica</i>	<i>Cactaceae</i>	Fruits	E.Brut	Vessie	/	Taibi et al., 2020
<i>Origanum floribundum</i>	<i>Lamiaceae</i>	Tige/feuilles/fleurs	Infusion/inhalation	Sein/digestif/rein/poumon	/	Taibi et al., 2020
<i>Origanum glandulosum Desf</i>	<i>Lamiaceae</i>	P.aérienne	Nanoencapsulation	Hep G-2	/	Ali et al., 2020
<i>Origanum majorana L.</i>	<i>Lamiaceae</i>	Feuilles	Infusion/décoction	Foie/sein/colorectal	/	Bouhaous et al., 2021
		Feuilles	Décoction	Poumon/sein	/	Harbane et al., 2022
<i>Origanum vulgare L.</i>	<i>Lamiaceae</i>	Sommités fleuries/feuilles	Infusion/poudre	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Osyris quadripartita Salzm</i>	<i>santalaceae</i>	Feuilles	/	MCF7/NCI-H460/ HepG2/HeLa	/	Rached et al., 2016
<i>Panax ginseng C.A. Mey.</i>	<i>Araliaceae</i>	Feuilles	Infusion	Cancer	Cancer	Larit et al., 2022
<i>Peganum harmala L.</i>	<i>Zygophyllacées</i>	Graines	Poudre	Cerveau/utérus	Avec du miel	Bouhaous et al., 2021
		Feuilles/fruits	Poudre/infusion	Cancer	/	Zatout et al., 2021
		Plante entière	E.ethanolique	A549/U373/Hs683/ MCF-7/B16F10/ SKMEL-28	/	Bourenine et al., 2017

		Graines	E.Brut/poudre	Sein/cerveau	/	Taibi et al., 2020
		Feuilles	Infusion	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Pelargonium graveolens</i>	<i>Geraniaceae</i>	P.aérienne	Huile	MDA-MB-231/ AGS/MV3	/	Boukhatem et al., 2021
<i>Perralderia coronopifolia</i>	<i>Asteraceae</i>	P.aérienne	E.organique	HeLa	/	Bekhouche et al., 20118
<i>Petroselinum crispum</i>	<i>Apiaceae</i>	P.aérienne	Infusion	Cancer	/	Djahafi et al., 2021
		P.aérienne	Infusion	Sein/ovaire	/	Bouhaous et al., 2021
		Fruits/tige/feuilles	Décoction	Vessie/cerveau/rein	/	Taibi et al., 2020
<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	<i>Fabaceae</i>	Graines	E.Brut	Sein	/	Taibi et al., 2020
<i>Phoenix dactylifera L.</i>	<i>Arecaceae</i>	Fruits	E.Brut	Sein/cerveau/poumon	/	Taibi et al., 2020
<i>Phyllanthus emblica L.</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Fruits	E.Brut/jus/poudre	Cerveau/poumon	/	Taibi et al., 2020
<i>Phyllanthus niruri</i>	<i>Phyllanthaceae</i>	Feuilles	Huile	Cancer	/	Belhoula et Benarba., 2021
<i>Pimpinella anisum</i>	<i>Apiaceae</i>	Graines	Infusion	Sein	/	Benarba., 2015
		Fruits/graines	Infusion/poudre	Colorectal	/	Taibi et al., 2020
<i>Pinus halepensis Mill.</i>	<i>Pinaceae</i>	Graines	Extraction	Estomac/oesophage	/	Taibi et al., 2020
<i>Piper nigrum L.</i>	<i>piperaceae</i>	Fruits/graines	Poudre	Sein/estomac/pancreas	/	Taibi et al., 2020
<i>Pistacia atlantica</i>	<i>Anacardiaceae</i>	P.aérienne	E.methanolique	HeLa	/	Achili et al., 2020

<i>Desf</i>						
<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Fruits	E.ethanolique	HepG-2/MCF-7	Bulbe et miel	Bouguellid et al., 2022
		Fruits/feuilles	Décoction	Prostate/colon/poumon	/	Bouhaous et al., 2021
		Feuilles	E.methanolique	Cancer de l’ovaire Cancer induit chez les souris	/	Charid et al., 2020 Bouguellid et al., 2022
		Feuilles/fruits	E.Brut	B16F10/EMT6	/	Remila et al., 2015
Feuilles/fruits	Poudre/huile/décoction	Peau/digestif	/	Taibi et al., 2020		
<i>Plantago major L.</i>	<i>Plantagenaceae</i>	Feuilles	Poudre	Cancer du sein	/	Bouhaous et al., 2021
<i>Plumbago europaea L.</i>	<i>Plumbaginaceae</i>	Plante entière	Poudre/décoction	Poumon/peau	/	Taibi et al., 2020
<i>Prunus armeniaca.L.</i>	<i>Rosaceae</i>	Racines/feuilles/	Décoction/poudre/	Sein/foie/digestif	/	Taibi et al., 2020
		Fleurs/graines Feuilles/fruits	huile Poudre	Prostate/sein/colorectal	/	Bouhaous et al., 2021
<i>Prunus amygdalus</i>	<i>Rosaceae</i>	Racines/feuilles/	E.Brut/poudre	Sein/vessie/colorectal	/	Taibi et al., 2020

<i>Batsch</i>		graines	décoction	Oral/utérus		
<i>Prunus dulcis</i> (<i>Mill.</i>)	<i>Rosaceae</i>	Fruits	Poudre	Estomac/colon	/	Bouhaous et al., 2021
<i>Prunus persica</i>	<i>Rosaceae</i>	Feuilles	E.Brut	Sein	/	Benarba., 2015
		Feuilles	Infusion/poudre	Sein	Avec du miel	Bouhaous et al., 2021
		Racines/feuilles	E.Brut/poudre	Sein/digestif	/	Taibi et al., 2020
		Feuilles	E.Brut	Cancer	/	Belhoula et al., 2020
<i>Punica granatum</i> <i>L.</i>	<i>Lythraceae</i>	Ecorce	Poudre	Estomac/poumon	Avec du miel	Bouhaous et al., 2021
		Racines/feuilles/ Fruits/ecorce	E.Brut/sirop/jus/ décoction	Sein/cerveau/oral/prostate/ estomac/colorectal	/	Taibi et al., 2020
		Ecorce de fruits	Infusion/poudre/ Décoction/jus	Tumeur	/	Bendif et al., 2020
<i>Rhamnus alaternus</i> <i>L.</i>	<i>Rhamnaceae</i>	Feuilles	Infusion	Sein	/	Taibi et al., 2020
		P.aérienne	Décoction	Cancer	/	Miara et al., 2019
<i>Rheum palmatum</i> <i>L.</i>	<i>Polygonaceae</i>	/	/	Cancer	/	Ouelbani et al., 2016
		Tige souterraines	Poudre	Oral/digestif	/	Taibi et al., 2020
<i>Rosmarinus officinalis</i> <i>L.</i>	<i>Lamiaceae</i>	Feuilles	Infusion/poudre	Sein/poumon/prostate/ sang/colon/cerveau/ ovaire/pancreas	Avec du miel	Bouhaous et al., 2021

		Tige/feuilles/fleurs	E.Brut/infusion	Sein/cerveau/digestif/ poumon	/	Taibi et al., 2020
		Feuilles	E.Brut/infusion	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Rubus fruticosus</i> <i>G.N.Jones</i>	<i>Rosaceae</i>	Racines/feuilles/ graines	E.Brut/poudre/ décoction	Colorectal/oral	/	Taibi et al., 2020
		Fruits	Jus	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Rubus idaeus L.</i>	<i>Rosaceae</i>	Racines/fruits/ feuilles	E.Brut/poudre/ Décoction	Colorectal/oral/ovaire	/	Taibi et al., 2020
<i>Ruta chalepensis</i> <i>L.</i>	<i>Rutaceae</i>	Tige/feuilles/fleurs	Décoction	Colorectal/prostate	/	Taibi et al., 2020
		Ecorce/feuilles	Infusion	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Ruta tuberculata</i>	<i>Rutaceae</i>	P.aérienne	E.Brut	HT-29/OV2008	/	Saidi et al., 2022
<i>Saccocalyx</i> <i>satureioides Coss</i>	<i>Lamiaceae</i>	P.aérienne	Nanoemulsion	HepG-2/THLE2	/	Aouf et al., 2019
<i>Salsola tetragona</i>	<i>Amaranthaceae</i>	P.aérienne	E.Brut	MC-F7	/	Cherrada et al., 2023
<i>Salvia verbenaca</i> <i>L.</i>	<i>lamiaceae</i>	P.aérienne	Infusion/décoction	Sein/sang/colorectal/ foie/poumon/intestin	/	Taibi et al., 2020
<i>Saussurea costus</i> <i>(Falc.)</i>	<i>Asteraceae</i>	Tige souterraine	Décoction/poudre	Prostate/digestif	/	Taibi et al., 2020
<i>Senecio</i> <i>delphinifolius</i>	<i>Asteraceae</i>	P.aérienne	E.n-butanolique	HT-29/Hs683/A549		Tidjani et al., 2013
<i>Senegalia senegal</i>	<i>Fabaceae</i>	Sève	E.Brut	Sein	/	Taibi et al., 2020
<i>Sesamum indicum</i> <i>L.</i>	<i>Pedaliaceae</i>	Graines	E.Brut/huile/poudre	Sein/utérus/prostate	/	Taibi et al., 2020

<i>Silene vulgaris</i> (Moench)	<i>Caryophyllaceae</i>	Racines	Poudre	Colon	/	Bouhaous et al., 2021
<i>Silybum marianum</i> (L.)	<i>Asteraceae</i>	Tige/graines	Jus/décoction	Colorectal/foie/prostate/ peau	/	Taibi et al., 2020
		Feuilles	E.Brut	Sein	/	Belhouala et Benarba., 2021
		Feuilles	Poudre	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Solanum nigrum</i> L.	<i>Solanaceae</i>	Feuilles/fruits	E.Brut/décoction	Sein/colorectal/cerveau	/	Taibi et al., 2020
<i>Solanum tuberosum</i> L.	<i>Solanaceae</i>	Tubercule	E.Brut/macération	Sein/colorectal/cerveau/ Prostate	/	Taibi et al., 2020
<i>Spinacia oleracea</i> L	<i>Amaranthaceae</i>	Racines	E.Brut/décoction	Sein/pancreas/poumon/ Peau/prostate	/	Taibi et al., 2020
<i>Stipa tenacissima</i> L.	<i>Poaceae</i>	Feuilles	Poudre	Peau	/	Taibi et al., 2020
<i>Syzygium aromaticum</i> L.	<i>Myrtaceae</i>	Fleurs	E.Brut/huile/ décoction	Foie/poumon/oral/thyroïde	/	Taibi et al., 2020
		Fleurs	Poudre	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Tamarix africana</i> Poir	<i>Tamaricaceae</i>	Tige/feuilles/ fleurs	Decoction/poudre	Cerveau	/	Taibi et al., 2020
<i>Tamarix galica</i>	<i>Tamaricaceae</i>	P.aérienne	E.organique	HeLa/C6	/	Fellah et al., 2018
<i>Taraxactum ofcinale</i> (L.)	<i>Asteraceae</i>	Plante entière	Consommation de la plante pure	Cancer du sang	/	Harbane et al., 2022
<i>Telephium</i>	<i>Caryophyllaceae</i>			HT-29/PC-3/A549	Bryonia	Belhouala et al.,

<i>imperati L.</i>					dioica et Evernia prunastri L.	2024
<i>Tetraclinis articulata va</i>	<i>Cupressacées</i>	Feuilles/fruits	E.Brut	NCI-H460/MCF-7 HepG-2/HeLa	/	Rached et <i>al.</i> , 2017
		Feuilles/fruits	Infusion/décoction	Sein/cerveau/foie/ovaire	/	Taibi et <i>al.</i> , 2020
<i>Thapsia garganica L.</i>	<i>Apiaceae</i>	Racines	Décoction	Prostate/peau	/	Taibi et <i>al.</i> , 2020
<i>Thymus algeriensis Boiss.</i>	<i>Thymelaeaceae</i>	/	Huile	HCT-116/ HepG-2	/	Ouakouak et <i>al.</i> , 2021
<i>Thymelaea hirsuta (L.)</i>	<i>Thymelaeaceae</i>	Feuilles	Poudre	Colon/sein	Avec du miel	Bouhaous et <i>al.</i> , 2021
<i>Thymelaea microphylla Meisn.</i>	<i>Thymelaeaceae</i>	Tige/feuilles/fleurs	Décoction	Cerveau/utérus	/	Taibi et <i>al.</i> , 2020
<i>Thymus lanceolatus Desf</i>	<i>Lamiaceae</i>	P.aérienne	Infusion	Colorectal/sein/poumon	/	Bouhaous et <i>al.</i> , 2021
<i>Thymus munbyanus</i>	<i>Lamiaceae</i>	/	Huile essentiel	A375	/	Bendif et <i>al.</i> , 20216
<i>Thymus pallescens</i>	<i>Lamiaceae</i>	/	/	MCF-7	/	Ziani et <i>al.</i> , 2015
<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Lamiaceae</i>	P.aérienne	Infusion	Sein	/	Benarba., 2015
		Plante entière	Infusion	Digestif	/	Taibi et <i>al.</i> , 2020
<i>Trigonella foenum graecum L.</i>	<i>Fabaceae</i>	Graines	Infusion	Cancer	/	Djahafi et <i>al.</i> , 2021

		Graines	E.Brut/infusion	Sein/cerveau/poumon/ digestif	/	Taibi et al., 2020
		Graines	Infusion/poudre	Cancer	/	Larit et al., 2022
<i>Triticum turgidum</i> <i>L.</i>	<i>Poaceae</i>	Plante entière/ graines	E.Brut/jus/poudre	Sein/colorectal	/	Taibi et al., 2020
<i>Urtica dioica L.</i>	<i>Urticaceae</i>	Feuilles/fruits Feuilles	Infusion/décoction Infusion/décoction	Sein/os/estomac/prostate Cancer	/ /	Taibi et al., 2020 Larit et al., 2022
<i>Varthemia sericea</i>	<i>Asteraceae</i>	Feuilles	E.Brut	MCF-7/HeLa/HL60	/	Dehimat et al., 2021
<i>Vitis vinifera L.</i>	<i>Vitaceae</i>	Fruits Feuilles/fruits Feuilles	E.Brut E.Brut/poudre Décoction	Sein/colon/estomac Sein Cancer	/ / /	Bouhaous et al., 2021 Taibi et al., 2020 Miara et al., 2019
<i>Zingiber officinale</i> <i>Roscoe</i>	<i>Zingiberaceae</i>	Tige/feuilles/r Racines Tige souterraine Ecorce	Décoction Poudre/infusion Décoction/poudre	Colon/sein/ovaire Sein/colorectal/foie/ Poumon Cancer	/ / /	Bouhaous et al., 2021 Taibi et al., 2020 Larit et al., 2022
<i>Ziziphus lotus L.</i>	<i>Rhamnaceae</i>	Feuilles Feuilles/fleurs/fruits Feuilles/fleurs/fruits fruits	Poudre E.Brut/infusion E.Brut/infusion	Sein Sein/poumon/colorectal Cancer	Avec du miel / /	Bouhaous et al., 2021 Taibi et al., 2020 Larit et al., 2022

2.1. Les études ethnobotaniques

Dans les études ethnobotaniques, les différentes parties utilisées des plantes, les différentes méthodes d'usage, ainsi que les types de cancers traités ont été rapportés. Dans quelques études aussi ils ont parlé sur les plantes ou bien les substances mélangées avec la plante étudiée dont le miel est le plus utilisé (Tableau 1). Les espèces les plus citées dans ces études sont *Aristolochia longa* (9 études), *Ephedra alata* (8 études), *Atriplex halimus* (7 études), *Allium sativum* (5 études), *Artemisia herba alba* (4 études) et *Peganum harmala* (4 études).

Les statistiques des familles botaniques, des parties utilisées des plantes, des méthodes d'usage et des types de cancer sont représentées dans les figures 6, 7, 8 et 9.

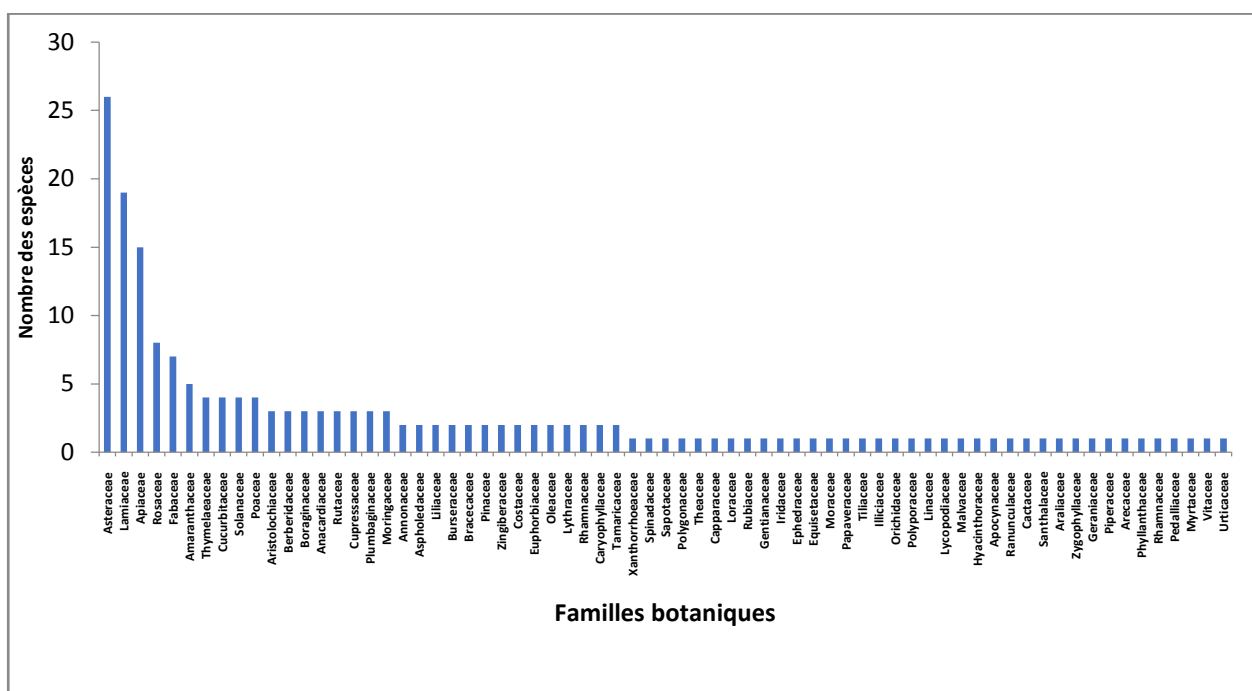


Figure 6 : Les familles des plantes utilisées dans le traitement de cancer en Algérie.

D'après la figure 6, la plus part des espèces utilisées dans le traitement de cancer en Algérie sont issues de la famille des *Asteraceae* (26 espèces), *Lamiaceae* (19 espèces), *Apiaceae* (15 espèces), *Rosaceae* (8 espèces) et des *Fabaceae* (7 espèces). Quelques espèces viennent des autres familles comme les *Amaranthaceae*, *Thymelaeaceae*, *Cucurbitaceae*, et *Poaceae* ; et rarement celles qui viennent d'autres familles comme les *Sapotaceae*, les *Theaceae*, et *Ephydraceae*.

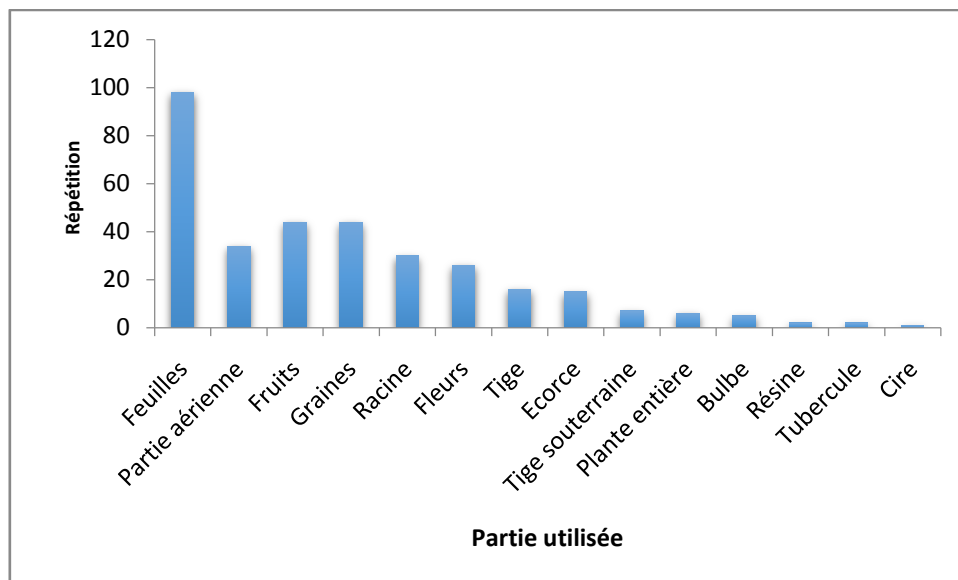


Figure 7 : Les parties des plantes médicinales utilisées dans les préparations des traitements de cancer en Algérie.

Selon les études ethnobotaniques analysées les feuilles, les fruits et les graines sont les parties les plus utilisées dans les préparations pour les traitements traditionnels de cancer en Algérie, d'autres préparations utilisent les parties aériennes, les racines et les fleurs, des fois les tiges, les écorces et les tiges souterraines, dans quelques cas la plante entière et les bulbes, et pour certaines plantes la résine, la cire et les tubercules (Figure 7).

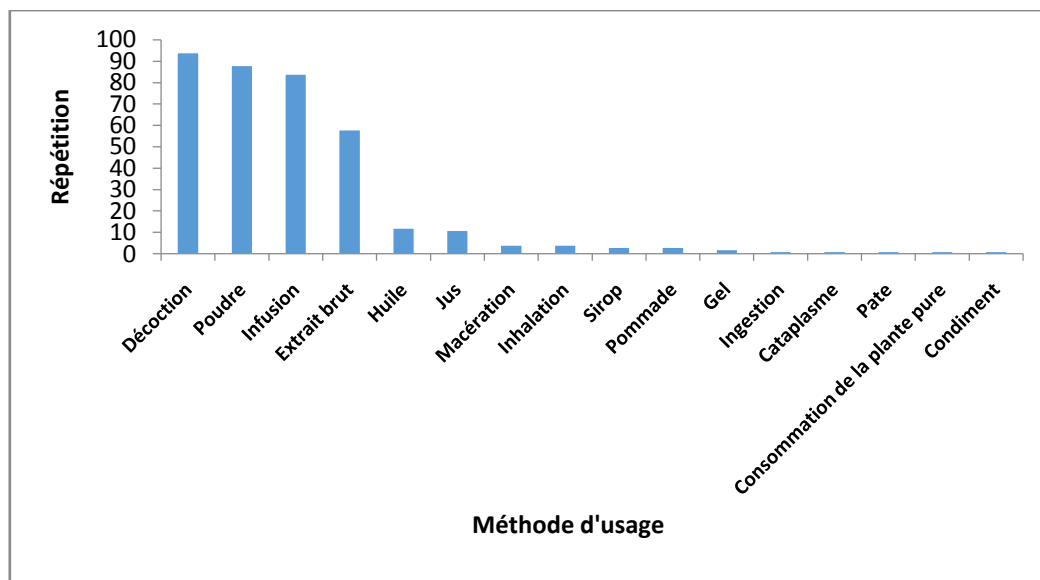


Figure 8 : Les méthodes d'usage des plantes médicinales pour le traitement de cancer en Algérie.

Les principales méthodes d'usage des plantes mentionnées sont la décoction, la poudre et l'infusion, pour d'autres plantes les malades utilisent l'extrait brut de la partie choisie de la plante, ou encore les huiles et les jus, d'autres utilisent la macération, il y a des plantes qui sont utilisées

par inhalation ou ingestion, certaines plantes sont préparées comme des sirops, pommades, gel ou pates (Figure 8).

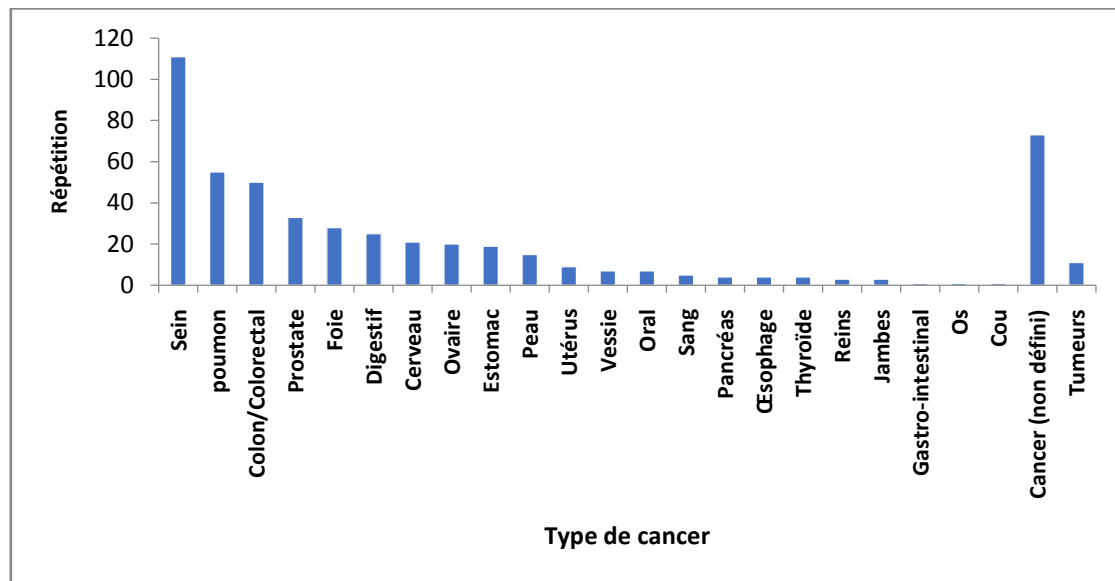


Figure 9 : Les types de cancer traités par la phytothérapie traditionnelle en Algérie.

Le cancer du sein est le cancer le plus traité par la phytothérapie traditionnelle en Algérie, les gens utilisent les plantes médicinales dans le traitement de plusieurs autres types de cancer comme le cancer de poumon, du colon, le cancer colorectal, prostate, foie, digestif, ovaire, estomac, et quelques d'autres cancers tels que le cancer du sang, pancréas, vessie, gastro-intestinal... ; il y a quelques études qui n'ont pas précisé le type de cancer traité par les plantes étudiées (Figure 9).

2.2. Les études de cytotoxicité

Plusieurs études ont été faites sur des plantes de l'Algérie pour tester leurs effets anticancéreux sur différentes lignées cellulaires, parmi ces études on a choisi de détailler les trois espèces les plus citées parmi les études de cytotoxicité analysées.

2.2.1. *Pistacia lentiscus*

D'après l'étude réalisée par Bouguellid et al. (2022) pour évaluer l'effet cytotoxique de *Pistacia lentiscus* L. sur les lignées cellulaires d'hépatocarcinome HepG2 (cancer du foie) et d'adénocarcinome MCF-7 (cancer du sein) et des lignées cellulaires de fibroblastes humains de type normal, pour déterminer l'activité cytotoxique de l'extrait des fruits de *Pistacia*, l'indice de sélectivité SI a été calculé comme suit :

$$SI = IC_{50} \text{ des cellules normales} / IC_{50} \text{ des cellules cancéreuses}$$

Une toxicité sélective se produit contre les cellules cancéreuses lorsque la valeur SI est supérieure à 2, l'extrait éthanolique a montré une activité antiproliférative sur les cellules HepG2 avec SI=11,98 et MCF-7 avec SI=4,83.

Selon l'auteur, les polyphénols de la plante pouvaient agir comme inhibiteurs de la topoisomérase générant des cassures d'ADN simple et double brin en bloquant l'étape de ligature entraînant des effets cytotoxiques. L'acide gallique est un composé majeur de fruits de *Pistacia* connu par son effet antiprolifératif et chimiopréventif.

Une autre étude réalisée par Remila et *al.* (2015) montre que les composés phénoliques, les flavonoïdes et les tanins contenus dans l'extrait des feuilles de *Pistacia* ont des effets cytotoxiques sur les lignées cellulaires B16F10 (cancer de peau).

2.2.2. *Aristolochia longa*

Selon l'étude de cytotoxicité réalisée par Benarba et *al.* (2016) pour évaluer l'effet cytotoxique d'un extrait aqueux de racines de *A. longa* sur les lignées cellulaires MDA-MB-231 et HBL-100 (cancer du sein) par le test MTT, cet extrait avait un effet inhibiteur sur la croissance des cellules HBL-100 et MDA-MB-231 de manière dose-dépendante ; l'extrait aqueux d'*A. longa* à 500 µg/mL a supprimé efficacement la prolifération des cellules MDA-MB-231 et HBL-100, l'IC50 de l'extrait a été estimée à environ 40 µg/mL et 97 µg/mL pour les HBL-100 et MDA-MB-231, respectivement.

L'examen phytochimique d'*A. longa* a révélé la présence de polyphénols, de flavonoïdes, de tanins, d'hétérosides, de glucides et de saponines ; les composés phénoliques jouent un rôle important dans la prévention et le traitement de cancer, ils ont des propriétés chimiopréventives par l'induction de l'apoptose en arrêtant le cycle cellulaire, le métabolisme de cancérogénèse en inhibant la liaison de l'ADN et l'adhésion cellulaire, la migration, la prolifération ou la différenciation et le blocage des voies de signalisation. Les flavonoïdes améliorent l'apoptose induite par paclitaxel dans les cellules MDA-MB-231 du cancer du sein humain en bloquant STAT 3 (facteur de transcription intervenant dans l'apoptose et l'angiogenèse) (Benarba et *al.*, 2016).

Une étude réalisée par Benarba et *al.* (2012) a montré que l'extrait aqueux des racines d'*A. longa* provoque 93,5% d'inhibition de la croissance des cellules tumorales BL 41 de lymphome de Burkitt (cancer du sein) à une concentration de 500 µg/mL. Selon la figure 10, l'activation de la procaspase-8 entraîne la formation d'une signalisation induisant la mort complexe (DISC) qui s'attache à la procaspase-8 menant au clivage auto-protéolytique et la libération de substance active caspase -8. La caspase -8 active ensuite l'effecteur caspase 3 et/ou 7, le cheminement intrinsèque est centré sur les mitochondries comme initiateurs de la mort cellulaire.

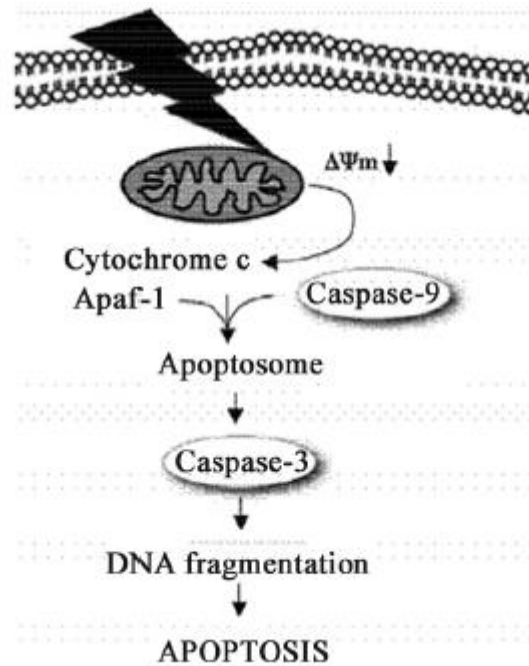


Figure 10 : L'apoptose des cellules BL 41 induite par l'extrait aqueux d'*A. longa* (Benarba et al., 2012).

2.2.3. *Bryonia dioica*

Benarba et ses collaborateurs (2019) ont étudié l'effet cytotoxique de l'extrait aqueux des racines de *Bryonia dioica* sur les cellules MDA-MB-231 (cancer du sein). L'étude montre qu'il y a une activité cytotoxique qui provoque la mort cellulaire ; l'effet le plus élevé était obtenu à une concentration de 50 µg/mL après 72 heures de traitement (inhibition de 91,15%).

L'induction de l'apoptose s'est accompagnée du déclenchement de la voie intrinsèque (activation de caspase-3 et 9, clivage de la poly(ADP-ribose) polymérase dite PARP) et perte de potentiel membranaire des mitochondries, l'extrait provoque l'arrêt du cycle cellulaire en phase G2/M.

L'étude a mentionné que l'effet cytotoxique est dû au moins partiellement aux trois flavonols kaempférol, quercétine et myricétine où cette dernière a été identifiée comme le principal composé de l'extrait utilisé (Figure 11).

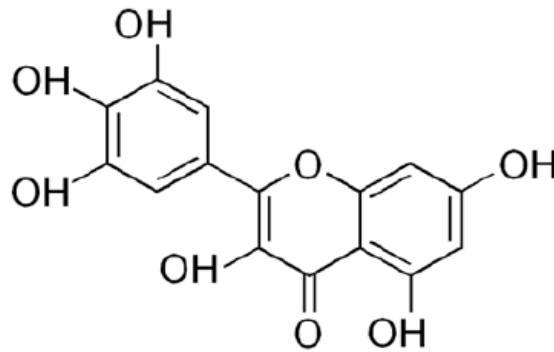


Figure 11: Structure chimique de la myricétine (Benarba et al., 2019).

2.3. Les études *in vivo*

D'après Bourennine et al. (2013), une étude *in vivo* a été réalisée sur des embryons de poulets après l'implantation des cellules de glioblastome humain U87-MG, pour tester l'effet anticancéreux d'un extrait des racines de *Glaucium flavum*. Les tumeurs traitées quotidiennement par l'extrait apparaissent nettement plus petites et visiblement moins vascularisées que les tumeurs non traitées, le volume de gliomes traités était réduit à 70 % par rapport aux tumeurs du contrôle et la coloration à l'hématoxyline et à l'éosine des sections histologiques montraient une nécrose massive et une infiltration de cellules immunitaires dans les tumeurs traitées.

Bouguellid et ses collaborateurs (2022), ont réalisé une étude *in vivo* sur l'extrait méthanolique des fruits de *Pistacia lentiscus* sur les souris pour évaluer l'effet de cet extrait sur la division des cellules de la moelle osseuse exposée à un agent mutagène, où l'extrait a pu empêcher l'effet mutagène et la division cellulaire était similaire au groupe contrôle qui n'a pas été exposé à l'agent toxique.

Conclusion

Conclusion:

Le travail qu'on a fait a comme objet de révélé l'importance de la phytothérapie dans le traitement de différents types de cancer en Algérie et de voir les études réalisées *in vitro* et *in vivo* pour confirmer l'activité de quelques espèces déjà connues par leur effet anticancéreux dans la médecine traditionnelle.

D'après les études et les recherches déjà faites l'utilisation des plantes dans les traitements de cancer est très réponde en Algérie, beaucoup d'espèces comme *Aristolochia longa*, *Ephedra alata* et *Atriplex halimus* sont très utilisés dans des différentes régions de l'Algérie. Selon les études ethnobotaniques, les cancers les plus traités par les plantes sont : le cancer du sein, poumon, colon et colorectal. Les études de cytotoxicité ont confirmé l'efficacité de quelques plantes sur des lignées de cellules cancéreuses *in vitro*, mais les études *in vivo* restent toujours rares.

La phytothérapie ouvre les portes de recherche pour trouver des molécules plus sécurisées avec moins d'effets secondaires dans la prévention et le traitement de cancers, c'est un espoirs pour les malades qui souffrent de cette maladie dangereuse.

Références bibliographiques

Références bibliographiques :

- . Achili, I., Amrani, A., Bensouici, C., Gül, F., Altun, M., Demirtas, I., ... & Benayache, S. (2020). Chemical constituents, antioxidant, anticholinesterase and antiproliferative effects of Algerian *Pistacia atlantica* Desf. extracts. *Recent patents on food, nutrition & agriculture*, 11(3), 249-256.
- . Aïssaoui, H., Mencherini, T., Esposito, T., De Tommasi, N., Gazerro, P., Benayache, S., ... & Mekkiou, R. (2019). *Heliotropium bacciferum* Forssk.(Boraginaceae) extracts: chemical constituents, antioxidant activity and cytotoxic effect in human cancer cell lines. *Natural product research*, 33(12), 1813-1818.
- Ali, H., Al-Khalifa, A. R., Aouf, A., Boukhebt, H., & Farouk, A. (2020). Effect of nanoencapsulation on volatile constituents, and antioxidant and anticancer activities of Algerian *Origanum glandulosum* Desf. essential oil. *Scientific Reports*, 10(1), 2812.
- . Amrani, A., Lahneche, A. M., Benaïssa, O., Boubekri, N., Demirtaş, I., Benayache, F., ... & Zama, D. (2019). In vitro Antiproliferative and inhibition of oxidative DNA damage activities of n-butanol extract of *Limonium bonduelli* from Algeria. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 62, e19170779.
- Anand, U., Dey, A., Chandel, A. K. S., Sanyal, R., Mishra, A., Pandey, D. K., ... & Pérez de la Lastra, J. M. Cancer chemotherapy and beyond: Current status, drug candidates, associated risks and progress in targeted therapeutics. *Genes Dis.* 2022. *Press.[Google Scholar]*.
- . Aouf, A., Ali, H., Al-Khalifa, A. R., Mahmoud, K. F., & Farouk, A. (2020). Influence of nanoencapsulation using high-pressure homogenization on the volatile constituents and anticancer and antioxidant activities of Algerian *Saccocalyx satireioides* Coss. et Durieu. *Molecules*, 25(20), 4756.
- Bahmani, M., Shirzad, H., Shahinfard, N., Sheivandi, L., & Rafieian-Kopaei, M. (2017). Cancer phytotherapy: Recent views on the role of antioxidant and angiogenesis activities. *Journal of evidence-based complementary & alternative medicine*, 22(2), 299-309.
- Bardaweel, S. K., Bakchiche, B., ALSalamat, H. A., Rezzoug, M., Gherib, A., & Flamini, G. (2018). Chemical composition, antioxidant, antimicrobial and Antiproliferative activities of essential oil of *Mentha spicata* L.(Lamiaceae) from Algerian Saharan atlas. *BMC complementary and alternative medicine*, 18, 1-7.
- Bekhouche, K., Ozen, T., Boussaha, S., Koldas, S., Yenigun, S., Lassed, S., ... & Zama, D. (2018). Antioxidant, DNA-damage protection and anti-cancer properties of n-butanol extract of the endemic *Perralderia coronopifolia*. *Bangladesh Journal of Pharmacology*///, 13(1), 82-89.
- Belhouala, K., & Benarba, B. (2021). Medicinal plants used by traditional healers in Algeria: A multiregional ethnobotanical study. *Frontiers in pharmacology*, 12, 760492.
- Belhouala, K., Pandiella, A., & Benarba, B. (2024). Synergistic effects of medicinal plants in combination with spices from algeria: Anticancer, antiangiogenic activities, and embryotoxicity studies. *Journal of Ethnopharmacology*, 330, 118187.
- Béliveau et Gingras. *Les Aliments Contre Le Cancer La prévention du cancer par alimentation*, Nouvelle édition 2005, Canada 267.

- Belkacem, N., Khettal, B., Hudaib, M., Bustanji, Y., Abu-Irmaileh, B., & Amrine, C. S. M. (2021). Antioxidant, antibacterial, and cytotoxic activities of *Cedrus atlantica* organic extracts and essential oil. *European Journal of Integrative Medicine*, 42, 101292.
- Benarba, B., Ambroise, G., Aoues, A., & Meddah, B. (2012). *Aristolochia longa* aqueous extract triggers the mitochondrial pathway of apoptosis in BL41 Burkitt's lymphoma cells. *International Journal of Green Pharmacy (IJGP)*, 6(1).
- Benarba, B., Meddah, B., & Tir Touil, A. (2014). Response of bone resorption markers to *Aristolochia longa* intake by Algerian breast cancer postmenopausal women. *Advances in Pharmacological and Pharmaceutical Sciences*, 2014.
- Benarba, B., & Meddah, B. (2014). Ethnobotanical study, antifungal activity, phytochemical screening and total phenolic content of Algerian *Aristolochia longa*. *Journal of intercultural ethnopharmacology*, 3(4), 150.
- Benarba, B. (2015). Use of medicinal plants by breast cancer patients in Algeria. *EXCLI journal*, 14, 1164.
- Benarba, B. (2015). Ethnomedicinal study of *Bryonia dioica*, a plant used as anti-breast cancer herbal therapy in North West Algeria. *Journal of Medicinal Herbs and Ethnomedicine*, 1, 113-115.
- Benarba, B., Pandiella, A., & Elmallah, A. (2016). Anticancer activity, phytochemical screening and acute toxicity evaluation of an aqueous extract of *Aristolochia longa* L. *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research*, 6(1), 20-26.
- Benarba, B., Elmallah, A., & Pandiella, A. (2019). *Bryonia dioica* aqueous extract induces apoptosis and G2/M cell cycle arrest in MDA-MB 231 breast cancer cells. *Molecular Medicine Reports*, 20(1), 73-80.
- Benchikha, N., Rebiai, A., Brahmia, O., Neghmouche, Nacer. S., & Bebamor, Mohammed, L. (2019). Chemical composition, antimicrobial, antioxidant and anticancer activities of essential oil from *Ammodaucus leucotrichus* Cosson & Durieu (Apiaceae) growing in South Algeria. *Bulletin of the Chemical Society of Ethiopia*, 33(3), 541-549.
- Bendif, H., Boudjeniba, M., Miara, M. D., Biqiku, L., Bramucci, M., Lupidi, G., ... & Maggi, F. (2017). Essential Oil of *Thymus munbyanus* subsp. *coloratus* from Algeria: Chemotypification and in vitro Biological Activities. *Chemistry & Biodiversity*, 14(3), e1600299.
- Bendif, H., Souilah, N., Miara, M. D., Daoud, N., Yamina, B. E. N., Lazali, M., ... & Bahlouli, F. (2020). Medicinal plants popularly used in the rural communities of Ben Srou (Southeast of M'Sila, Algeria). *AgroLife Scientific Journal*, 9(2).
- Bensam, M., Rechreche, H., Abdelwahab, A. E., Abu-Serie, M. M., & Ali, S. M. (2023). The role of Algerian *Ephedra alata* ethanolic extract in inhibiting the growth of breast cancer cells by inducing apoptosis in a p53-dependent pathway. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 30(6), 103650.
- Blackadar, C. B. (2016). Historical review of the causes of cancer. *World journal of clinical oncology*, 7(1), 54.
- Bouafia, M., Amamou, F., Gherib, M., Benaïssa, M., Azzi, R., & Nemmiche, S. (2021). Ethnobotanical and ethnomedicinal analysis of wild medicinal plants traditionally used in Naâma, southwest Algeria. *Vegetos*, 34, 654-662.
- Bouasla, A., & Bouasla, I. (2017). Ethnobotanical survey of medicinal plants in northeastern of Algeria. *Phytomedicine*, 36, 68-81.

- Boudjelal, A., Henchiri, C., Sari, M., Sarri, D., Hendel, N., Benkhaled, A., & Ruberto, G. (2013). Herbalists and wild medicinal plants in M'Sila (North Algeria): An ethnopharmacology survey. *Journal of ethnopharmacology*, 148(2), 395-402.
- Boudjlida, A., Kaci, S., Karaki, S., Benayad, T., Rocchi, P., Smati, D., & Aouichat, S. B. (2019). Berberis hispanica alkaloids extract induced cell death and apoptosis in human laryngeal cancer cells Hep-2. *South African journal of botany*, 125, 134-141.
- Bouguellid, G., Russo, C., Lavorgna, M., Piscitelli, C., Ayouni, K., Wilson, E., ... & Isidori, M. (2020). Antimutagenic, antigenotoxic and antiproliferative activities of Fraxinus angustifolia Vahl. leaves and stem bark extracts and their phytochemical composition. *PLoS One*, 15(4), e0230690.
- Bouguellid, G., Debbache-Benaida, N., Atmani-Kilani, D., Russo, C., Lavorgna, M., Piscitelli, C., ... & Atmani, D. (2022). Pistacia lentiscus L. fruits showed promising antimutagenic and antigenotoxic activity using both in-vitro and in-vivo test systems. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 85(15), 603-621.
- Bouhaous, L., Miara, M. D., Bendif, H., & Souilah, N. (2022). Medicinal plants used by patients to fight cancer in northwestern Algeria. *Bulletin du cancer*, 109(3), 296-306.
- Boukhatem, M. N., Sudha, T., Darwish, N. H., Chader, H., Belkadi, A., Rajabi, M., ... & Mousa, S. A. (2020). A new eucalyptol-rich lavender (Lavandula stoechas L.) essential oil: Emerging potential for therapy against inflammation and cancer. *Molecules*, 25(16), 3671.
- Boukhatem, M. N., Sudha, T., Darwish, N. H. E., Nada, H. G., & Mousa, S. A. (2022, May). Essence aromatique du Géranium Odorant (Pelargonium graveolens L'Hérit.) d'Algérie: Exploration des propriétés antioxydante, anti-inflammatoire et anticancéreuse (anti-angiogénique et cytotoxique), in vitro et in ovo, vis-à-vis de différentes lignées cellulaires cancéreuses métastatiques. In *Annales Pharmaceutiques Françaises* (Vol. 80, No. 3, pp. 383-396). Elsevier Masson.
- Bournine, L., Bensalem, S., Peixoto, P., Gonzalez, A., Maiza-Benabdesselam, F., Bedjou, F., ... & Bellahcene, A. (2013). Revealing the anti-tumoral effect of Algerian Glaucium flavum roots against human cancer cells. *Phytomedicine*, 20(13), 1211-1218.
- Bournine, L., Bensalem, S., Fatmi, S., Bedjou, F., Mathieu, V., Iguer-Ouada, M., ... & Duez, P. (2017). Evaluation of the cytotoxic and cytostatic activities of alkaloid extracts from different parts of Peganum harmala L.(Zygophyllaceae). *European Journal of Integrative Medicine*, 9, 91-96.
- Boutennoun, H., Boussouf, L., Rawashdeh, A., Al-Qaoud, K., Abdelhafez, S., Kebieche, M., & Madani, K. (2017). In vitro cytotoxic and antioxidant activities of phenolic components of Algerian Achillea odorata leaves. *Arabian journal of chemistry*, 10(3), 403-409.
- Bouyahya, A., El Omari, N., Elmenyiy, N., Guaouguaou, F. E., Balahbib, A., El-Shazly, M., & Chamkhi, I. (2020). Ethnomedicinal use, phytochemistry, pharmacology, and toxicology of Ajuga iva (L.) schreb. *Journal of ethnopharmacology*, 258, 112875.
- Charid, I., Kessler, M., Darb-Esfahani, S., Zemojtet, T., Abobaker, S., Tyuarets, S., ... & Braicu, E. I. (2020). Pretreatment with methanolic extract of Pistacia lentiscus L. increases sensitivity to DNA damaging drugs in primary high-grade serous ovarian cancer cells. *European Journal of Integrative Medicine*, 37, 101163.

- Cheraif, K., Bakchiche, B., Gherib, A., Bardaweel, S. K., Çol Ayvaz, M., Flamini, G., ... & Ghareeb, M. A. (2020). Chemical composition, antioxidant, anti-tyrosinase, anti-cholinesterase and cytotoxic activities of essential oils of six Algerian plants. *Molecules*, 25(7), 1710.
- Cherbal, A., Hireche, S., Kasabri, V., Al Alawi, S. H., Afifi, F. U., Abaza, I., ... & Madani, K. PANCREATIC LIPASE INHIBITORY-AND ANTIPROLIFERATIVE EFFECTS OF OLEA EUROPAEA L., PISTACIA LENTISCUS L. AND MARRUBIUM VULGARE ON OBESITY-RELATED HUMAN COLORECTAL CANCER CELL LINES.
- Cherrada, N., Chemsal, A. E., Erol, E., Akyildiz, A. G., Dinc, H. O., Gheraissa, N., ... & Messaoudi, M. (2023). Phytochemical profiling of *Salsola tetragona* Delile by LC-HR/MS and investigation of the antioxidant, anti-inflammatory, cytotoxic, antibacterial and anti-SARS-CoV-2 activities. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 31(9), 101731.
- Debela, D. T., Muzazu, S. G., Heraro, K. D., Ndalama, M. T., Mesele, B. W., Haile, D. C., ... & Manyazewal, T. (2021). New approaches and procedures for cancer treatment: Current perspectives. *SAGE open medicine*, 9, 20503121211034366.
- Dehimat, A., Azizi, I., Barragan-Montero, V., & Khettal, B. (2021). Cytotoxicity and antioxidant activities of leaf extracts of *Varthemia sericea* (Batt. et Trab.) Diels. *European Journal of Integrative Medicine*, 44, 101338.
- Djahafi, A., Taïbi, K., & Abderrahim, L. A. (2021). Aromatic and medicinal plants used in traditional medicine in the region of Tiaret, North West of Algeria. *Medit. Bot*, 42, e71465.
- Efferth, T., Saeed, M. E., Mirghani, E., Alim, A., Yassin, Z., Saeed, E., ... & Daak, S. (2017). Integration of phytochemicals and phytotherapy into cancer precision medicine. *Oncotarget*, 8(30), 50284.
- E.Riboli.Alimentation Et Cancer évaluation des données scientifiques.France.
- Eric Solary.Les Rrévolutions De La Recherche Sur Le Cancer, npouvelle édidion 2023, France, 136.
- Fellah, O., Hameurlaine, S., Gherraf, N., Zellagui, A., Ali, T., Abidi, A., ... & SahinYaglioglu, A. (2018). Anti-proliferative activity of ethyl acetate extracts of grown at different climatic conditions in Algeria. *Acta Scientifica Naturalis*, 5(2), 23-31.
- Fellah, I., Bouzata, C., Touil, W., & Gherib, I. (2023). Ethnobotanical study of a Medicinal Plant-Ephedra alata-In the North-East of Algeria. *Journal of Complementary Medicine Research*, 14(1), 21-21.
- Flötotto, T., Djahansouzi, S., Gläser, M., Hanstein, B., Niederacher, D., Brumm, C., & Beckmann, M. W. (2001). Hormones and hormone antagonists: mechanisms of action in carcinogenesis of endometrial and breast cancer. *Hormone and Metabolic Research*, 33(08), 451-457.
- Ghouthi, D., Rached, W., Abdallah, M., Pires, T. C., Calhelha, R. C., Alves, M. J., ... & Ferreira, I. C. (2018). Phenolic profile and in vitro bioactive potential of Saharan *Juniperus phoenicea* L. and *Cotula cinerea* (Del) growing in Algeria. *Food & function*, 9(9), 4664-4672.
- Gheraibia, S., Belattar, N., & Abdel-Wahhab, M. A. (2020). HPLC analysis, antioxidant and cytotoxic activity of different extracts of *Costus speciosus* against HePG-2 cell lines. *South African journal of botany*, 131, 222-228.
- Gregory.D.,Sepich-Poore., Zitvogel, L., Straussman, R., Hasty, J., Wargo, J. A., & Knight, R. (2021). The microbiome and human cancer. *Science*, 371(6536), eabc4552.
- Hacini, N., Djelloul, R., Boutabia, L., & Magdoud, B. (2022). The medicinal plants of the region of El Oued (south-eastern Algeria): inventory and traditional therapeutic uses. *Ukrainian Journal of Ecology*, 12(9), 1-16.

- Hadjadj, S., Bayoussef, Z., El Hadj-Khelil, A. O., Beggat, H., Bouhafis, Z., Boukaka, Y., ... & Tey, M. (2015). Ethnobotanical study and phytochemical screening of six medicinal plants used in traditional medicine in the Northeastern Sahara of Algeria (area of Ouargla). *Journal of medicinal plants research*, 9(41), 1049-1059.
- Harbane, S., Lamouri, L., Bouazza, B., & Pescatore, K. A. (2023). Medicinal plants used for the treatment of cancer in Algeria: an ethnomedicinal survey. *Vegetos*, 36(2), 442-452.
- Hemmami, H., Seghir, B. B., Zeghoud, S., Ben Amor, I., Kouadri, I., Rebiai, A., ... & Atanassova, M. (2023). Desert endemic plants in Algeria: A review on traditional uses, phytochemistry, polyphenolic compounds and pharmacological activities. *Molecules*, 28(4), 1834.
- Kemal, M. E., Bakchiche, B., Kemal, M., Cheraif, K., Kara, Y., Bardaweel, S. K., ... & Ghareeb, M. A. (2023). Six Algerian plants: Phenolic profile, antioxidant, antimicrobial activities associated with different simulated gastrointestinal digestion phases and antiproliferative properties. *Journal of Herbal Medicine*, 38, 100636.
- Khalfaoui, A., Chini, M. G., Bouheroum, M., Belaabed, S., Lauro, G., Terracciano, S., ... & Bifulco, G. (2018). Glucopyranosylbianthrone from the algerian asphodelus tenuifolius: Structural insights and biological evaluation on melanoma cancer cells. *Journal of natural products*, 81(8), 1786-1794.
- Kooti, W., Servatyari, K., Behzadifar, M., Asadi-Samani, M., Sadeghi, F., Nouri, B., & Zare Marzouni, H. (2017). Effective medicinal plant in cancer treatment, part 2: review study. *Journal of evidence-based complementary & alternative medicine*, 22(4), 982-995.
- Kumar, Y., Gupta, S., Singla, R., & Hu, Y. C. (2022). A systematic review of artificial intelligence techniques in cancer prediction and diagnosis. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 29(4), 2043-2070.
- Lamari, Z., Larbi, R., & Yagoubi, B. (2011). Trace element content of ginger and sage medicinal plants from Algeria. *Health*, 3(9), 542-544.
- Larit, S., Touina, A., Bendif, H., Daoud, N., Derbak, L., & Smaili, T. (2022). Ethnopharmacological study of medicinal plants used for traditional cancer therapy in M'sila region (northeast of Algeria). *Journal of EcoAgriTourism*, 18(2).
- Lindblom, A., & Nordenskjold, M. (1999). Hereditary cancer. *Acta Oncologica*, 38(4), 439-447.
- Aghebati-Maleki, A., Dolati, S., Ahmadi, M., Baghbanzhadeh, A., Asadi, M., Fotouhi, A., ... & Aghebati-Maleki, L. (2020). Nanoparticles and cancer therapy: Perspectives for application of nanoparticles in the treatment of cancers. *Journal of cellular physiology*, 235(3), 1962-1972.
- Miara, M. D., Bendif, H., Rebbas, K., Rabah, B., Hammou, M. A., & Maggi, F. (2019). Medicinal plants and their traditional uses in the highland region of Bordj Bou Arreridj (Northeast Algeria). *Journal of Herbal Medicine*, 16, 100262.
- Mills, H., Acquah, R., Tang, N., Cheung, L., Klenk, S., Glassen, R., ... & Van, T. N. (2022). The use of bacteria in cancer treatment: a review from the perspective of cellular microbiology. *Emergency Medicine International*, 2022.
- Ouakouak, H., Benarfa, A., Messaoudi, M., Begaa, S., Sawicka, B., Benchikha, N., & Simal-Gandara, J. (2021). Biological properties of essential oils from *Thymus algeriensis* Boiss. *Plants*, 10(4), 786.
- Ouelbani, R., Bensari, S., Mouas, T. N., & Khelifi, D. (2016). Ethnobotanical investigations on plants used in folk medicine in the regions of Constantine and Mila (North-East of Algeria). *Journal of ethnopharmacology*, 194, 196-218.
- Pecorino, L. *Molecular Biologie Of Cancer*, 3^{ème} édition 2012, Royaume-Uni, 365.

- Philippe Giraud, Jean Trédaniel, Cancérologie, 2^{ème} édition 2022, France, 30
- Rached, W., Calhelha, R. C., Fernandes, Â., Carvalho, A. M., Bennaceur, M., Marouf, A., ... & Ferreira, I. C. (2016). Phytochemical characterization and bioactive properties of *Osyris quadripartita* Salzm. ex Decne. leaves from Algeria. *RSC advances*, 6(76), 72768-72776.
- Rached, W., Zeghada, F. Z., Bennaceur, M., Barros, L., Calhelha, R. C., Heleno, S., ... & Ferreira, I. C. (2018). Phytochemical analysis and assessment of antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory and cytotoxic properties of *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters leaves. *Industrial Crops and Products*, 112, 460-466.
- Rechek, H., Haouat, A., Hamaidia, K., Pinto, D. C., Boudiar, T., Válega, M. S., ... & Silva, A. M. (2023). *Inula viscosa* (L.) Aiton Ethanolic Extract Inhibits the Growth of Human AGS and A549 Cancer Cell Lines. *Chemistry & Biodiversity*, 20(3), e202200890.
- Remila, S., Atmani-Kilani, D., Delemasure, S., Connat, J. L., Azib, L., Richard, T., & Atmani, D. (2015). Antioxidant, cytoprotective, anti-inflammatory and anticancer activities of *Pistacia lentiscus* (Anacardiaceae) leaf and fruit extracts. *European Journal of Integrative Medicine*, 7(3), 274-286.
- Riboli, E. (1996). *Alimentation et cancer: évaluation des données scientifiques*. C. Collet-Ribbing, & F. Decloître (Eds.). Technique et documentation.
- Robert .A. The Biologie Of Cancer, 2^{ème} édition 2014, USA, 97.
- Saad, S., Ouafi, S., Karoune, S., Meguellati, H., Djemouai, N., & Harchaoui, L. (2022). *Marrubium deserti* De Noé, a Spontaneous Medicinal Plant from Algerian Sahara, An Ethnobotanical Survey. *Journal Algérien des Régions Arides*, 14(2), 110-122.
- Saidi, A., Hambaba, L., Kucuk, B., Cacan, E., & Erenler, R. (2022). Phenolic profile, acute toxicity, and hepatoprotective and antiproliferative activities of Algerian *Ruta tuberculata* Forssk. *Current Bioactive Compounds*, 18(3), 72-83.
- Senouci, F., Ababou, A., & Chouieb, M. (2019). Ethnobotanical survey of the medicinal plants used in the Southern Mediterranean. Case study: the region of Bissa (Northeastern Dahra Mountains, Algeria). *Pharmacognosy Journal*, 11(4).
- Sergei, G. A. (2014). Connections of nicotine to cancer. *Nature Reviews Cancer*, 14(6), 419-429.
- Taïbi, K., Abderrahim, L. A., Ferhat, K., Betta, S., Taïbi, F., Bouraada, F., & Boussaid, M. (2020). Ethnopharmacological study of natural products used for traditional cancer therapy in Algeria. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 28(11), 1451-1465.
- Tidjani, S., Okusa, P. N., Zellagui, A., Banuls, L. M. Y., Stévigny, C., Duez, P., & Rhouati, S. (2013). Analysis of pyrrolizidine alkaloids and evaluation of some biological activities of Algerian *Senecio delphinifolius* (Asteraceae). *Natural Product Communications*, 8(4), 1934578X1300800406.
- Wendom, D. Anatomie et cytologie pathologique, 3^{ème} édition 2019, France, 482.
- Yahia, M., Yahia, M., & Benhouda, A. (2018). Antitumor activity of methanolic fractions extracted from the aerial part of Algerian *hyoscyamus albus* and apoptotic cell aspect screening. *Indian. J. Pharma. Edu. Res*, 52(2), 262-267.

Yahia, M., Benhouda, A., Yahia, M., Haba, H., Campos, F., Benbia, S., & Rangel, A. (2020). New Bioactive Molecules Isolated for the First Time from *Hyoscyamus albus* L. and their Mechanisms Underlying the Anticancer Effects. *INDIAN JOURNAL OF PHARMACEUTICAL EDUCATION AND RESEARCH*, 54(2), S309-S315.

Zater, H., Huet, J., Fontaine, V., Benayache, S., Stévigny, C., Duez, P., & Benayache, F. (2016). Chemical constituents, cytotoxic, antifungal and antimicrobial properties of *Centaurea diluta* Ait. subsp. *algeriensis* (Coss. & Dur.) Maire. *Asian Pacific journal of tropical medicine*, 9(6), 554-561.

Zatout, F., Benarba, B., Bouazza, A., Babali, B., Bey, N. N., & Morsli, A. (2021). Ethnobotanical investigation on medicinal plants used by local populations in Tlemcen National Park (extreme North West Algeria). *Mediterranean Botany*, 15(30), 12.

Zerrouki, S., Mezhoud, S., Yaglioglu, A. S., Bensouici, C., Atalar, M. N., Demirtas, I., ... & Mekkiou, R. (2022). Antioxidant, anticancer activities, and HPLC-DAD analyses of the medicinal halophyte *Limoniastrum guyonianum* Dur. extracts. *J. Res. Phar*, 26, 598-608.

Ziani, B. E., Calhelha, R. C., Barreira, J. C., Barros, L., Hazzit, M., & Ferreira, I. C. (2015). Bioactive properties of medicinal plants from the Algerian flora: Selecting the species with the highest potential in view of application purposes. *Industrial Crops and Products*, 77, 582-589.