

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA - Béjaïa

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Alimentaires
Spécialité Qualité des Produits et Sécurité Alimentaire



Réf :.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

Etude bibliographique sur *Crataegus*
Oxyacantha L.

Présenté par :

SAHNOUN M'hand Ameziane

Soutenu le :

19/09/2021

Devant le jury composé de :

Mme GUEMGHAR Hayet

MCA

Présidente

Mme ISSAADI Ouarda

MCB

Encadreur

Mme TOUATI Naima

MCB

Examinatrice

Année universitaire : 2020 / 2021

Remercîments

Avant toute chose, je remercie Dieu, le tout puissant, de m'avoir donné la force et la patience pour réaliser ce modeste travail.

J'exprime mes sincères remerciements et ma vive reconnaissance à Mme ISSAADI, pour m'avoir encadré et dirigé ce travail, pour sa disponibilité, ses conseils et la confiance qu'elle m'a accordé.

J'adresse mes vifs remerciements à Mme GUEMGHAR pour avoir accepté de présider le jury.

J'exprime mes vifs remerciements à Mme TOUATI pour l'honneur qu'elle me fait en examinant ce mémoire.

Je remercie aussi mes parents, amis et proches pour leur aide et leurs encouragements

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à :

Mes très chers parents

Pour votre amour, vos encouragements et votre soutien indéfectible. Vous avez pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de mes études. Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soient-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance.

Je prie le bon Dieu de vous bénir, de veiller sur vous, en espérant que vous serez toujours fiers de moi.

En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour vous, recevez ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime.

Mon cher frère Amine

Mes chères sœurs Mélissa et Thilelli

Et A tous mes meilleurs amis sans exception qui sont tout aussi important pour moi

M'hand Ameziane

Table des matières

Listes des figures et des tableaux

Introduction	1
---------------------------	---

Chapitre A : Généralités sur *Crataegus Oxyacantha* L.

1. Etymologie	3
1.1. Nom latin	3
1.2. Noms communs	3
2. Historique : Croyance et symbolisme.....	4
3. Profil botanique	5
3.1. Classification botanique.....	6
3.1.1. Classification phylogénique APG IV 2016	6
3.1.2. Famille des Rosacées.....	6
3.1.3. Genre <i>Crataegus</i>	7
3.2. Caractères morphologiques de <i>Crataegus Oxyacantha</i> L.	7
3.2.1. Tronc, branches et racines	7
3.2.2. Feuilles	7
3.2.3. Fleurs	8
3.2.4. Fruit	9
3.3. Reproduction.....	10
4. Répartition géographique et altitudinale.....	10
5. Habitat	11

Chapitre B : Propriétés de *Crataegus Oxyacantha* L.

1. Composition chimique.....	13
1.1. Composés phénoliques	13
1.1.1. Acides phénoliques.....	13
1.1.2. Flavonoïdes.....	14

1.1.3. Tanins condensés	17
1.2. Triterpènes	18
1.3. Autres composés	18
2. Médecine traditionnelle et actuelle.....	19
3. Actions pharmacologiques	21
3.1. Action sur le cœur et la fibre myocardique.....	21
3.2. Action sur les coronaires.....	23
3.3. Action sur la pression artérielle	23
3.4. Effet hypolipidémiant :	23
3.5. Effet antioxydant.....	24
3.6. Autres effets	24
3.7. Toxicité	24
4. Utilisations de <i>Crataegus Oxyacantha L</i>	25
4.1. Produits naturels	25
4.2. Compléments alimentaires.....	26
4.3. Médicaments	26
Conclusion	27
Références bibliographiques	28

Liste des figures

Figure 1 : Arbre de <i>Crataegus Oxyacantha</i> L.....	5
Figure 2 : Feuilles de <i>Crataegus Laevigata</i>	8
Figure 3 : Appareil reproducteur de <i>Crataegus Laevigata</i> (La couleur rouge des anthères et la paire de style sont caractéristiques)	9
Figure 4 : Baies de <i>Crataegus Oxyacantha</i> L., la dernière, écorchée montrant deux graines à l'intérieur	9
Figure 5 : Répartition de <i>Crataegus Laevigata</i> en Europe.....	11
Figure 6 : Structure de base et origine biosynthétique du squelette flavonoïde.....	14
Figure 7 : Structures génériques des principaux flavonoïdes.....	15
Figure 8 : Pot de miel d'aubépine	25
Figure 9 : Pollen cru d'aubépine	26

Liste des tableaux

Tableau I : Classification phylogénique APG IV 2016 pour <i>Crataegus Oxyacantha</i> L	6
Tableau II : Proportions des procyanidines dans les fleurs, feuilles et fruits et l'extrait commercialisé de <i>Crataegus Laevigata</i>	17
Tableau III : Teneur (mg/100g de matière première sèche) en ions dans des fruits et des feuilles séchés de <i>Crataegus Oxyacantha</i> L.....	19
Tableau IV : Activités pharmacologiques <i>Crataegus Oxyacantha</i> L.	22

Introduction

Depuis l'antiquité, l'homme n'a cessé de chercher à subvenir à ses besoins en puisant dans la nature qui lui assure non seulement ses besoins nutritionnels et vestimentaires mais également médicamenteux (Boutaghane, 2013).

Durant ces deux dernières décennies, la recherche en phytothérapie devient une des plus grandes préoccupations scientifiques (Niyah *et al.*, 2005), on note que plus de 60 % des nouveaux médicaments pour le traitement du cancer et 75 % des nouveaux médicaments utilisés pour traiter les maladies infectieuses étaient d'origine naturelle (Newman et Cragg, 2007).

Les plantes médicinales sont à la fois un produit fini destiné à la consommation, et une matière première pour l'obtention de substances actives. Elles représentent une source non négligeable pour de nombreuses populations, et elles possèdent bien des vertus thérapeutiques démontrées par des expériences (Bouزيد, 2008).

Les plantes, qui ont déjà fourni à la médecine des molécules thérapeutiques majeures, comme l'aspirine, la morphine, la quinine ou le taxol, offrent un véritable potentiel pour la recherche de molécules à activité antibactérienne, antivirale, antioxydante et cardiotonique (Frankel *et al.*, 1993). Peu d'espèces végétales sont connues et seule une minorité d'entre elles est explorée chimiquement. Il resterait entre 80 000 et 90 000 espèces de plantes à découvrir, ce qui laisse présager un nombre conséquent de nouvelles molécules à identifier (Hostettmann *et al.*, 1998 ; Mora *et al.*, 2011).

Crataegus oxyacantha L. est une plante médicinale connue en Algérie, elle possède une forte activité antioxydante, en raison de la présence de différents composés bioactifs tels que l'épicatéchine, l'hyperoside et l'acide chlorogénique. Ces composés ont de nombreux effets pharmacologiques, ce sont des neuroprotecteurs, hépatoprotecteurs, cardioprotecteurs, néphroprotecteurs... etc. (Melzer *et al.*, 1991 ; Nakashima *et al.*, 1992).

En dépit de ces activités que peuvent véhiculer ces métabolites secondaires, le pouvoir médicinal de cette plante reste encore peu exploré surtout sur le plan pharmacotoxicologique.

Dans le cadre de la valorisation de la biodiversité floristique Algérienne et plus particulièrement des plantes aromatiques et médicinales, nous avons entrepris la réalisation d'une synthèse bibliographique des connaissances acquises à ce jour sur *Crataegus Oxyacantha* L., et sur ses activités biologiques étudiées.

Notre travail sera composé de deux chapitres :

- Un premier sera consacré aux généralités sur *Crataegus Oxyacantha* L., ses caractéristiques botaniques et sa répartition géographique.
- Le deuxième portera sur sa composition chimique et ces propriétés pharmacologiques.

Chapitre A
Généralités sur
Crataegus Oxyacantha L.

1. Etymologie

1.1. Nom latin

Le *Crataegus Oxyacantha* L, dans sa nomination actuelle : *Crataegus Laevigata* (Poir.) DC., tient son étymologie du grec :

Le nom du genre *Crataegus* est dérivé de mot Kratos signifiant la dureté du bois, par allusion à la dureté de cet arbrisseau, et aïx, aïgos, chèvre, car les caprins aiment à brouter le feuillage (Couplan, 2012).

Le nom de l'espèce *Oxyacantha* dérivé des mots oxus signifiant pointu, et akantha signifiant une épine (Horne et Montgomery, 2005).

Crataegus Oxyacantha est en fait un ancien nom pour cette espèce, mais il est encore présent dans la plupart des ouvrages d'herbes aromatiques (Rasmussen, 2011).

Le nouveau nom est *Crataegus Laevigata*. Les deux noms sont synonymes et représentent tous deux l'aubépine anglaise (Arya *et al.*, 2012).

1.2. Noms communs

Cette espèce est connue sous les noms suivants :

- **Aubépine** : nom féminin obtenu suite à une déformation du nom latin « spina alba » puis « albispina » qui veut dire épine blanche (Coquillat ,1962).
- **Aubépine à deux styles** : vu que la fleur en présente deux (Dif *et al.*, 2015).
- **Aubépine des haies, épine blanche** : vue qu'elle est armée d'épines sur ses branches claires.
- **Epine de mai** : en se référant au mois de mai, la saison de sa floraison (Bézanger et Pinkas, 2014).
- **Anciens noms** : albinspine puis albinspin (Coquillat ,1962) Valériane du cœur, cenellier... (Fabre *et al.*, 1992).
- Les anglais utilisent les appellations de : hawthorn qui tient sa racine d'un mot composé anglais ancien « hagathorn » dont hedge = haie, thorn = épine (Patrick et Henry,1996), haws, may bush, may bolossom, white thorn, hawthorn midland (Jain et Khamesra ,2007).
- En langue arabe littéraire, cet arbrisseau porte la nomination de : (الزعرور), Zaaror (Berkane, 2017).

- En Inde, nous retrouvons les noms : Vansaangli, Pandaakh (Kashyap *et al.*, 2012)
- En Algérie, nous retrouvons les noms vernaculaires suivants :

Baba adjina (عجينة بابا), Boumekherri (بومخري). Dans la région de Tlemcen les branches sont connues sous le nom de : Ain baquera (عين البقرة), quant au fruit, on l'appelle Zaaror (الزعرور).

Les noms berbères ou targui sont : Admamai, Allmène, Idmime (Beloued, 2012).

2. Historique : Croyance et symbolisme

Maintes croyances sur l'aubépine vont jusqu'à lui accorder une certaine vénération particulière à travers les temps. Elle a toujours été liée à des symboles tels que la pureté et la purification, mais aussi la protection (Wheeler, 2018).

Au moyen âge, l'arbuste aurait attiré les fées qui venaient danser tout de l'arbre. Et si une branche venait à être cassée de cet arbre, les croyances veulent qu'elle doit être rattachée rapidement et soigneusement au risque d'attirer les malheurs en guise de vengeance. Toute autre profanation risquerait d'entraîner la mort de la personne responsable ou de ses proches. C'est le cas si une aubépine est abattue pour construire une maison par exemple ou un autre édifice à sa place, les habitants auraient attiré toutes les malédictions (Wheebster, 2008).

Sacrée en Irlande, elle est, dit-on, un passage vers le Sidh (l'autre monde selon la mythologie celtique) puisqu'elle pousse souvent sur des tertres funéraires, à des carrefours et sur d'autres seuils de l'Autre Monde (Wheeler, 2018).

La religion chrétienne mentionne souvent l'aubépine sous laquelle la Vierge Marie se serait abritée une nuit, lors de la fuite en Égypte. La couronne du Christ aurait été confectionnée d'autre part par les épines de la plante (Barrau, 2012).

Les romains accordaient à l'aubépine le pouvoir d'augmenter la fertilité, le nouvel époux accompagnait sa femme jusqu'à la chambre nuptiale en tenant à la main un rameau d'aubépine. Les grecs quant à eux voyaient dans l'aubépine le symbole de mariages heureux (Mozzani, 1995).

A Glastonbury (en Angleterre), Joseph d'Armathie, célèbre personnage pieux, fatigué par son voyage, la veille de Noël, pour faire une sieste, planta son bâton dans la terre. A son réveil il constatât avec stupéfaction que son bâton s'est transformé miraculeusement en un arbre d'aubépine en floraison totale. Les gens du voisinage désormais attendent d'abord la floraison de cet arbre pour enfin fêter Noël. La descendance de cet arbre constitue la variété Glastonbury de *Crataegus Oxyacantha* qui étrangement fleurie en hiver (De Gubernatis, 2004).

3. Profil botanique

Crataegus Oxyacantha L., ou aubépine, est un arbrisseau de la famille des rosacées dont les fleurs odorantes apparaissent en avril et en mai ; ses fruits rouges mûrissent à la fin de l'été (Guérmonprez *et al.*, 1997). Originaire d'Europe, Cet arbuste buissonnant et épineux, est présent dans les haies et les bois des zones tempérées de l'hémisphère nord (Pizzorno et Murray, 2020).

C'est un arbre de taille moyenne, généralement 3 à 4 mètres de hauteur mais peut atteindre les 10 mètres (Yunar *et al.*, 2010) intervenant amplement dans la formation des haies, également dans les lisières de forêts, les champs mais aussi dans les montagnes. L'arbuste connaît une longue longévité pouvant atteindre pour certains les 550 ans (Berkane, 2017 ; Pointevin, 2014).



Figure 1 : Arbre de *Crataegus Oxyacantha* L. (Delvaux, 2016)

3.1. Classification botanique

L'Aubépine appartient à l'embranchement des Phanérogames, au sous-embranchement des Angiospermes, à la classe des Dicotylédones, à la famille des Rosacées et au genre *Crataegus*. Celui-ci comporte 30 espèces (Coste *et al.*, 1937) dont les principales sont *Crataegus Laevigata* L. et *Crataegus monogyna* Jacq.

3.1.1. Classification phylogénique APG IV 2016

La classification de *C. Oxyacantha* la plus récente est présentée sur le tableau suivant (Tableau I)

Tableau I : Classification phylogénique APG IV 2016 pour *Crataegus Oxyacantha* L (Roques, 2016)

Règne	Plantea
Division	Angiospermes
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Rosale
Famille	Rosacées
Sous famille	Spiraeoidées
Genre	<i>Crataegus</i>
Espèce	<i>Crataegus Laevigata</i> (Poir). DC

Synonyme : *Crataegus Oxyacantha* (L)

3.1.2. Famille des Rosacées

La famille des Rosacées est représentée par environ 3 000 espèces de plantes diverses, principalement confinées aux climats tempérés. La famille a une riche variété de formes architecturales et contient des espèces herbacées, arborescentes et arbustives. De nombreux espèces de cette famille sont facilement reconnaissables en raison de leurs fruits de saison comestibles qui sont appréciés pour leurs saveurs, leurs couleurs et leurs propriétés nutritives uniques (p. ex. pomme, fraise, framboise, poire, cerise, prune, abricot, poire), ainsi que des plantes ornementales familières (p. ex. roses) et les noix (p. ex. les amandes). Cette famille présente une grande variabilité morphologique et une tendance évolutive marquée (Berkane, 2017 ; Botineau, 2010 ; Folta et Gardiner, 2009).

3.1.3. Genre *Crataegus*

Crataegus est un genre d'arbres ou arbustes épineux de l'hémisphère nord appartenant à la famille des Rosacées. Le nombre d'espèces appartenant au genre est difficile à déterminer compte tenu de la facilité avec laquelle les différentes espèces de *Crataegus* s'hybrident entre elles en générant des variétés polyploïdes se reproduisant par apomixie. La classification dépend donc des différentes interprétations taxonomiques et varie de 200 à 1200 espèces (Christensen, 1992).

Crataegus est aussi le genre de nombreuses espèces elles aussi servant de remède thérapeutique telles que :

Crataegus monogyna Jaqc, *Crataegus azarolus*, *Crataegus pentagyna*, *Crataegus pinnatifida*... (Aldasoro *et al.*, 2005)

3.2. Caractères morphologiques de *Crataegus Oxyacantha* L.

3.2.1. Tronc, branches et racines

Le tronc de bois, similaire à celui d'autres espèces de *Crataegus* et à celui des *Pyrus* (Poiriers), est dur, grisâtre est revêtu d'une écorce lisse. En vieillissant, il s'assombrit, prend une couleur brunâtre et devient écailleux.

Les branches, de couleur gris-bruns sont glabres portants des épines robustes et droites d'environ 1- 3 cm.

Ses racines ont tendance à être peu profondes et de petite étendue par rapport à la couronne (Dau, 1941 ; Kremer, 2011).

3.2.2. Feuilles

Les feuilles sont caduques, alternes et de petite à moyenne taille (3-5 cm). Leur couleur est d'un vert vif luisant à leur face supérieure et plus clair à la face inférieure (figure 02). Elles deviennent jaunâtres en automne. Elles sont attachées aux branches par un pétiole long (0.8-1.5cm) et canaliculé, laissant à sa base des stipules dentés de forme lancéolée à ovale. Le limbe qui est de forme obovée est légèrement découpé en 3 à 5 lobes obtus d'une marge entière à la base puis légèrement dentée en haut. (Godet, 2004 ; Kremer, 2011). Les stomates ne sont présents que sur la face inférieure des feuilles (Salisbury, 1928).

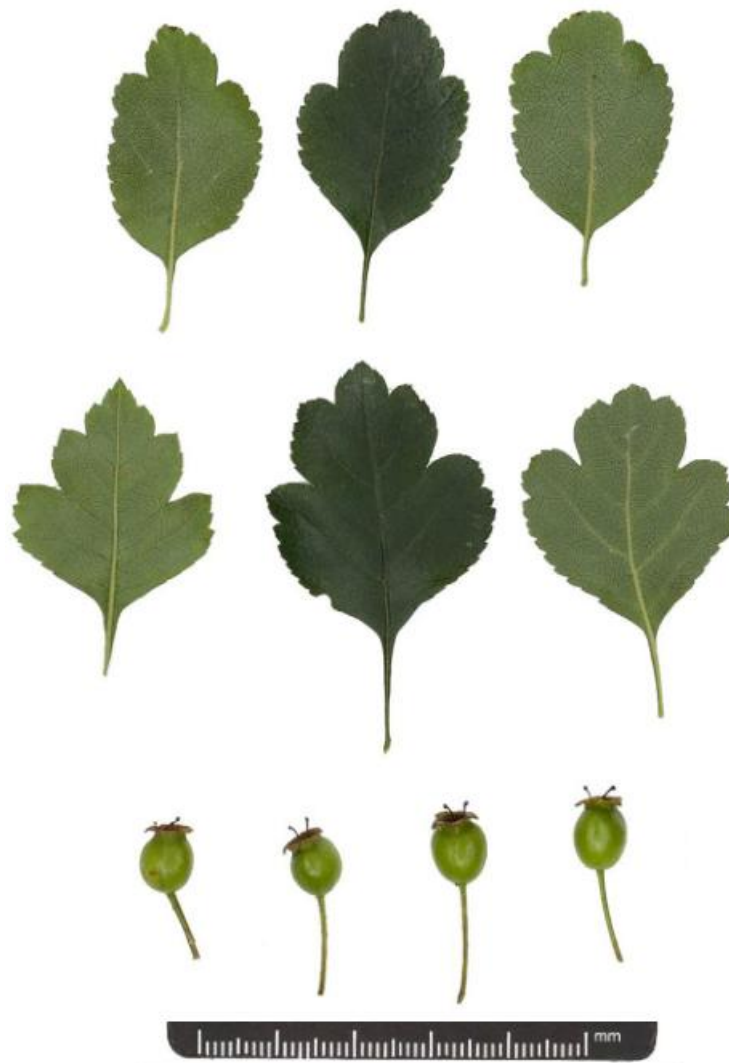


Figure 2 : Feuilles de *Crataegus Laevigata*. (Les feuilles pâles sont le dessous et les feuilles plus foncées sont les dessus des feuilles). La rangée du bas montre des fruits non mûrs chacun avec deux styles (Thomas *et al.*, 2021)

3.2.3. Fleurs

Les fleurs, blanches ou rosâtres, Régulières et Caduques, sont hermaphrodites et pentamères émettant une odeur désagréable de triméthylamine (Thomas *et al.*, 2021). Le calice renferme cinq sépales libres de couleur verte-brune d'un aspect glabre et de forme triangulaire. La corolle est aussi pentamère et libre, blanchâtre de forme arrondie à approximativement ovale (Pensa, 2021).

Le gynécée comporte d'une manière caractéristique 2 à 3 longs styles entourés d'un verticille de 15 à 20 étamines portant à leurs extrémités supérieures des anthères rougeâtres. L'ovaire est soudé au calice refermant un ovule par carpelle (AFC, 2020 ; Pensa, 2021). L'inflorescence est en corymbe regroupant 6 à 12 fleurs par bouquet (Leurquin, 2008).

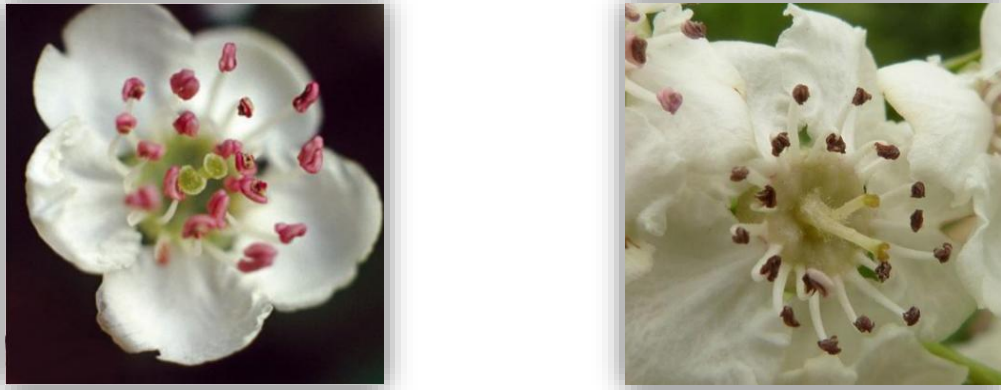


Figure 3 : Appareil reproducteur de *Crataegus Laevigata* (La couleur rouge des anthères et la paire de style sont caractéristiques) (Calow,2015)

3.2.4. Fruit

Le fruit est une petite baie ou drupe appelé « Cenelle » subglobuleuse ou ellipsoïde rouge foncé renfermant deux à trois noyaux, généralement glabre, sans protubérances basales, couronnée de sépales persistants recourbés ou étalés, à chair jaunâtre, à la pulpe farineuse douceâtre, sont consommés par les oiseaux (Bruneton, 1993 ; Leurquin, 2008 ; Thomas *et al.*, 2021).

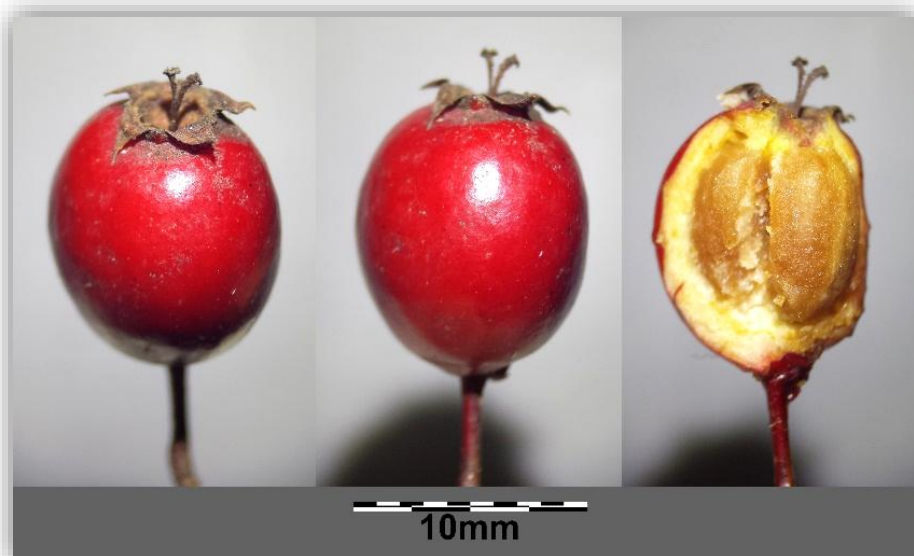


Figure 4 : Baies de *Crataegus Oxyacantha* L., la dernière, écorchée montrant deux graines à l'intérieur (Lefnaer, 2018)

3.3. Reproduction

La reproduction se fait par :

- **Voie sexuée** : fleurs hermaphrodites avec pollinisation entomogame et fruits dispersés par les oiseaux (reproduction ornithochore).
- **Voie végétative** : multiplication végétative par bourgeons nés sur les racines et rejets de souche (AFC, 2020)

Les espèces de *Crataegus* en général se multiplient facilement par greffage et bourgeonnement (Bonner et Karrfalt, 2008).

Tout comme l'espèce *C. monogyna*, *C. Laevigata* peut vivre plus d'un siècle (Gosler, 1990). Ces deux espèces s'hybrident donnant des individus à caractères intermédiaires (AFC, 2020).

4. Répartition géographique et altitudinale

Crataegus Oxyacantha L. se trouve principalement dans les zones de latitudes comprises entre 30° et 50°N, comme l'Amérique du Nord, l'Asie occidentale, l'Inde, la Chine, et l'Afrique septentrionale (Amor, 2018).

Elle est originaire d'Europe occidentale et centrale jusqu'en République tchèque et en Hongrie et est presque certainement originaire de Roumanie et d'Ukraine (Christensen, 1984). Cette espèce est classée par Preston et Hill (1997) comme ayant une aire de répartition européenne tempérée.

C. Laevigata a été introduite en Amérique du Nord par les premiers colons européens principalement comme plante de haie, où elle s'est rarement naturalisée (Hobbs et Foster, 1990).

Crataegus Laevigata a été introduite en Tasmanie et dans d'autres parties de l'Australie dans les années 1800 où elle était utilisée comme haie (Lasseigne et Blazich, 2019).

En Inde, cette espèce introduite se trouve dans l'Himalaya tempéré et le Cachemire à une altitude de 1 800 à 3 000m (Lasseigne et Blazich, 2019).

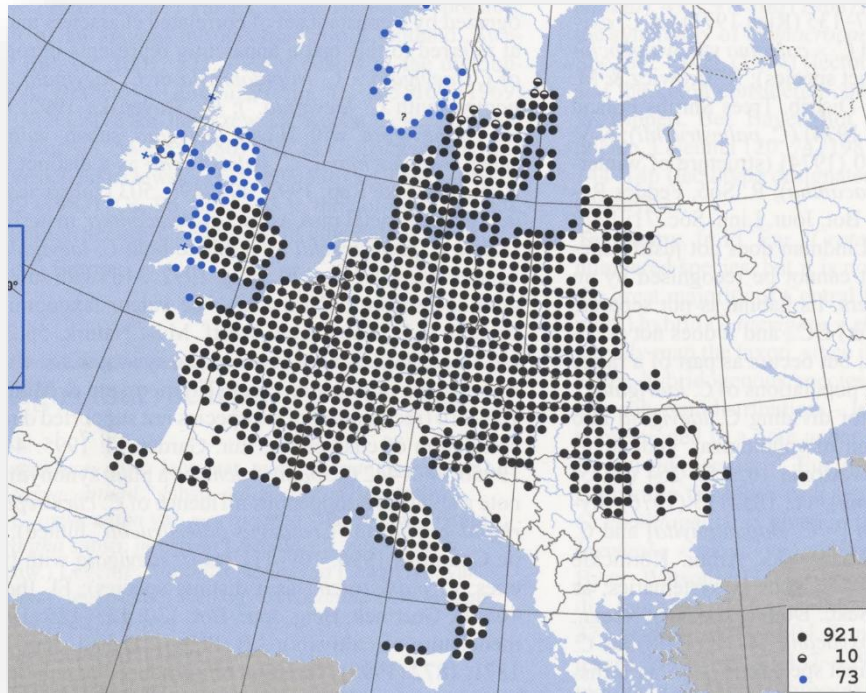


Figure 5 : Répartition de *Crataegus Laevigata* en Europe (Thomas *et al.*, 2021)

- Cercles noirs indiquent où elle est considérée comme indigène
- Cercles bleus où l'espèce a été introduite.
- Cercles à moitié pleins indiquent un statut inconnu ou incertain

La limite altitudinale en Europe varie du niveau de la mer à l'ouest (Christensen, 1992), atteignant 860 m dans les Carpates polonaises orientales (Oklejewicz *et al.*, 2014), culminant à 1 560 m à Piano Ruggio (Potenza) en Italie (Acta Plantarum, 2020). En comparaison, *C. monogyna* atteint plus de 2 000 m dans la péninsule ibérique (Fichtner et Wissemann, 2021). En l'Algérie, *C. Oxyacantha* L. est répandu dans les forêts et maquis du Tell algérien (Amor, 2018).

5. Habitat

Crataegus Laevigata est une espèce subatlantique (Christensen, 1992) préférant un climat tempéré frais (Humphries et Bradshaw, 1977), et une précipitation annuelle de 674 mm, plus sec que *C. monogyna* (1 073 mm) (Hill *et al.*, 2004).

Elle est Héliophile mais tolère confortablement l'ombre contrairement aux autres espèces du *Crataegus* (AFC, 2020 ; Berkane, 2017).

Crataegus Laevigata pousse sur une large gamme de sols, y compris les sols siliceux (Clos, 1890) et modérément acides (Christensen, 1992).

Dans son aire de répartition naturelle, *C. Laevigata* est plus commune sur les sols limoneux et argileux, en particulier là où ils sont lourds (Clapham *et al.*, 1987 ; Rackham, 2003). Elle est également largement absente des sols environnants crayeux, oolithiques et calcaires (Gosler, 1990) indiquant une préférence pour des conditions faiblement acides à faiblement basiques et pas sur des sols très acides ou basiques (Hill *et al.*, 2004).

Chapitre B
Propriétés de
Crataegus Oxyacantha L.

1. Composition chimique

1.1. Composés phénoliques

La teneur totale en phénols de *Crataegus Laevigata* (1 288 mg/100 g de masse fraîche) et en acides phénoliques totaux (964 mg/100 g) était similaire à celle de *C. monogyna* et supérieure à celle de sept autres espèces arbustives testées, et on pensait qu'elles les rendaient plus attrayantes pour oiseaux (Witczak *et al.*, 2014).

Karar et Kuhnert (2015) ont étudié les composés phénoliques de *C. Laevigata* et ont identifié 54 composés dans les feuilles et 47 dans les fleurs (contre 38 et 41, respectivement, chez *C. monogyna*). Les composés identifiés comprenaient des acides chlorogéniques et d'autres acides phénoliques, des proanthocyanidines, des glycosides flavonoïdes, des aglycones flavonoïdes et leurs dérivés.

La concentration phénolique et l'activité antioxydante sont généralement plus élevées dans les bourgeons que dans les pousses, mais sont significativement affectées par le stade phénologique et le lieu d'échantillonnage (Ferioli *et al.*, 2020).

1.1.1. Acides phénoliques

- Généralités

Les acides phénols, ou acides phénoliques, ont une fonction acide et plusieurs fonctions phénols. Ils sont incolores et plutôt rares dans la nature (Haslam, 1994).

Ils sont rencontrés dans les plantes sous forme libre comme les glycosides et peuvent être intégrés dans des molécules plus grandes sous une forme d'ester. Tels que les acides : caféique, coumarique, férulique, gallique et syringique.

En raison de la présence d'un nombre élevé de groupes hydroxyle et d'un fragment carboxyle, leurs propriétés antioxydantes sont très prononcées (Rice-Evans *et al.*, 1996 ; Sroka, 2005).

- Acides phénoliques de *Crataegus Oxyacantha* L. (syn *Crataegus Laevigata* (Poir) DC) :

Le *Crataegus Laevigata* synthétise également des acides phénoliques, précisément des dérivés de l'acide caféique et des dérivés de l'acide -p-coumarique avec une prédominance de l'acide caféique et son dérivé l'acide chlorogénique (trans 5O-(E) caféoylquinique).

Kuczkowiak *et al* (2000) ont réussi à isoler à partir des fleurs de deux spécimens de *Crataegus Laevigata* obtenus de deux jardins botaniques différents en Allemagne cinq composés hydroxycinnamiques dont trois sont des dérivés de l'acide caféique (acide 4-O-(E)- caféoylquinique, acide 5-O-(E)- caféoylquinique et acide 3-5 di-O-(E)- caféoylquinique) et les deux autres des dérivés de l'acide -p-coumarique (acide 4-O-(E) p-coumroylquinique, acide 5-O-(E) p-coumroylquinique).

1.1.2. Flavonoïdes

- Généralités sur les flavonoïdes

Le nom flavonoïde provient du terme flavedo, désignant la couche externe des écorces d'orange (Zeghad, 2008). Cependant d'autres auteurs supposaient que le terme flavonoïde a été plutôt prêté du flavus (jaune en latin) désigne une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des polyphénols (boukaz ,2006 ; Seyoum *et al.*, 2006).

Les flavonoïdes sont des composés polyphénoliques comprenant 15 atomes de carbone, avec deux cycles aromatiques reliés par un pont à trois carbones.

(Crozier, 2003).

La voie de l'acide shikimique apporte à la biosynthèse des flavonoïdes l'acide p-coumarique comportant le cycle B figuré dans la structure de base des flavonoïdes (figure 6), simultanément une autre voie d'acétate malonate fournit des molécules d'acétate pour apporter aux flavonoïdes le cycle A, la condensation de ces deux unités (acide p-coumarique et acétate) engendre la formation des chalcones dont l'isomérisation forme l'hétérocycle pyranique C, plusieurs réactions enzymatiques succèdent pour émettre les composés flavonoïques (Bruneton, 2009).

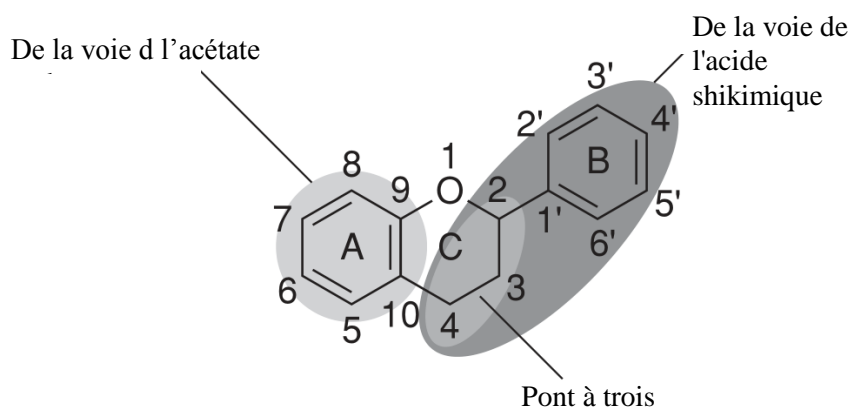


Figure 6 : Structure de base et origine biosynthétique du squelette flavonoïde. (Crozier, 2003)

La nature chimique des flavonoïdes dépend de leur classe structurale, du degré d'hydroxylation et de méthylation, du degré de polymérisation, des substitutions et des conjugaisons sur le cycle C (Tsimogiannins et Oreopoulou, 2006 ; Yao *et al.*, 2004).

Les principales sous-classes de flavonoïdes sont les flavones, les flavonols, les flavan-3-ols, les isoflavones, les flavanones et les anthocyanidines (Figure 7).

D'autres groupes de flavonoïdes, moins importants d'un point de vue diététique, sont les dihydroflavones, les flavan-3,4-diols, les coumarines, les chalcones, les dihydrochalcones et les aurones (Crozier, 2003).

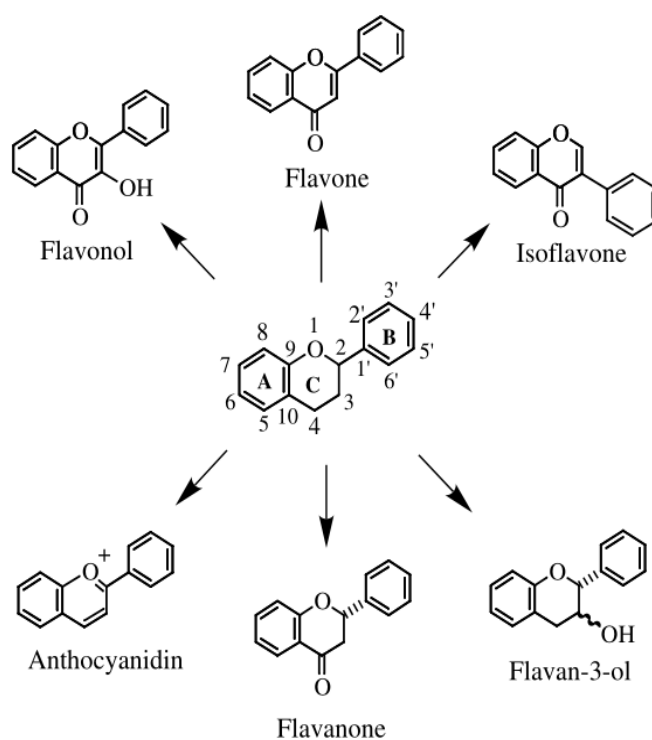


Figure 7 : Structures génériques des principaux flavonoïdes. (Crozier, 2003)

Les flavonoïdes sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs : racines, tiges, feuilles, fruits, graines, bois, pollens (Verhoeyen *et al.*, 2002).

En plus de leur rôle principal dans la pigmentation permettant d'attirer les insectes pollinisateurs et les agents disperseurs, la présence des flavonoïdes dans les feuilles de certaines plantes revêt surtout un intérêt protecteur des tissus foliaires contre les agressions des radiations ultra violettes (Hopkins, 2003).

Entre autres, les iso-flavonoïdes sont synthétisés par les plantes lors d'une attaque par des pathogène (Bruneton, 2009).

La physiologie des plantes, qui nous a présenté les flavonoïdes comme pigment végétal, a beaucoup aidé l'homme à intégrer ces substances chimiques dans le domaine agroalimentaire comme colorant et en cosmétologie pour ses propriétés photoprotectrice, anti pigmentaire, adoucissante et anti vieillissement. L'usage courant de ces substances dans le domaine médical est le fruit de nombreuses recherches qui ont prouvé que les flavonoïdes présentent des activités pharmacologiques intéressantes qui se manifestent principalement par leur pouvoir antioxydant et les propriétés protectrices des vaisseaux sanguins et d'autres propriétés comme le pouvoir hépato-protecteur, l'effet antiulcéreux, les propriétés anti-inflammatoires et antiallergiques... (Ghedira, 2005).

- **Flavonoïdes de *Crataegus Oxyacantha* L.:**

L'espèce *Crataegus Oxyacantha* L. contient 1 à 2% de flavonoïdes répartis essentiellement dans les fleurs et les feuilles (Massacrier, 2015).

Les flavonoïdes synthétisés par cette espèce appartiennent principalement aux groupes flavone et flavonol où certains d'entre eux sont des aglycones. Quant aux autres ils sont soit des O-hétérosides ou C-hétérosides :

Le groupe des flavonols renferme le kaempférol et le quercétol avec trois de ses dérivés hétérosidiques : hyperoside, qui est le flavonoïde principal des fleurs (0,6-1%), le rutoside et le spiréoside isolé de cette espèce pour la première fois par Lamaison *et al.* en 1990. La quantité de ces deux derniers composés présents dans les feuilles reste minime.

L'hyperoside a été mis en évidence dans *Crataegus Oxyacantha* L pour la première fois par Fiedleren (1956).

Les flavones comportent la vitexine et ses dérivés rhamnosidiques (vitexine 2''-O-rhamnoside, vitexine 4'-O-rhamnoside) ainsi que son isomère isovitexine, l'orientine et son isomère l'isoorientine. Le schaftoside et ses dérivés (néoshatoside et isoschaftoside) avec la vicenine sont peu dominants.

Le 2'' O-rhamnoside de vitexine est le principal composé phénolique des feuilles, le reste des flavones sont présents en petites quantités (Rao, 2019 ; Thomas, 2021).

1.1.3. Tanins condensés

- Généralités

Les tanins condensés, appelés aussi les pro-anthocyanidines sont des polymères formés d'unités répétitives monomériques qui varient par leur centre asymétrique et leur degré d'oxydation (Hemingway, 1992).

Les formes naturelles monomériques des flavan-3-ols (catéchine) se différencient par la stéréochimie des carbones asymétriques C2 et C3 et par le niveau d'hydroxylation du noyau B et du flavan-3,4-dioles (leuco-anthocyanidines), ou un mélange des deux. Permettant ainsi la distinction entre les catéchines (di-hydroxylées) et les gallo-catéchines (trihydroxylées). Les polymères de ces tanins se forment sous l'action d'acides ou d'enzymes, ils sont constitués généralement de 2 à 50 unités monomériques (Okamura *et al.*, 1993 ; Vermerris et Nicholson, 2008).

- Procyanidines de *Crataegus Oxyacantha* L.

La composition de la fraction proanthocyanidolique de *Crataegus Laevigata* (2.5-4.5%) comporte : un procyanidol dimère B-2 [épicatéchol (4 β \rightarrow 8) épicatéchol], un procyanidol trimère C-1 [épicatéchol (4 β \rightarrow 8) épicatéchol (4 β \rightarrow 8) épicatéchol] majoritaires, et la présence aussi de procyanidol B-5 [épicatéchol (4 β \rightarrow 6) épicatéchol], d'un tétramère et d'oligomères. Le monomère (-)-épicatéchol est lui-même présent en quantité notable, les catéchines sont aussi présentes mais en quantité beaucoup moindre (Vanhaelen, 1989).

Tableau II : Proportions des procyanidines dans les fleurs, feuilles et fruits et l'extrait commercialisé de *Crataegus Laevigata* (Vanhaelen, 1989).

Procyanidines	Fleurs	Feuilles et fleurs	Extrait
(-)-Épicatéchine	0.58%	0.85%	1.18%
Procyanidine B ₅	0.09%	0.18%	Traces
Procyanidine B ₂	0.87%	1.09%	1.78%
Procyanidine C ₁ + autres trimères	0.79%	1.02%	0.43%
Procyanidine D ₁ (+autres tétramères ?)	Traces	0.74%	Traces
Total	2.33%	3.88%	3.39%

1.2. Triterpènes

Les triterpènes sont des composés en C30 très répandus, notamment dans les résines, à l'état libre, estérifié, ou sous forme hétérosidique. Ils sont issus de la cyclisation de l'époxysqualène ou du squalène (De-Eknakul et Potduang, 2002).

Ce groupe est composé de : stérols, saponines, hormones stéroïdes, régulateurs de croissance, brassinostéroïdes et de composants des cires de surface (Gravot, 2008).

En utilisant la méthode GC-MS (Chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse) Caligiani *et al.* (2013), ont identifié des composés bétuliniques, oléanoliques et ursoliques dans les extraits de fleurs de *C. Oxyacantha* L. Le butyrospermol, le 24-méthylène-24-dihydrolanosterol et le cycloartenol ont également été isolé avec des alcools aliphatiques simples des parties aériennes (y compris les rameaux, les tiges et les feuilles) (Garcia *et al.*, 1997).

1.3. Autres composés

- Sucre

Le D-sorbitol est le principal sucre de translocation dans cette espèce (Fiedler, 1953), le glucose, le saccharose, le fructose et le xylose ont été identifiés dans le fruit. (Urbonaviciute *et al.*, 2006).

- Vitamines

La vitamine C s'avère être la vitamine la plus importante dans les baies d'aubépine, 5mg d'acide ascorbique sont retrouvés dans 1g de baies. De ce fait les populations européennes les consomment surtout conservés en hiver (Meiling, 1937).

- Amines

En 1982, Wagner *et al.* ont isolé des fleurs de *Crataegus Oxyacantha* L. de la β -phényléthylamine, de l'ortho-méthoxyphényléthylamine et de la tyramine. D'autres amines comme la triméthylamine, la diméthylamine et l'éthanolamine ont été caractérisées par Occhiuto *et al.* (1986).

Des composés comme la noradrénaline, la dopamine et la 5-hydroxytryptamine seraient aussi présents dans l'Aubépine. Certaines activités ont été reliées à ces amines (Wagner *et al.*, 1982).

- Huiles essentielles

A l'état de traces (Massacrier, 2015).

- **Saponines :**

L'esculine est présente dans l'écorce de l'aubépine (Anthonie, 2007).

- **Ions**

Le lithium n'est retrouvé que dans les feuilles de cette plante contrairement au magnésium qui n'est présent que dans le fruit. Les chlorides sont présents en quantité importante surtout dans le fruit suivit de potassium en quantité modérément importante (Gulec, 2009).

Tableau III : Teneur (mg/100g de matière première sèche) en ions dans des fruits et des feuilles séchés de *Crataegus Oxyacantha* L. (Gulec, 2009).

Plante	Anions*						Cations					
	Fluorure	Chlore	Nitrite	Nitrate	Phosphate	Sulfate	Lithium	Sodium	Ammonium	Potassium	Magnésium	Calcium
<i>Crataegus Oxyacantha</i> (fruit)	42.022	489.51	n.d	n.d	16.122	35.948	n.d	9.552	7.558	71.795	2.912	1.888
<i>Crataegus Oxyacantha</i> (fleur)	16.230	217.79	n.d	n.d	n.d	n.d	0.301	10.464	2.711	44.118	n.d	2.301

- **Métaux lourds :**

Le fruit de l'aubépine contient : du fer, du zinc, du cuivre et du manganèse avec des quantités différentes. En effet, leurs concentrations varient avec la nature de l'extrait préparé (Kostic, 2011).

2. Médecine traditionnelle et actuelle

C. Oxyacantha est utilisée traditionnellement depuis l'Antiquité, cette plante fruitière possède une longue histoire en tant que substance pharmacologique thérapeutique active (Miller, 1998).

L'Aubépine a d'abord été employée comme aliment dans les temps préhistoriques comme le montrent des accumulations de noyaux de fruits trouvés dans des cités lacustres en Europe (Fournier *et al.*, 1947 ; Garnier *et al.*, 1961). Les baies séchées et broyées mélangées à la farine ont servi dans la préparation du pain jusqu'au début du XXème siècle en Europe centrale.

Les vertus de l'arbuste comme cardiotonique et décongestionnant circulatoire sont reconnues depuis de nombreux siècles dans la médecine populaire. Les premiers rapports de Dioscorides (1er siècle) et plus tard de Paracelse, montrent que l'aubépine est bénéfique pour traiter les maladies cardiaques (Weihmayr et Ernst, 1996).

En médecine traditionnelle chinoise (MTC), les fruits de l'aubépine sont principalement utilisés pour améliorer la circulation, éliminer la stase sanguine et traiter l'indigestion, les diarrhées, les douleurs abdominales, et l'hypertension (Barceloux, 2008 ; Chang *et al.*, 2002 ; Hobbs et Foster, 1990).

Le complément alimentaire « Shan Zha », à base de substances actives extraites du fruit de l'aubépine, est très réputé en Chine et largement commercialisé dans le monde, pour son indication dans l'hyperlipidémie et son effet amaigrissant (Kashyap *et al.*, 2012).

En Europe, le fruit, les feuilles et les fleurs étaient traditionnellement utilisés dans le traitement des problèmes cardiaques pour leurs effets antispasmodiques, cardiotoniques, hypotenseurs et anti-athérosclérotiques (Chang *et al.*, 2002).

Les hindous et les américains se servaient des feuilles sous forme de cataplasme pour faire disparaître les furoncles, les plaies et les ulcères alors que la décoction des racines est utilisée comme diurétique (Khan et Abou Rached, 2010).

La population turque se sert de cette plante en cas d'hémorroïdes. Quant aux marocains, ils l'utilisent contre le diabète (Fournier, 2010).

Chez nous, en Algérie, l'aubépine fut et est toujours utilisée pour apaiser les troubles intestinaux et lutter contre l'hypertension (Yuan *et al.*, 2011), En usage externe elle est utile dans les cas de maux de gorge « Gargarismes, additionnée au miel » (Kaddem, 1990). En Tunisie, les fruits de *Crataegus Oxyacantha* L. étaient employés dans l'alimentation humaine malgré sa faible saveur et le manque de suc. Leurs fruits étaient récoltés et consommés crus, surtout en année de disette (Mohand, 2006).

Actuellement, les produits à base d'aubépine sont commercialisés comme traitement alternatif pour l'hypertension, l'angine de poitrine, l'arythmie et les premiers stades de l'insuffisance cardiaque congestive.

De nombreux tests et essais cliniques ont démontré l'efficacité de l'aubépine dans le traitement ou la prévention des maladies cardiovasculaires (Edwards *et al.*, 2012).

Une revue Cochrane datant de 2008, dans laquelle toutes les sources primaires concernant les effets de l'aubépine sur la santé humaine ont été évaluées, a conclu sur un avantage significatif dans le contrôle des symptômes et dans les résultats

physiologiques de l'extrait d'aubépine en tant que traitement d'appoint pour l'insuffisance cardiaque chronique (Guo *et al.*, 2008).

Un examen complet de l'innocuité des préparations d'aubépine a également révélé que l'aubépine, en général, est bien tolérée par les patients (Daniele *et al.*, 2006).

Les événements indésirables les plus fréquents comprenaient des étourdissements/vertiges, des troubles gastro-intestinaux, des maux de tête, des migraines et des palpitations, mais la survenue de ces événements était généralement plus faible dans les groupes de traitement que dans les groupes placebo et n'a pas été considérée comme grave. Chang *et al.* (2005), Dahmer et Scott (2010), et Rigelsky et Sweet (2002) fournissent également des examens cliniques approfondis qui réitèrent ces résultats.

3. Actions pharmacologiques

Le fruit rouge est riche en bioflavonoïdes et est la partie la plus couramment utilisée en phytothérapie. Divers extraits de *C. Oxyacantha* L. sont évalués pour le criblage de modèles in vitro/in vivo (Tadic, 2008).

Les activités pharmacologiques de *C. Oxyacantha* L. sont résumées dans le tableau IV.

3.1. Action sur le cœur et la fibre myocardique

- Effet inotrope positif : augmentation de la contractilité myocardique, qui serait due aux flavonoïdes et aux dérivés de flavanols (Ammon *et al.*, 1981 ; Beretz *et al.*, 1978). Les proanthocyanidines seraient plus actives (Leukel *et al.*, 1986).
Les extraits standardisés à 22.2% de flavonoïdes sont indiqués principalement pour atténuer les symptômes, constatés dans les insuffisances cardiaques représentés par une tachycardie, hypertension et arythmie (Wiesner, 2014).
L'action inotrope positive de *C. Oxyacantha* L. est peut-être due à l'inhibition de la Na⁺ / K⁺ ATPase myocardique qui est une enzyme membranaire intégrale qui maintient le potentiel de repos cardiaque (Leuchtgens, 1993).
- Effets chronotropes (sur la fréquence) dus aux flavonoïdes et aux polyflavanes (Ficarra *et al.*, 1983).
- Effets sur la conduction électrique : effet dromotrope négatif d'un extrait aqueux titré en procyanidines (Hahn *et al.*, 1960).
- Effet protecteur contre les arythmies expérimentales (Occhiuto *et al.*, 1986).
- Augmentation de la résistance à l'effort analogue à celle de certains médicaments comme le Captotril (Tauchert *et al.*, 1994).

Tableau IV : Activités pharmacologiques *Crataegus Oxyacantha L.*

Partie utilisée	Méthode d'extraction	Extrait	Activité biologique	Zone de recherche	Référence
Feuilles	Percolation	Aqueux	Hypotenseur	Cisjordanie	(Abdul-Ghani, 1987)
Baies	Percolation	Alcool	Hypolipidémique	Inde	(Shanthi <i>et</i> 1994)
Ecorce	Extraction à chaud	Acétone → acétate d'éthyle	Antioxydant	Portugal	(Silva <i>et</i> 2000)
Plante entière	Macération 86%	Alcool	Hypotenseur	Johannesburg	(Chopdat, 2000)
Feuilles	Percolation	Méthanol	Inhibiteurs ACE	France	(Lacaille-Dubois <i>et</i> 2001)
Baies	Extraction à chaud	49% Ethanol	Cardioprotecteur	Suisse	(Degenring <i>et</i> 2003)
Feuilles, baies	Percolation	Alcool	Anxiété et dépression	France	(Hanus <i>et</i> 2004)
Feuilles	Extraction à chaud	50% Ethanol	Effet chronotrope négatif Cardiotonique	Etats-Unis	(Jayalakshmi <i>et</i> 2006)
Baies	Percolation à froid	95% Ethanol	Infarctus du myocarde	Etats-Unis	(Long <i>et</i> 2006)
Flours	Percolation	81% Hydro-alcool	Antioxydant	Pologne	(Sokol-Letowska <i>et</i> 2007)
Baies	Percolation triple	70% Ethanol	Anti-radicalaires, anti-inflammatoires, gastro-protecteurs, antimicrobiens	Serbie	(Tadic <i>et</i> 2008)
Baies	Percolation	Méthanol	Hypolipidémique et antioxydant	Inde	(Akila <i>et</i> 2008)
Feuilles, baies, fleurs	Percolation	Méthanol	Cardioprotecteur	Etats-Unis	(Zick <i>et</i> 2008)
Flours	Percolation	Alcool	Inhibition du thromboxane A ₂	Etats-Unis	(Jayachandran <i>et</i> 2010)
Feuilles, baies	Macération	Alcool	Immunomodulateur	Inde	(Elango <i>et</i> Devaraj, 2010)
Plante entière	Extraction à chaud	Méthanol	Hypolipidémique	Maroc	(Kanyonga <i>et</i> 2011)

3.2. Action sur les coronaires

L'Aubépine ainsi que sa fraction flavonoïde augmentent le flux coronarien et la pression de perfusion. (Bahorun, 1995) Cela peut être dû à la relaxation des artères coronaires, ce qui augmente directement le flux sanguin ou à une augmentation des vitesses de contraction et de relaxation, ce qui augmente l'intervalle diastolique et permet ainsi plus de temps pour le passage du sang dans les artères coronaires (Schüssler *et al.*, 1995).

3.3. Action sur la pression artérielle

Effet hypotenseur des oligomères flavaniques entraînant une augmentation de la tolérance à l'exercice au début de l'insuffisance cardiaque congestive (Leuchtgens, 1993).

L'efficacité de *Crataegus Oxyacantha* (*Laevigata*) dans le traitement de l'hypertension réfractaire chez les hommes adultes a été évaluée et il a été démontré que la plante avait de légères propriétés anti hypertensives (Chopdat, 2007).

La pression artérielle diastolique et systolique ont baissé d'une manière significative après un traitement par l'extrait de *Crataegus Oxyacantha* durant 10 jours consécutifs. Sauf que 14 jours après l'arrêt du traitement, la pression artérielle est redevenue à son profil initial donc élevée (Veveeris *et al.*, 2004).

3.4. Effet hypolipidémiant :

Les baies de *Crataegus Oxyacantha* font preuve d'une baisse significative du cholestérol, triglycérides, LDL et VLDL avec une augmentation du taux de HDL sur des populations animales.

La teinture de *Crataegus Oxyacantha* (*Laevigata*) appelée TCR a empêché l'élévation des taux plasmatiques de lipides, lorsqu'elle est administrée à des rats nourris avec un régime hyperlipidémique (Shanthi, 1994). Une diminution significative des dépôts lipidiques dans le foie et l'aorte a également été observée.

L'analyse du profil des lipoprotéines plasmatiques a montré que l'extrait de TCR *Crataegus Oxyacantha* (*Laevigata*) produisait une réduction remarquable des taux de cholestérol, de triglycérides et de phospholipides dans les fractions de lipoprotéines de basse densité (LDL) et de lipoprotéines de très basse densité (VLDL) chez des rats hyperlipidémiques (Shanthi, 1994).

3.5. Effet antioxydant

C. Oxyacantha L. a démontré qu'elle présente une activité antioxydante associée à sa teneur en flavanoïde et procyanidine. L'activité antioxydante la plus importante a été observée en utilisant un extrait de feuilles fraîches et jeunes suivies de bourgeons floraux frais et de fleurs séchées (Brchm *et al.*, 1995). *C. Oxyacantha* aurait la capacité d'augmenter la vitamine C intracellulaire et a un effet protecteur sur les processus oxydatifs (Chatterjee *et al.*, 1996).

Les flavonoïdes inactivent et stabilisent les radicaux libres grâce à leur groupement hydroxyle (C3-OH) fortement réactif. Ils sont également capables de chélater les ions métalliques qui peuvent renforcer ces effets délétères par la production des radicaux hydroxyles (OH⁻) (Ghedira, 2005).

3.6. Autres effets

C. Oxyacantha L. présente également une propriété anti-inflammatoire en empêchant la synthèse et la libération de promoteurs inflammatoires tels que les histamines, les serines protéases etc... ainsi que l'inhibition du clivage enzymatique par une enzyme sécrétée par des leucocytes pendant l'inflammation (Rewerski *et al.*, 1971).

Un effet sédatif léger à modéré a été démontré chez les humains et les animaux lors de l'utilisation de constituants d'aubépine. Les Proanthocyanidines oligomériques (OPCs) sont déclarés partiellement responsables de cet effet (Della Loggia *et al.*, 1983).

D'autres études sur *Crataegus Oxyacantha* L. démontrent qu'elle possède plusieurs autres effets : effet anti-inflammatoire (Harry et Bauman, 2002), effet antiathérogène (Chang *et al.*, 2002), effet antiulcéreux (Littleton, 2012), effet anti infectieux (Bisignano *et al.*, 2016), effet anxiolytique (Hanus *et al.*, 2004), effet cytotoxique (Cvitanovic *et al.*, 2014), Effet anti hémorroïdaire (Wiesner, 2014) et pouvoir de précipiter les protéines (Lawrence *et al.*, 1984).

3.7. Toxicité

Tous les auteurs indiquent une toxicité faible lors de l'administration de d'extraits de fruit de *Crataegus Oxyacantha* L., pour la souris, elle serait de 1,6 g/kg (Beretz *et al.*, 1978). *C. Oxyacantha* L. apporte son effet bénéfique à l'homme en toute innocuité et sécurité et ses effets secondaires sont minimaux lorsqu'elle est consommée en posologie recommandée (Kim *et al.*, 2000).

L'administration de doses extrêmement élevées allant jusqu'à 6g/Kg ou plus provoque une toxicité aigus caractérisée par une dépression respiratoire et une arythmie pouvant entraîner la paralysie respiratoire et l'arrêt cardiaque (Bones et Mills, 2013 ; Schmidt ,1994).

4. Utilisations de *Crataegus Oxyacantha L*

4.1. Produits naturels

- Miel

Le miel d'aubépine (figure 8) est de couleur ambrée et de consistance légèrement crémeuse ayant une saveur agréable et douce à la dégustation.

Recommandé en tant que calmant, tonique du cœur, antispasmodique, apaisant dans les états de stress ou de nervosisme. Il est également bénéfique chez les artérioscléreux, dyspeptiques et les femmes présentant des troubles de la ménopause (Brunet, 2016).



Figure 8 : Pot de miel d'aubépine (Brunet, 2016)

- Pollen

Le pollen d'aubépine est le plus riche en protéines. Conseillé aux personnes dénutries, les personnes souffrantes ou les personnes âgées.

Il est très pourvu en fer ainsi qu'en vitamines (B6-B9-C). Particulièrement recommandé en cas de carence en fer, et pour les femmes enceintes (Delacour, 2020).



Figure 9 : Pollen cru d'aubépine (Delacour, 2020)

- **Tisanes commercialisées**

Préconisées jusqu'à 4 fois par jour, et utilisées préférentiellement entre les repas, sous forme d'infusion de feuilles, de baies ou de fleurs séchées.

Recommandées lors de troubles cardiaques : palpitations, sensation d'oppression dans la région proche du cœur, hypertension, troubles du sommeil, anxiété et stress (Gruffat, 2020).

4.2. Compléments alimentaires

Se présentent sous différentes formes solides et liquides (gélules, comprimés, solutions buvables...)

Ces compléments alimentaires contiennent des extraits de nature différente de fleurs, feuilles ou baies à des concentrations variables, ce qui est à l'origine de la diversité d'indication (Berkane, 2017).

4.3. Médicaments

De nombreux médicaments à base de *Crataegus Oxyacantha* sont commercialisés, on cite :

- **Cardiocalm** : Comprimés indiqués contre les palpitations, les troubles légers de sommeil ou comme traitement symptomatique de nervosité.
- **Euphytose** : utilisé pour combattre les troubles légers de sommeil et d'anxiété chez les adultes et les enfants.
- **Crataegutt** : ce médicament est indiqué dans l'insuffisance cardiaque, il permet notamment de réguler l'élasticité des vaisseaux sanguins et de renforcer la force de contraction cardiaque (Berkane, 2017).

Conclusion

Le présent travail est porté sur la réalisation d'une synthèse bibliographique sur *Crataegus Oxyacantha* L. dans le but de contribuer à la valorisation de cette plante aux nombreuses propriétés médicinales en Algérie.

Il a été démontré que les feuilles, les fleurs et le fruit de cet arbuste sont riches en produits phénoliques, on cite l'hypéroside, principal composant des fleurs, la vitexine 2''O-rhamnoside dans les feuilles et les procyanidols dans le fruit.

Ces produits, comme le démontrent plusieurs études scientifiques, confèrent à l'aubépine de multiples effets thérapeutiques surtout dans le traitement des troubles cardiovasculaires ainsi qu'un pouvoir antioxydant non négligeable.

Crataegus Oxyacantha L. est préconisée contre l'insuffisance cardiaque, cette pathologie qui ne cesse de prendre de l'ampleur dans le monde entier, mais aussi contre l'arythmie, l'hypertension artérielle et les insomnies...

Malheureusement en Algérie, l'intérêt de cette plante se résume à son utilisation dans la médecine traditionnelle.

En vue des études scientifiques et des résultats cliniques, il serait recommandable de prêter une plus grande attention à cette plante aux nombreuses vertus.

Références bibliographiques

-A-

- Abdul-Ghani, AS. (1987). Hypotensive effect of *Crataegus oxyacantha*. Int J Crude Drug Res; 25: 216-220.
- AFC. (2020). Association française des professionnels de la Cueillette de plantes sauvages, Livret technique de cueillette de l'Aubépine p6
- Akila, M., Devaraj, H. (2008). Synergistic effect of tincture of *Crataegus* and *Mangifera indica* L. extract on hyperlipidemic and antioxidant status in atherogenic rats. Vasc Pharmacol; 49(4-6): 173-177.
- Aldasoro, J., Aedo, J., Navarro, C. (2005). Phylogenetic and phytogeographical relationships in maloideae (Rosaceae) based on morphological and anatomical characters. Bulema 50.
- Ammon, H.P.T., Und Handel, M. (1981). *Crataegus*, Toxikologie und Pharmakologie. Planta Med., 43: 105-120, 209-239, 313-322.
- Amor, L. (2018). Composition chimique et activités biologiques des extraits de *Crataegus Oxyacantha* L. (Rosaceae), Thèse de doctorat en Sciences. Université Ferhat Abbas Sétif 1. Sétif Algérie
- Anthonie, J. (2007). Synthèse enzymatique, modélisation moléculaire et caractérisation d'oligomères de flavonoïdes. Institut National polytechnique de Lorraine.
- Arya, V., Kashyap, C. P., & Thakur, N. (2012). Phytopharmacological Properties and Clinical Applications of *Crataegus Oxyacantha* (*Crataegus Laevigata*). American Journal of Traditional Chinese Veterinary Medicine, 7(2). 7(2).

-B-

- Bahorun, T. (1995). Les polyphénols de *Crataegus monogyna* Jacq. in vivo et in vitro: analyse et activités antioxydantes (Doctoral dissertation, Lille 1).
- Barceloux, D.G. (2008). Hawthorn (*Crataegus* Species). In: Barceloux, D.G. (Ed.), Medical toxicology of natural substances: foods, fungi, medicinal herbs, plants, and venomous animals. Wiley Interscience, pp. 510–513.
- Barrau, V. (2012). Plantes porte-bonheur. Plume de carotte.
- Beloued, A. (2012). Plantes Médicinales d'Algérie. Office des publications universitaires. 6^{ème} édition.
- Belščak-Cvitanović, A., Durgo, K., Bušić, A., Franekić, J., et Komes, D. (2014). Phytochemical attributes of four conventionally extracted medicinal plants and cytotoxic

evaluation of their extracts on human laryngeal carcinoma (HEp2) cells. Journal of medicinal food, 17 : 206–217.

- Beretz, A., Haag-Berrurier M. Et Anton, R., (1978). Choix de methods pharmacologiques pour l'étude des activités de l'Aubépine. Pl. Med. Phytother., 12: 305-314.
- Berkane, M. (2017). Etude Bibliographique Sur L'aubépine : *Crataegus Laevigata* Poir (Dc) (Syn : *Crataegus Oxyacantha* L). Département de Pharmacie. Faculté de médecine. Tlemcen. Alger. p45-47-50.
- Bézanger, L et Pinkas, B. (2014). Plantes médicinales de la région du Nord (Nord, Pas-de-Calais, Somme). Bulletin de la Société Botanique. France. p36.
- Bisignano, C., Furneri, P. M., & Mandalari, G. (2016). In Vitro Efficacy of *Crataegus oxyacantha* L.(Hawthorn) and Its Major Components against ATCC and Clinical Strains of *Ureaplasma urealyticum*. Advances in Microbiology, 6(12), 909-916.
- Bones. K ? Mills. S. (2013). Principles and practice of phytothérapie : Modern Herbal Medecine
- Bonner, F. T., et Karrfalt, R. P. (2008). The woody plant seed manual. United States Department of Agriculture, Forest Service, Agriculture handbook no 727.
- Botineau. M. (2010). Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Tec et doc Lavoisier, Paris
- Bouakaz, I. (2006). Etude phytochimique de la plante *Genista Microcephala* (Doctoral dissertation, Batna, Université El Hadj Lakhder. Faculté des sciences de l'ingénieur).
- Boutaghane, N. (2013). Etude phytochimique et pharmacologique de plantes médicinales Algériennes *Genista ulicina* Spach (Fabaceae) et *Chrysanthemum macrocarpum* (Sch. Bip.) Coss. et Kralik ex Batt (Asteraceae).These Présentée pour obtenir le diplôme de Doctorat en sciences. Universite De Constantine 1. Page 11_58
- Bouzid, W. (2009). Etude de l'activité Biologique des extraits du fruit de *Crataegus monogyna* jacq (dissertation, Université de Batna 2).
- Brehm, M., Schiller, E., et Zeller, W. J. (1995). Comparable Antitumor Activity of Doxorubicin plus Two Radical Scavenging Plant Extract Preparations (*Ginkgo biloba*, *Crataegus Oxyacantha*) and of Doxorubicin Alone. In Reduction of Anticancer Drug Toxicity (Vol. 48, pp. 48-52). Karger Publishers.
- Brunet, J. L. (2006). Les insectes et la santé. John Libbey Eurotext.

- Bruneton, J. (1999). Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales. 3ème édition, Tec et Doc. Lavoisier, Paris.
- Bruneton, J. (2009). Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes Médicinales .4ème édition. Eds TecetDoc, Paris.

-C-

- Caligiani A., Malavasi G., Palla G., Marseglia A., Tognolini M. and Bruni R.(2013) A simple GC-MS method for the screening of betulinic, corosolic, maslinic, oleanolic and ursolic acid contents in commercial botanicals used as food supplement ingredients. Food Chem. 136: 735–741.
- Chang, Q., Zuo, Z., Harrison, F., Chow, M.S.S. (2002). Hawthorn. J. Clin. Pharmacol. 42, 605–612.
- Chatterjee, S. *et al.* (1996) Antioxidant and human neutrophil elastase inhibitory activity of *Crataegus* extract (WS - 1442) Standardized or Oligomeric procyanidins (OPC). Proceedings of the 2nd International Congress on Phytomedicine. Sep. 11-14, Munich. Escop p SL- 43.
- Chopdat, I. (2007). The efficacy of *Crataegus Oxyacantha* on refractory hypertension in males. Masters research dissertation submitted to the Faculty of Health Sciences, Johannesburg South Africa :51-82.
<https://ujdigispace.uj.ac.za/bitstream/handle/10210/3009/Chopdat%20MTech%202007.pdf>
- Christensen, K. I. (1992). Revision of *Crataegus* sect.*Crataegus* and nothosect. Crataeguineae (Rosaceae-Maloideae) in the Old World. Systematic botany monographs. Ann Arbor, Mich, American Society of Plant Taxonomists, 35.
- Clapham, A. R., Tutin, T. G., et Moore, D. M. (1987). Flora of the British Isles (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Coquillat, M. (1962). Sur quelques noms patois de plantes. Bulletin mensuel de la société linnéenne . Lyon. France. 31 : 26-39.
- Coste H., (1937). Flore descriptive et illustrée de la France. Librairie Scientifique et Technique, Paris, II: 65.
- Couplan, F. (2012). Les plantes et leurs noms : Histoires insolites. Editions Quae. P 28

- Crozier, A. (2003). Classification and biosynthesis of secondary plant products: an overview. *Plants: diet and health. The report of a British Nutrition Foundation Task Force*, 27-48.

-D-

- Dahmer, S., Scott, E., (2010). Health effects of hawthorn. *Am. Fam. Physician* 81, 465–468.
- Daniele, C., Mazzanti, G., Pittler, M.H., Ernst, E., (2006). Adverse-event profile of *Crataegus* spp. A systematic review. *Drug Safety* 29, 523–535.
- Dau, H. (1941). Unentdeckt über die Meere: die Fahrt der " Altmark". Verlag " Die Wehrmacht".
- De Gubernatis, A. (2004). *Mythologie des plantes ou Les légendes du règne végétal. Tome II. Arbre d'Or*, Genève. Page 31.
- Degenring, FH, Suter, A, Weber, M, Saller, RA. (2003). Randomised double blind placebo controlled clinical trial of a standardised extract of fresh *Crataegus* berries (Crataegisan®) in the treatment of patients with congestive heart failure NYHA II. *Phytomedicine*; 10: 363-369.
- Delacour, C. G. (2020). Pollen d'aubépine : ses bénéfices sur l'organisme (site internet), Consulté le 26/06/2021 sur <https://doctonat.com/pollen-aubepine/>
- Della Loggia, R., Tubaro A. and Redaelli C. (1983) Depressive effect of *Crataegus Oxyacantha* L. on central nervous system in mice. *Pharm.* 51 : 319-24.
- Dif, M., Benali, T., Benyahia, M et Becheikhi A. (2015). Enquête sur l'utilisation phytothérapeutique de 11 plantes médicinales poussant dans le Tessala. Lavoisier .p25.

-E-

- Edwards, J. E., Brown, P. N., Talent, N., Dickinson, T. A., et Shipley, P. R. (2012). A review of the chemistry of the genus *Crataegus*. *Phytochemistry*, 79, 5-26.
- Elango, C, Devaraj, SN. (2010). Immunomodulatory effect of Hawthorn extract in an experimental stroke model. *J Neuroinflamm*; 7:97.

-F-

- Fabre, M.C., Genin, A., Merigoux, J., Moget, É. (1992). Des recettes simples avec des plantes simples pour résoudre les problèmes simples. *Herboristerie Familiale*. P : 1-103.

- Ferioli, F., Giambanelli, E., et D'Antuono, L. F. (2020). Application of different analytical methods for the determination of phenolics and antioxidant activity in hawthorn (*Crataegus* spp.) bud and sprout herbal extracts. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 93, 1–10.
- Ficarra, P., Ficarra, R., Tommasini, A., De Pasquale, A., Guarniera, P.C. And Iauk, L., (1983). Analysis Of 2-Phenyl-Chromon Derivatives And Chlorogenic Acid. *Il Farmaco*, 39 : 343-354.
- Fichtner, A., et Wissemann, V. (2021). Biological Flora of the British isles : *Crataegus monogyna*. *Journal of Ecology*, 109, 541–571. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13554>
- Fiedler, U. (1953). Über neue Inhaltsstoffe von *Crataegus Oxyacantha*. *Naturwissenschaften*, 40(7), 226-226.
- Folta, K. M., et Gardiner, S. E. (Eds.). (2009). Genetics and genomics of Rosaceae (Vol. 6, pp. 411-506). New York: Springer.
- Fournier, P. (1947). *Le Livre Des Plantes Médicinales Et Vénéneuses De France*. Tome 1, Ed. Lechevalier, Paris.
- Fournier, P. V. (2010). *Dictionnaire des plantes médicinales et vénéneuses de France*. Omnibus.
- Frankel, E., Kanner, J., Parks, E. et Kinsella, J. (1993) Inhibition of oxidation of human low- density lipoprotein by phenolic substances in red wine. *Lancet*, 341:454-457.

-G-

- Garcia M., Saenz M., Ahumada M. and Cert A. (1997) Isolation of three triterpenes and several aliphatic alcohols from *Crataegus monogyna* Jacq. *J. Chromatogr.* 767: 340–342.
- Garnier, G., Bezanger-Beauquesne, L. Et Debraux, G. (1961). *Ressources médicinales de la flore Française*. Ed. Vigot, Paris.
- Ghedira, K. (2005). Les flavonoïdes : structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. *Phytothérapie* Numéro 4.
- Godet, J. D., et Friedmann, F. (2004). *Arbres et arbustes aux quatre saisons*. Delachaux et Niestlé. 2ème édition

- Gosler, A. G. (1981). Introgressive hybridization between *Crataegus Laevigata* (Poirer) DC. and *C. monogyna* Jacq. in the Upper Thames Valley (MSc thesis). University of Reading.
- Gosler, A. G. (1990). Introgressive hybridization between *Crataegus monogyna* Jacq. and *C. Laevigata* (Poirer) DC. in the Upper Thames Valley, England. *Watsonia*, 18, 49–62.
- Gruffat, Xavier. (2020). Tisane d'aubépine (site internet), consulté le 01/07/2021 sur <https://www.creapharma.ch/tisane-aubepine.htm>
- Guermonprez M, Pinkas M, Torck M. (1997). Matière médicale homéo- pathique, 2e édition, Sainte-Foy-lès-Lyon : Boiron ;;173.
- Gulec, M. Ogur, R. Gul Husamettin, Korkmaz, Ahmet, Bakir. B. (2009). Investigation of Vasoactive Ion Content of Herbs Used in Hemorrhoid Treatment in Turkey. *Pak. J. Pharm. Sci.*
- Guo, R., Pittler, M.H., Ernst, E., (2008). Hawthorn extract for treating chronic heart failure. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1.

-H-

- Hahn, F., Klinkhammer, F. And Uberdorf, A. (1960). Pharmakologische untersuchungen über *Crataegus Oxyacantha*. *Arzneim Forsch.*, 10: 825-829.
- Hanus, M, Lafron, J, Mathieu, M. (2004). Double-blind, randomised, placebo-controlled study to evaluate the efficacy and safety of a fixed combination containing two plant extracts (*Crataegus Oxyacantha* and *Eschscholtzia californica*) and magnesium in mild-to-moderate anxiety disorders. *Curr Med Res Opin*; 20(1); 63-71.
- Harry, H.S., Bauman, J. (2002). Hawthorn. *J Cardiovascul Nurs*
- Haslam, E. (1994). Natural polyphenols (vegetable tannins): Gallic Acid metabolism. *Nat. Prod.* 11: 41-66.
- Hemingway, R W. (1992). Structural variation in proanthocyanidins and their derivatives. In chemistry. Ed.Hemingway and Karchesy, Plenum Press, New York. Pp 503-515.
- Hill, M. O., Preston, C. D., et Roy, D. B. (2004). PLANTATT. Attributes of British and Irish plants: Status, size, life history, geography and habitats. Centre for Ecology and Hydrology.
- Hobbs, C., et Foster, S. (1990). Hawthorn : A literature review. *HerbalGram*, 22, 19–33.

- Hopkins, W. G. (2003). Physiologie végétale. De Boeck Supérieur.
- Horne, S. and Montgomery, M. (2005) Hawthorn. Natures Fields 21(12): 1-8.
- Hostettmann, K., Potterat, O. and Wolfender, J.-L. (1998). The potential of higher plants as a source of new drugs. *Chimia* 52 : 10-17.
- Humphries, R. N., et Bradshaw, A. D. (1977). The establishment of woody plants on derelict land. *Scientific Horticulture, New Series*, 29, 23–33.

-J-

- Jablonski, E. (2017). Cultivars of European *Crataegus* – Past and present. *Belgische Dendrologie Belge*, 83–95.
- Jain, S.K et Khamesra D. (2007). *Crataegus Oxyacantha* a cardioprotective herb. *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*.p21.
- Jayachandran, K., Mahmood, K., Karuppaiyah, S., Niranjali, DS., Periannan, K. (2010). *Crataegus oxycantha* Extract Attenuates Apoptotic Incidence in Myocardial Ischemia-Reperfusion Injury by Regulating Akt and Hif-1 Signaling Pathways. *J Cardiovasc Pharmacol*; 56(5): 526-531.
- Jayalakshmi, R., Thirupurasundari, C. J., & Devaraj, S. N. (2006). Pretreatment with alcoholic extract of shape *Crataegus oxycantha* (AEC) activates mitochondrial protection during isoproterenol–induced myocardial infarction in rats. *Molecular and cellular biochemistry*, 292(1), 59-67.

-K-

- Kaddem, S.E. (1990). *Les plantes médicinales en Algérie*, p31.
- Kanyonga, M. P., Faouzi, M. Y. A., Zellou, A., Essassi, M., & Cherrah, Y. (2011). Effects of methanolic extract of *Crataegus oxycantha* on blood homeostasis in rat. *J. Chem. Pharm. Res*, 3(3), 713-717.
- Karar, M. G. E., et Kuhnert, N. (2015). UPLC-ESI-Q-TOF-MS/MS Characterization of phenolics from *Crataegus monogyna* and *Crataegus Laevigata* (Hawthorn) leaves, fruits and their herbal derived drops (Crataegutt Tropfen). *Journal of Chemical Biology et Therapeutics*, 1, e102.
- Kashyap. CP., Arya.V., Thakur.N. (2012). Ethnomedicinal and phytopharmacological potential of *Crataegus Oxyacantha* Linn. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*: 1194- 1199.
- Khan I. A, Abou rached. E. (2010). *Leung’s encyclopedia of commun natural ingredient used in food, drugs and cosmetics*. 3ème édition. John Wiley et Sons, canada. Page 352

- Kostić, D., Mitić, S., Zarubica, A., Mitić, M., Veličković, J., & Randelović, S. (2011). Content of trace metals in medicinal plants and their extracts. *Hemijska industrija*, 65(2), 165-170.
- Kremer, Bruno P., Steinbach, Gunter, Et Oftring. (2011), Bärbel. Arbres et arbustes. Rossolis.
- Kuczkowiak, U., Petereit, F., et Nahrstedt, A. (2014). Hydroxycinnamic acid derivatives obtained from a commercial *Crataegus* extract and from authentic *Crataegus* spp. *Scientia pharmaceutica*, 82(4), 835-846.

-L-

- Lacaille-Dubois, Franck U. (2001). Search for potential angiotensin converting enzyme (ACE)-inhibitors from plants. *Phytomedicine*; 8(1): 47-52.
- Lafnaer. (2018). Photo prise par Stefan Lefnaer en 2018.
- Lamaison, JLC. Carnet, A. (1990). Teneurs en Principaux Flavonoides des fleurs de *Crataegus Monogyna* Jacq et de *Crataegus Laevigata* (Poiret D. C) en Fonction de la végétation. *Pharmaceutica Acta Helvetia*.
- Lasseigne, F., et Blazich, F. (2019). *Crataegus* L. North Carolina State University, Department of Horticultural Science.
- Lawrence J., Porter, Woodruffe. J. (1984). Heamanalysis : The relative astringency of proanthocyanidin polymers. *Phytochemmy*
- Lémery, N. (1716). Dictionnaire ou traité universel des drogues simples. Dépens.
- Leuchtgens, H. (1993). *Crataegus* special extract WS 1442 in NYHA II heart failure. A placebo controlled randomized double blind study. *Fortschr Med*. 111: 352-54.
- Leukel A., Fricke U. And Holz J., (1986). Studies On The Activity Of *Crataegus* Compounds Upon The Isolated Guinea Pig Heart. *Planta Med. Suppl.*, 52 : 545-546.
- Leurquin, J (2008) Etude des aubépines (*Crataegus*) de Belgique et des régions voisines
- Littleton. R. M, Miller. M, Hove. J. R (2012). Whole plant based treatment of hypercholesterolemia with *Crataegus Laevigata* in a zebrafish model. Littleton *et al.* *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 12 : 105
- Long SR, Carey RA, Crofoot KM, Proteau PJ, Filtz TM. (2006). Effect of hawthorn (*Crataegus oxycantha*) crude extract and chromatographic fractions on multiple activities in a cultured cardiomyocyte assay. *Phytomedicine*; 13: 643-650.

-M-

- Massacrier, N. (2015). Phytothérapie et ménopause: interactions plantes et médicaments: participation à HEDRINE.
- Meiling, RL. (1937). L'utilisation pratique des haws, *Crataegus Oxyacantha*, comme source de vitamine C dans le régime quotidien. Zentralblatt fur Innere Medizin Vol.58 pp.289-302.
- Melzer, R., Fricke, U. and Holzl J. (1991) Vasoactive properties of procyanidins from *Hypericum perforatum* L. in isolated porcine coronary arteries; Arzneimittelforsch/Drug Res., 41: 481-483.
- Miller, AL. (1998). Botanical influences on cardiovascular disease. Altern Med Rev; 3(6): 422-431.
- Mohand, A.Y. (2006), "Plantes médicinales de Kabylie (préface du docteur Jean-Philippe Brette)." Ibis Press (Éd). Paris. 99-102p.
- Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G., & Worm, B. (2011). How many species are there on Earth and in the ocean?. PLoS biology, 9(8), e1001127.
- Mozzani, É. (1995). Le livre des superstitions : mythes, croyances et légendes. R. Laffont.

-N-

- Nakashima, H., Murakami, T., Yamamoto, N., Sakagami, H., Tanuma, S., Hatano, T. and Okuda, T. (1992) Inhibition of human immunodeficiency viral replication by tannins and related compounds. Antivir . Res. 18: 91-103.
- Newman, D.J., Cragg, G.M., 2007. Natural products as sources of new drugs over the last 25 years. J. Nat. Prod. 70, 461–477.
- Niyah Njike, G., Watcho, P., Nguenefack, T.B., Kamanyi, A., (2005). Hypoglycaemic activity of the leaves of *Bersamaengleriana* in rats. Afr J Trad. Vol. 2(3): 215-221

-O-

- Occhiuto, F., Costa, R., Brigoglio, F. Et Tommasini, A., (1986). Etude comparée de l'activité cardiovasculaire des pousses des feuilles et des fleurs de *Crataegus oxyacantha* L. II. Action de préparations extractives et de principes actifs purs isolés sur le coeur isolé de lapin. Pl. Med. Phytother., XX: 37-51 ; 52-69.
- Okamura, H., Mimura, A., Yakou, Y., Niwano, M., & Takahara, Y. (1993). Antioxidant activity of tannins and flavonoids in *Eucalyptus rostrata*. Phytochemistry, 33(3), 557-561.

- Oklejewicz, K., Chwastek, E., Szewczyk, M., Ortyl, B., et Mitka, J. (2014). Chorological aspects of the occurrence of hawthorn in the Polish Carpathians. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.

-P-

- Pansa, E. (2021). L'Aubépine à deux styles *Crataegus Laevigata* <https://quelle-est-cette-fleur.com/Fiches-botaniques/aubepine-a-deux-styles>. Consulté le 10/06/2021
- Patrick, J et Henry, M. (1996). A Milton Herbal. Milton Quarterly Journal.(30):72-80
- Pizzorno, J. E., et Murray, M. T. (2020). Textbook of Natural Medicine-E-Book. Elsevier Health Sciences.
- Poitevin, B. (2014). Orientations récentes de la recherche clinique en homéopathie. La Revue d'Homéopathie, 5(2), 47-53.
- Preston, K. I. (1992). Revision of *Crataegus* sect.*Crataegus* and nothosect. *Crataeguineae* (Rosaceae-Maloideae) in the Old World. Systematic botany monographs. Ann Arbor, Mich, American Society of Plant Taxonomists, 35.

-R-

- Rao, H., Li, P., Wu, H., Liu, C., Peng, W., & Su, W. (2019). Simultaneous determination of six compounds in destructive distillation extracts of hawthorn seed by GC-MS and evaluation of their antimicrobial activity. *Molecules*, 24(23), 4328.
- Rasmussen, P. (2011) Hawthorn-*Crataegus monogyna* (common hawthorn) Or *Crataegus Laevigata* (midland hawthorn; *Crataegus Oxyacantha*); also known as haw, thornapple, maythorn, whitethorn. *J. Prim Health Care* ; 3(1):63-64.
- Rewerski, W., & Lewak, S. (1967). Some pharmacological properties of flavan polymers isolated from hawthorn (*Crataegus oxyacantha*). *Arzneimittel-Forschung*, 17(4), 490-491.
- Rice-Evans, C.A., Miller, N.J. and Paganga, G. (1996). Structure–antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. *Free Radical Biology et Medicine* 20: 933–956.
- Rigelsky, J.M., Sweet, B.V., (2002). Hawthorn: pharmacology and therapeutic uses. *Am. J. Health Syst. Pharm.* 59, 417–422.
- Roques, H. (2016). Précis de Botanique Pharmaceutique-Phanérogamie Tome II. Société anonyme (Ed). Médicales et scientifiques. Paris. p78.

-S-

- Salisbury, E. J. (1928). On the causes and ecological significance of stomatal frequency, with special reference to the woodland flora. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B216, 1–65.
- Schmidt, U. (1994). Efficacy of the Hawthorn (*Crataegus*) preparation L1 132 in 78 patients with chronic congestive heart failure defined as NHYA. *Phytomedicine* 1: 17-24.
- Schüssler, M., Hölzl, J., & Fricke, U. (1995). Myocardial effects of flavonoids from *Crataegus* species. *Arzneimittel-forschung*, 45(8), 842-845.
- Seyoum, A., Asres, K., et El-Fiky, F.K. (2006). Structure-Radical Scavenging Activityrelationships of Flavonoids. *Phytochemistry*, 67, 2058-2070.
- Shanthi, S., Parasakthy, K., Deepalakshmi, P. D., & Devaraj, S. N. (1994). Hypolipidemic activity of tincture of *Crataegus* in rats. *Indian journal of biochemistry & biophysics*, 31(2), 143-146.
- Silva, A. P. D., Rocha, R., Silva, C. M., Mira, L., Duarte, M. F., & Florêncio, M. H. (2000). Antioxidants in medicinal plant extracts. A research study of the antioxidant capacity of *Crataegus*, *Hamamelis* and *Hydrastis*. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 14(8), 612-616.
- Sokół-Łętowska, A., Oszmiański, J., & Wojdyło, A. (2007). Antioxidant activity of the phenolic compounds of hawthorn, pine and skullcap. *Food chemistry*, 103(3), 853-859.
- Sroka, Z. (2005). Antioxidative and antiradical properties of plant phenolics. *Z Naturforsch.* 60 C :833–43.

-T-

- Tadić, V. M., Dobrić, S., Marković, G. M., Đorđević, S. M., Arsić, I. A., Menković, N. R., & Stević, T. (2008). Anti-inflammatory, gastroprotective, free-radical-scavenging, and antimicrobial activities of hawthorn berries ethanol extract. *Journal of agricultural and food chemistry*, 56(17), 7700-7709.
- Tauchert, M., Ploch, M. And Hubner, W.-D., (1994). Wirksamkeit des Wei~dorn-Extraktes LI 132 im Vergleich mit Captotril. Multizentrische Doppelblindstudie bei 132 Patienten mit Herzinsuffizienz im Stadium II nach NYHA. *Munch. Med. Wschr.*, 136: 27-33.

- Thomas, P. A., Leski, T., La Porta, N., Dering, M., et Iszkuło, G. (2021). Biological Flora of the British Isles: *Crataegus Laevigata*. Journal of Ecology, 109(1), 572-596.
- Tsimogiannins, Di., Oreopoulou, V (2006). The Contribution Of Flavonoid C-Ring Ondpp Free Radical Scavenging Efficiency. A Kinetic Approach For The 3', 4'-Hydroxysubstituted Members. Innovat Food Sci Emerg Tech. P7, 140-146.

-U-

- Urbonavičiūtė, A., Jakštas, V., Kornysšova, O., Janulis, V., & Maruška, A. (2006). Capillary electrophoretic analysis of flavonoids in single-styled hawthorn (*Crataegus monogyna* Jacq.) ethanolic extracts. Journal of Chromatography A, 1112(1-2), 339-344.

-V-

- Vanhaelen, M., et Vanhaelen-Fastre, R. (1989). TLC-densitometric determination of 2, 3-cis-procyanidin monomer and oligomers from hawthorn (*Crataegus Laevigata* and *C. monogyna*). Journal of pharmaceutical and biomedical analysis, 7(12), 1871-1875.
- Verhoeven, M. E., Bovy, A., Collins, G., Muir, S., Robinson, S., De Vos C. H. R., Valko, M., Rhodes, C.J., Moncol, J., Izakovic, M., Mazur, M. (2006). Free Radicals, Metals And Antioxidants In Oxidative Stress-Induced Cancer. Chem. Biol Interact, 160: 1-4
- Vermerris, W. and Nicholson, R. (2008). Phenolic composition biochemistry. Pp. 63-149.
- Veveris, M., Koch, E., et Chatterjee, S. S. (2004). *Crataegus* special extract WS® 1442 improves cardiac function and reduces infarct size in a rat model of prolonged coronary ischemia and reperfusion. Life Sciences, 74(15), 1945-1955.

-W-

- Wagner, H. And Grevel, J., (1982). Herzwirksame Drogen IV: Kardiotone Amine aus *Crataegus Oxyacantha*. Planta Med., 45: 98-101.
- De-Eknakul W., Potduang, B., (2002), Phytochemistry, 62 : 389-398.
- Webster, R. (2008). The encyclopedia of superstitions. Llewellyn Worldwide, USA. page 128
- Weihmayr, T., Ernst, E., (1996). Therapeutic effectiveness of *Crataegus*. Fortschr Med 114, 27-29.
- Wiesner, J. (2014). Assessment report on *Crataegus* spp, folium cum flore. European Medicines Agency.

- Witczak, A., Nowogórska, A., Skwarek, M., et Patykowski, J. (2014). Fruits of selected species of forest plants as a source of healthy antioxidant substances in the diet of birds. In K. Maciąg, M. Olszówka, et A. Klein (Eds.), *Biotechnology progress – The Polish students' scientific interests* (pp. 101–110). Academic Society of Biotechnology Students.

-Y-

- Yanar, M., Ercisli, S., Yilmaz, K. U., Sahiner, H., Taskin, T., Zengin, Y., ... et Celik, F. (2011). Morphological and chemical diversity among hawthorn (*Crataegus* spp.) genotypes from Turkey. *Scientific Research and Essays*, 6(1), 35-38.
- Yao, L .H., Jiang, Y.M., Shi, J., Tomas-Barberan, F.A., Datta, N., Singanusong, R., Chen, S.S., (2004). Flavonoids In Food And Their Health Benefits. *Plant.Food Human.Nutrition*, 59:113-122.
- Yuan, C.-S. Bieber, E. Bauer, B. (2011). *Traditional chinese medicine*. Taylor and Francis group. P 215

-Z-

- Zeghad, N. (2008). *Etude Du Contenu Polyphénolique De Deux Plantes Médicinales D'intérêt Economique (Thymus Vulgaris, Rosmarinus Officinalis) Et Evaluation De Leur Activité Antibactérienne*. Thèse Magister : Biotechnologie Végétale. Umc : Constantine, 130p.
- Zick, SM, Gillespie, B, Aaronson, KD. (2008). The effect of *Crataegus oxycantha* special extract WS 1442 on clinical progression in patients with mild to moderate symptoms of heart failure. *Eur J Heart Failure*; 10(6): 587-59

RESUME

Dans le présent travail, nous avons entrepris la réalisation d'une synthèse bibliographique sur *Crataegus Oxyacantha* L. dans le but de contribuer à la valorisation de cette plante aux nombreuses propriétés médicinales en Algérie. *Crataegus oxyacantha* L. ou Aubépine est une plante médicinale bien connue en Algérie, elle possède une forte activité antioxydante, en raison de la présence de nombreux composés bioactifs. Il a été démontré que les feuilles, les fleurs et les fruits de cet arbuste sont riches en produits phénoliques, on cite l'hypéroside, principal composant des fleurs, la vitexine 2''O-rhamnoside dans les feuilles et les procyanidols dans le fruit. Ces composés possèdent de nombreux effets pharmacologiques, tels que des effets antioxydants, hypolipidémiants, cardioprotecteurs, anti-inflammatoires... etc. *Crataegus Oxyacantha* L. est préconisée contre l'insuffisance cardiaque, l'arythmie, l'hypertension artérielle et les insomnies...

Mots clé : *Crataegus oxyacantha*, activité antioxydante, flavonoïdes, procyanidines, troubles cardiovasculaires.

ABSTRACT

In the present work, we have undertaken the realization of a bibliographical synthesis on *Crataegus Oxyacantha* L. in order to contribute to the enhancement of this plant with many medicinal properties in Algeria. *Crataegus oxyacantha* L. or Hawthorn is a medicinal plant well known in Algeria, it has a strong antioxidant activity, due to the presence of many bioactive compounds. The leaves, flowers and fruits of this shrub have been shown to be rich in phenolic products, including hyperoside, the main component of flowers, vitexin 2''O-rhamnoside in the leaves and procyanidols in the fruit. These compounds have many pharmacological effects, such as antioxidant, lipid-lowering, cardioprotective, anti-inflammatory effects, etc. *Crataegus Oxyacantha* L. is recommended for heart failure, arrhythmia, high blood pressure and insomnia ...

Keywords: *Crataegus oxyacantha*, antioxidant activity, flavonoids, procyanidins, cardiovascular disorders.