

Contribution à l'étude phytochimique d'une plante médicinale (*Ammoides verticillata* Desf. Briq.) de l'Est Algérien

Nour El-Houda DAIRA^{1*}, Mohamed Cherif MAAZI¹, Azzedine CHEFROUR^{1,2,3}

¹Laboratoire des Ecosystèmes Aquatiques et Terrestres, Département de Biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Mohamed Cherif Messaadia-Souk Ahras, Bp 1553, route d'Annaba, 41000, Souk Ahras, (Algérie).

²Laboratoire de développement et contrôle des préparations pharmaceutiques hospitalières, Département de Pharmacie, Faculté de Médecine, Université Badji Mokhtar-Annaba, 23000 (Algérie).

³Département de Biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Mohamed Cherif Messaadia-Souk Ahras, 41000 (Algérie).

Résumé :

Dans le cadre de la valorisation de la flore algérienne, nous nous sommes intéressés à une espèce de la famille des Apiacées. La plante sur laquelle a porté notre choix est une espèce d'*Ammoides* « *Ammoides verticillata* (Desf.) Briq. » provenant de différentes régions de la wilaya de Souk-Ahras. Afin d'identifier les classes phytochimiques majoritaires présentes dans les différentes parties de la plante (feuilles, tiges, fleurs), nous avons eu recours à des tests phytochimiques par plusieurs méthodes qualitatives basées sur des phénomènes de précipitation ou de coloration à l'aide des réactifs spécifiques. Les résultats de ce screening phytochimique confirment la richesse de cette plante en composés phénoliques: (polyphénols, tanins catechiques, flavonoïdes, flavonoïdes libres (flavones), leucoanthocyanes, coumarines, anthocyanes et quinones libres), en composés terpeniques : (saponosides, stéroïdes, stérols , triterpènes et huiles essentielles), en composés azotés (alcaloïdes), ainsi qu'en antioxydants (caroténoïdes).

Mots clés : *Ammoides verticillata*, Souk Ahras, Métabolites secondaires, Tests phytochimiques.

Abstract:

In order to valorise the Algerian flora, we are interested in a species of the family of Apiaceae. The plant which we selected belongs to the genus of *Ammoides* "*Ammoides verticillata* (Desf.) Briq." collected in different regions of the wilaya of Souk Ahras. To identify the most important phytochemical classes in different parts of the plant (leaves, stems, flowers), we have been using phytochemical tests by several qualitative methods based on precipitation phenomena or staining with specific reagents. The results of phytochemical tests confirm the richness of this plant in phenolic compounds (polyphenols, catechin tannins, flavonoids, free flavonoids (flavones) leucoanthocyanins, coumarins, anthocyanins and free quinones), terpenes (saponins, steroids, sterols and triterpenes and essential oils), in compounds with nitrogen atoms : (alkaloids) and natural antioxidants (carotenoids) .

Keywords: *Ammoides verticillata*, Souk Ahras, secondary metabolites, phytochemicals Tests.

* Auteur correspondant : cherifmaazi@yahoo.fr

1. Introduction

Selon Bruneton (1999), les plantes aromatiques représentent un intérêt économique dans les domaines d'industrie pharmaceutique, agroalimentaire, cosmétiques et de la pharmacie.

En effet, elles sont douées non seulement de qualités aromatiques et culinaires, mais aussi de vertus médicinales variées grâce aux différents principes actifs qu'elles contiennent : alcaloïdes, flavonoïdes, tanins, saponosides...et huiles essentielles. Elles constituent un réservoir inépuisable de remèdes populaires des plus efficaces et représentent la source naturelle de médicaments la plus utilisée actuellement. (Beloued, 1998)

L'Algérie par sa position biogéographique offre une très grande diversité écologique et floristique, estimé à plus de 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques, dont 15% sont endémiques et restent très peu explorés, autant d'un point de vue phytochimique que d'un point de vue pharmacologique. (Hanifi, 1991)

Dans le cadre de la valorisation de la flore algérienne, nous nous sommes intéressés à une espèce de la famille des Apiacées. La plante sur laquelle a porté notre choix est une espèce d'Ammoide « *Ammoïdes verticillata* (Desf.) Briq. » provenant de différentes régions de Souk-Ahras (Nord-Est Algérien).

Ammoïdes verticillata Desf. Briq. est une plante annuelle, spontanée grêle mesurant en moyenne de 10 à 40 cm de hauteur, qui ressemble au persil sauvage. Elle pousse en Afrique du Nord, en Ethiopie et en Turquie. Elle s'étend également dans la région méditerranéenne. Elle est cultivée en Inde, en Iran, au Pakistan, en Afghanistan et en Égypte. (Quezel et Santa, 1963)

La floraison de cette espèce commence au mois de mai et s'étale jusqu'en juillet, les fleurs, de couleur blanche, sont regroupées en ombelles composées de 8 à 15 rayons et les feuilles pétiolées et verticillées sont découpées en lanières étroites. Les fruits, gris brunâtre, petits, de longueur inférieure à 1 mm, sont des diakènes côtelés de forme ovoïde. Les graines petites, ovales, striées, courbes et gris-vert ressemblent aux graines du cumin en miniature. On la trouve généralement dans les champs, les pelouses, les montagnes et les forêts.

En Algérie, elle est appelée Nounkha ou *Nûnkha* tirée du nom Perse «Nankhah» qui est utilisée en Iran, comme aromate dans le pain. En effet, «Nan» et « Khah » signifient respectivement pain et goût (Baytop et Siltlipinar, 1986).

La plante Ammoide est largement utilisée pour prévenir et guérir diverses maladies. Un nombre élevé de propriétés médicinales et thérapeutiques des différentes parties de la plante a été décrit. Elle est surtout utilisée pour soigner les problèmes respiratoire, rhume, fièvre, migraine, trouble gastriques, infections rénales. Ainsi, les graines de la plante montrent plusieurs effets thérapeutiques à savoir : diurétique, analgésique, carminatif, anti-diarrhétiq, antihistaminique, vermifuge, ...et anti-asthmatique (Felidj *et al.* 2010).

Le but de cette étude est de réaliser au moyen des tests colorimétrique un screening phytochimique afin de connaître les principales classes phytochimiques presents dans *Ammoides verticillata* (Desf.) Briq. Les principales classes investiguées sont les flavonoïdes, les tanins, les Anthocyanes, les alcaloïdes, les saponosides, les triterpènes et les stérols.

2. Matériel et méthodes

2.1. Description de la zone d'étude

La Wilaya de Souk-Ahras se situe à l'extrême Nord-Est de l'Algérie, limitée au nord par les wilayas d'El Tarf et Guelma, à l'Ouest par la wilaya de Tebessa et à l'Est par la Tunisie. Sur le plan administratif, la Wilaya est composée de 26 communes. Elle présente un relief accidenté avec une altitude moyenne de 1.000 m au Nord et 650 m au Sud (Fig. 1).

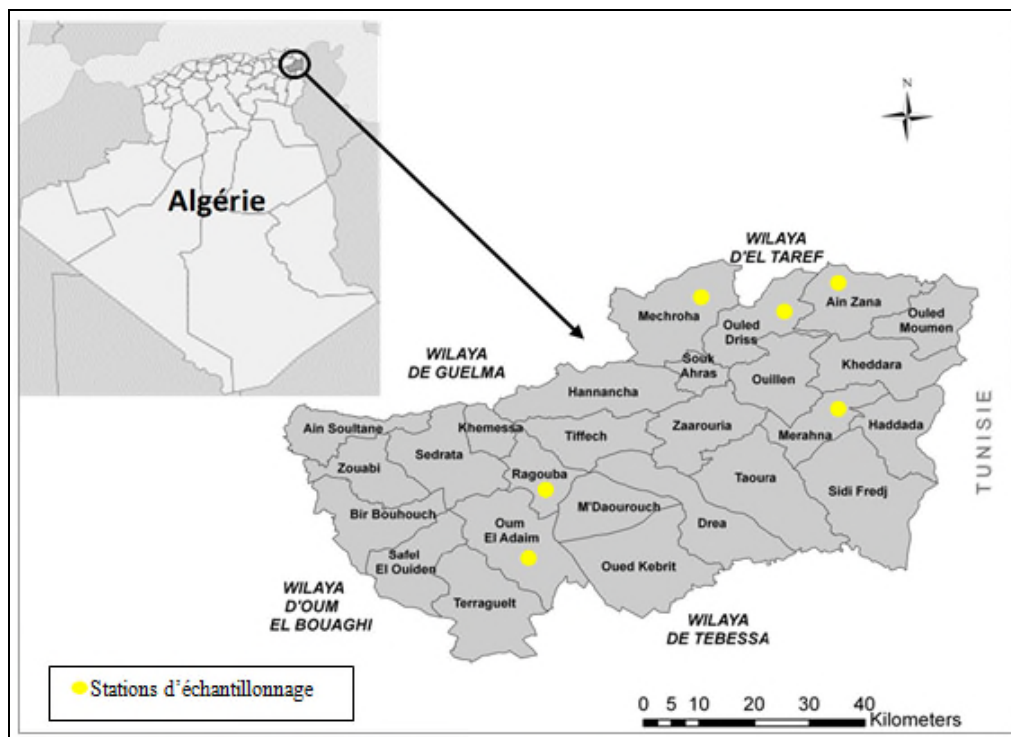


Figure 1 : Description de la zone d'étude

Deux ensembles hétérogènes déterminent la configuration géomorphologique de la Wilaya. Le Nord est représenté par des montagnes et des forêts est composée de 12 communes, il est caractérisé par un climat sub-humide, des sols siliceux ou calcaires avec une moyenne de précipitation de l'ordre de 730 mm/an. Cependant, le Sud constitué de hautes plaines et de pâturage englobant 14 communes est caractérisé par un climat semi-aride, des sols cultivables généralement bruns avec des encroûtements calcaires. La texture dominante étant argileuse ou sablonneuses avec une moyenne de précipitation de l'ordre de 350 mm/an (Boudy, 1955).

2.2. Stations d'échantillonnage

La plante étudiée a été récoltée dans six régions différentes de la willaya de Souk-Ahras (Tableau 1).

Tableau 1 : Situation géographique des stations d'échantillonnage

Stations	Latitude	Longitude	Altitude	Étage bioclimatique
Station 01 : Ain Zana	8° 11' 03.20" E	36° 23' 60.66" N	960 m	Sub-Humide
Station 02 : Ouled Driss	8° 00' 49.67" E	36° 21' 40.36" N	843 m	Sub-Humide
Station 03 : Mechrouha	7° 50' 39.17" E	36° 21' 18.78" N	788 m	Sub-Humide
Station 04 : Merrahna	8° 09' 52.54" E	36° 11' 29.82" N	837 m	Semi-Aride
Station 05 : Regouba	7° 40' 17.70" E	36° 07' 37.04" N	878 m	Semi-Aride
Station 06 : Oum El-Adaim	7° 34' 57.60" E	36° 85' 47.20" N	810 m	Semi-Aride

2.3. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué des parties aériennes (tiges, feuilles et fleurs) d'*Ammoïdes verticillata* (Desf.) Briq. (Fig. 2). La récolte a été entreprise manuellement pendant le mois de juin 2015 durant lequel la plante était en pleine floraison. Après séchage à une température ambiante et à l'abri de la lumière, afin de préserver au maximum l'intégrité des molécules, le matériel végétal a été décortiqué manuellement et broyé par un appareil de type (IKA, MF 10). Ces poudres ont ensuite été conservées dans des sacs en papier, en vue de procéder aux différentes manipulations.



Figure 2 : *Ammoïdes verticillata* Desf. Briq (Cliché par Daira, Juin 2015).

2.4. Screening phytochimique

Les tests phytochimiques consistent à identifier les différentes familles des métabolites secondaires existants dans les parties aériennes d'*Ammoides verticillata* (Desf.) Briq. et ceci par une caractérisation qualitative.

Les résultats sont exprimés selon le type de réaction :

- Très positive : +++
- Moyennement positive : ++
- Positive : +
- Négative : –

2.4.1. Identification des tanins par FeCl_3

La présence des tanins est mise en évidence par l'addition à 1 ml de l'extrait aqueux (5%) de la plante de 2 ml d'eau et de 2 à 3 gouttes de solution de FeCl_3 diluée à 1%. Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration bleu-noire ou bleu-verte (Trease et Evans, 1987).

2.4.2. Recherche des tanins catéchiques et galliques.

La différenciation des tanins (cathéchiques et galliques) est obtenue grâce au réactif de Stiasny (10 ml de formol (35%) + 5ml d'acide chlorhydrique R) :

Sur 30 ml d'extrait aqueux on ajoute 15ml de réactif de Stiasny, ensuite la solution est chauffée à reflux au bain marie pendant 15 à 30 minutes. L'apparition d'un précipité de couleur rose claire montre la présence des tanins catéchiques (Mibindzou Mouellet, 2004). Après filtration, le filtrat est saturé avec 10 ml d'une solution d'acétate de sodium (1%). L'ajout de quelques gouttes de solution de FeCl_3 à 1%. Le développement d'une teinte bleu-noirâtre indique la présence des tanins galliques non précipités par le réactif de Stiasny (Mibindzou Mouellet, 2004).

2.4.3. Identification des flavonoïdes

Les flavonoïdes, pigments quasiment universels des végétaux, constituent une grande famille de composés abondamment présents dans les plantes (Mamadou, 2012).

a) Les anthocyanes

À 5 ml d'extrait aqueux on ajoute 5 ml d'acide sulfurique (H_2SO_4) puis 5 ml d'hydroxyde d'ammonium (NH_4OH). Une coloration rouge en milieu acide et bleue violacée en milieu basique témoigne de la présence d'anthocyanes (Mibindzou Mouellet, 2004).

b) Réaction à la Cyanidine

À 5ml d'extrait aqueux, on ajoute 5 ml d'éthanol chlorhydrique (éthanol à 95°, eau distillée et acide chlorhydrique R en volumes égales de 5 ml) ensuite quelques copeaux de magnésium sont ajoutés ainsi qu'1 ml d'alcool isoamylique.

L'apparition d'une coloration sur la couche surnageant d'alcool isoamylique indique la présence des flavonoïdes libres (génine) :

- Une coloration rose-orangée indique la présence des flavones flavones.
- Une coloration rose-violacée indique la présence des flavanones.
- Une coloration rouge indique la présence des flavonols et des flavanonols.

On effectue la réaction de la cyanidine sans ajouter des copeaux de magnésium et on chauffe pendant 10 minutes au bain-marie. En présence de leucoanthocyanes, il se développe une coloration rouge cerise ou violacée ; les catéchols donnent une teinte brune-rouge (Mibindzou Mouellet, 2004).

2.4.4. *Identification des coumarines*

Les coumarines sont révélées à partir de 2 ml de l'infusé à 5% placé dans un tube dans lequel sont ajoutés 3 ml de NaOH (10%). Après agitation de la solution, l'apparition d'une couleur jaune indique la présence de coumarines (Diallo, 2000).

2.4.5. *Identification des dérivés anthracéniques*

Les dérivés anthracéniques appartiennent au groupe des quinones. Ils se caractérisent par leurs pouvoirs anti-oxydants élevés. Pour les mettre en évidence, nous avons préparé :

- a) L'extrait chloroformique : 1 g de poudre dans 10 ml de chloroforme chauffé prudemment au bain-marie pendant 3 min et filtré à chaud. Le volume est ajusté à 10 ml.
- b) L'hydrolysât : à une partie du résidu de la poudre épuisée par le chloroforme, on ajoute 10 ml d'eau distillée et 1 ml d'acide chlorhydrique concentré. On maintient le tube à essai dans le bain marie bouillant pendant 15 min. La solution est refroidie sous un courant d'eau et filtrée. Le volume est ajusté à 10 ml avec l'eau distillée.

c) Identification :

- Les dérivés anthracéniques libres

Ils sont observés en introduisant dans un tube à essai 1 ml d'extrait chloroformique et 1 ml de NH_4OH dilué. La coloration plus ou moins rouge après agitation de la solution indique la présence d'anthraquinones libres (Diallo, 2000).

- Les dérivés anthracéniques combinés

a) Les O-Hétérosides

On prélève 5 ml d'hydrolysât qui sont agités avec 5 ml de chloroforme, la phase organique est introduite dans un tube à essai et 1 ml de NH_4OH dilué et ajouté. Après agitation, la présence d'anthraquinones est révélée par la coloration rouge plus ou moins intense. Si la réaction est négative ou faiblement positive, on recherche les O-hétérosides à génine réduite.

On prélève 5 ml d'hydrolysât auquel 3 à 4 gouttes de FeCl_3 à 10 % sont ajoutées, la solution est chauffée pendant 5 min au bain-marie. Après refroidissement, une extraction liquide-liquide avec 5 ml de chloroforme est réalisée. La phase chloroformique est récupérée et introduite dans un tube à essai, 1 ml de NH_4OH dilué est ajouté et la solution est agitée. En présence des produits d'oxydation des anthranols ou anthrones, la coloration rouge est plus intense que précédemment (Diallo, 2000).

b) Les C-hétérosides

La phase aqueuse qui a été conservée au cours de la caractérisation des O- hétérosides est reprise par 10 ml d'eau distillée et 1 ml de FeCl_3 à 10% est ajouté. Le tube à essai contenant la solution est maintenu dans un bain-marie bouillant pendant 30 min, après refroidissement, 5 ml de chloroforme sont ajoutés pour réaliser une extraction liquide-liquide, La phase chloroformique est récupérée dans un tube à essai. 1 ml de NH_4OH dilué est ajouté à la solution qui est agitée. Une coloration rouge plus ou moins intense indique la présence de génines de C-hétérosides (Diallo, 2000).

2.4.6. Identification des quinones libres

1 g de matériel végétal sec est broyé et placé dans un tube avec 15 à 30 ml d'éther de pétrole. Après agitation et un repos de 24 h, les extraits sont filtrés et concentrés au rotavapeur. La présence des quinones libres est confirmée par l'ajout de quelques gouttes de NaOH à 10%, lorsque la phase aqueuse vire au jaune, rouge ou violet (Dohou, 2004)

2.4.7. Identification des stérols et triterpènes

Un extrait éthérique est préparé à partir de 1g de poudre végétale dans 20 ml d'éther pendant 24h. Les stérols et triterpènes sont mis en évidence par ajout de 1 ml de CHCl_3 au résidu de 10ml du macérat évaporé.

La solution obtenue est partagée dans deux tubes à essais, puis 1 à 2 ml de H₂SO₄ concentré sont ajoutés à l'un des tubes, l'autre servira de témoin. La formation d'un anneau rouge brunâtre ou violet à la zone de contact révèle leur présence (Mamadou, 2012).

2.4.8. Identification des stéroïdes

Dans une capsule, on introduit 5 ml d'anhydride acétique à 5 ml de l'extrait, qui sont repris dans un tube à essai dans lequel sont ajoutés 0,5 ml de H₂SO₄ concentré. L'apparition d'une coloration violette qui vire au bleu puis au vert indique une réaction positive (Harborne, 1998).

2.4.9. Identification des saponosides

La détection des saponosides est réalisée en ajoutant un peu d'eau à 2 ml de l'extrait aqueux, la solution est fortement agitée. Ensuite, le mélange est laissé pendant 20 minutes. La présence des saponosides est évaluée comme suit :

- Pas de mousse = test négatif
- Mousse moins de 1 cm = test faiblement positif
- Mousse de 1-2 cm = test positif
- Mousse plus de 2 cm = test très positif (Trease et Evans, 1987)

2.4.10. Identification des huiles essentielles

L'extraction des huiles essentielles est réalisée par hydrodistillation par un appareil de type Clevenger (Clevenger, 1928). Le rendement en huiles essentielles est calculé par rapport au poids initial de la plante sèche.

2.4.11. Identification des alcaloïdes

10g de poudre de plantes sont pesés et mélangés à 50 ml d'une solution de HCl 1%. Ce mélange est ensuite filtré. De l'ammoniac est ajouté afin d'obtenir un pH compris entre 8 et 9 (NH₃ – 28 %) Une extraction liquide-liquide avec du CHCl₃ est réalisée. La phase aqueuse est lavée 3 fois. La phase organique est récupérée puis évaporée, et 2 ml d'HCl (1%) sont ajoutés. 3 gouttes de réactif de Mayer sont ajoutées à la solution. L'apparition de précipité blanc ou d'une phase trouble indique la présence d'alcaloïdes (Benzahi, 2001 ; Chaouch, 2001).

2.4.12. Identification des stupéfiants (Les Tétrahydrocannabinols)

0.5 g de poudre sont pesés et introduits dans un tube à essai. 5 ml d'éther de pétrole sont ajoutés et la solution est agitée pendant 15 min. Après décantation, l'éther de pétrole est récupéré et

éaporé à sec. L'ajout de 3 à 4 gouttes de KOH à 5 % dans l'alcool colore la solution en violet en cas de réaction positive (Diallo, 2000).

2.4.13. Identification des caroténoïdes

Les caroténoïdes, pigments terpéniques utiles à la photosynthèse, sont mis en évidence par le trichlorure d'antimoine ($SbCl_3$). On ajoute 2 à 3 gouttes de solution saturée de $SbCl_3$ dans du chloroforme pour reprendre le résidu de 5 ml d'extrait aqueux évaporé à sec. Le développement d'une coloration bleue devenant rouge indique la présence des caroténoïdes (Mamadou, 2012).

3. Résultats et discussion

Les tests phytochimiques sur les différentes préparations des parties aériennes d'*Ammoides verticillata* (Desf.) Briq. récoltées au niveau de six stations (Tableau 2), ont révélé la richesse de cette plante en composés phénoliques : (tanins catéchiques, flavonoïdes, flavonoïdes libres (flavones), leucoanthocyanes, coumarines, anthocyanes et quinones libres), en composés terpéniques : (saponosides, stéroïdes, stérols et triterpènes et les huiles essentielles), composés azotés : alcaloïdes, ainsi que les anti-oxydants naturels (caroténoïdes).

Mis à part les saponosides et les alcaloïdes le reste des composés (flavonoïdes, anthocyanes, stérols et triterpènes, tanins, et leucoanthocyanes) sont conformes à ceux des travaux de Toubal *et al.* (2012).

Les alcaloïdes occupent une place très importante parmi les métabolites secondaires. Ces composés possèdent un large panel de propriétés médicinales. Certains alcaloïdes sont antimicrobiennes (Omulokoli *et al.*, 1997) ou/et employés pour traiter certains cancers.

Notre étude révèle l'existence des tanins catéchiques dans tous les échantillons analysés. Les tanins sont tenus comme bons remèdes dans le traitement des maladies respiratoires et contre la toux. Par voie interne, les tanins exercent une activité anti-diarrhéique certaine. Ses propriétés antiseptiques, antibactériennes et antifongiques sont clairement démontrées dans le traitement des diarrhées infectieuses et de dermatites. Les tanins possèdent une forte activité anti-oxydante, ce sont des très bons pièges à radicaux libres et ils inhibent la formation de radicaux superoxydes (Bediaga, 2011).

Ammoides pussila (synonyme de *verticillata*), semble contenir des flavonoïdes glycosylés actifs. Ces composés sont connus principalement par leur rôle « veinoactif » c'est-à-dire de diminution de la perméabilité des capillaires sanguins et du renforcement de leur résistance (Wichtl et Anton, 2003). Les résultats de Benarba *et al.* (2015) montrent que les flavonoïdes possèdent des effets thérapeutiques contre plusieurs maladies tell que la toux, la grippe, la fièvre, l'asthme, l'hypertension, et les intoxications.

Tableau 2 : Résultats de screening chimique de la drogue d'*Ammoïdes verticillata* Desf. Briq récoltée au niveau des différentes stations d'échantillonnages.

Stations d'échantillonnages		01	02	03	04	05	06
Métabolites secondaires							
Tanins par FeCl ₃		+++	+++	+++	+++	+++	+++
Tanins par Réactif Stiasny	Catéchiq ues	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	Galliques	-	-	-	-	-	-
Flavonoïdes		+++	+++	+++	+++	+++	+++
Anthocyanes		+	+	+	+	+	+
Flavonoïde libre (Génine)		+++	+++	+++	+++	+++	+++
		Rose- orangée	Rose- orangée	Rose- orangée	Rose- orangée	Rose- orangée	Rose- orangée
		Flavones	Flavones	Flavones	Flavones	Flavones	Flavones
Leucoanthocyanes		+++	+++	+++	+++	+++	+++
Catéchols		-	-	-	-	-	-
Coumarines		+++	+++	+++	+++	+++	+++
Quinones Libres		++	++	++	++	++	++
Stérols et Triterpènes		++	++	++	++	++	++
Stéroïdes		+++	+++	+++	+++	+++	+++
Saponosides		+	+	+	+	+	+
Huiles Essentielles		+++	+++	+++	+++	+++	+++
Alcaloïdes		+++	+++	+++	+++	+++	+++
Stupéfiants		-	-	-	-	-	-
Caroténoïdes		++	++	++	++	++	++
Dérivés Anthracéniques							
Dérivés Anthracéniques Libres		-	-	-	-	-	-
Dérivés Anthracéniques Combinés	O- Hétérosi des	-	-	-	-	-	-
	C- Hétérosi des	-	-	-	-	-	-

Le dosage qualitatif des anthocyanes de la sous-classe des flavonoïdes chez l'espèce d'*Ammoïdes verticillata* (Desf.) Briq a révélé la présence d'un taux faible. Ces puissants antioxydants nettoient l'organisme des radicaux libres et maintiennent une bonne circulation du sang (Bruneton, 1999).

Les composés de type (quinones libres) sont présents. Cette gamme de composés stimule le péristaltisme de l'intestin grêle et augmentent les mouvements péristaltiques du côlon. L'antraquinone est utilisée comme laxatif ou purgatif (Müller-Lissner, 1993).

Le screening phytochimique montre qu'*Ammoïdes verticillata* (Desf.) Briq. contient des coumarines, ces derniers sont capables de piéger les radicaux hydroxyles, superoxydes et peroxydes, importants dans la prévention de la peroxydation des lipides membranaires, ils ont une activité antiperoxydante (Diallo, 2005).

En outre, les coumarines présentent des activités cytotoxiques, antivirales, immunostimulantes, tranquillisantes, vasodilatatrices, anticoagulantes hypotensives, elles sont aussi bénéfiques en cas de affections cutanées. (González-Gallego *et al.*, 2007).

Concernant les composés terpéniques nous avons mis en évidence la présence de saponosides, de stéroïdes, de stérols et triterpènes et d'huiles essentielles.

Les stérols et triterpènes eux même forment la base des stéroïdes qu'on retrouve dans de nombreuses vitamines. Ils sont connus par leurs activités cytostatiques, insecticides, anti-inflammatoires et analgésiques (Bruneton, 1999).

Les résultats montrent une présence très importante des huiles essentielles (Tableau3) qui possèdent une multitude d'activité biologique.

Tableau 3 : Rendement de l'huile essentielle d'*Ammoïdes verticillata* Desf. Briq (en %).

Stations	01	02	03	04	05	06
Rendement (%)	1,9±0,25	2,02±0,17	1,91±0,1	2,16±0,1	1,77±0,44	1,99±0,08

L'activité antioxydante peut être primaire ou préventive (indirecte), cette dernière est capable de retarder l'oxydation par des mécanismes indirects tels que la réduction d'oxygène (Madhavi *et al.* 1996).

Plusieurs recherches ont montré le pouvoir antimicrobien de certaines essences sur une large palette de micro-organismes, y compris sur des bactéries résistantes aux antibiotiques. (Knobloc *et al.* 1989).

La détection des saponosides dans l'extrait aqueux de notre plante montre une présence modérée dans les six stations d'échantillonnage.

Certains saponosides possèdent une activité expectorante, une activité anti-inflammatoire. De plus, ils possèdent également des propriétés édulcorantes, largement utilisées dans l'industrie agro-alimentaire (Bruneton, 1999).

D'autre part les travaux de Steinmetz et ses collaborateurs (1993) ont mis en évidence l'activité antifongique de saponosides triterpéniques extraits du lierre sur les levures et les dermatophytes.

L'extrait éthérique d'*Ammoides verticillata* (Desf.) Briq. contient des quinones qui sont considérés comme des laxatifs stimulants. D'autres activités antidépressives, anti-protozoaires, antivirales, antibactériennes, fongicides et antiallergiques ont été décrites et plusieurs molécules du groupe ont une toxicité non négligeable (Bruneton, 1993 ; Hannebelle *et al.*, 2004).

Le criblage phytochimique des caroténoïdes réalisé pour des extraits aqueux montre une présence moyenne de ce métabolite qui peut exercer différentes fonctions biologiques, dont certains préviennent ou contrôlent efficacement la génération de radicaux libres.

De même, des expériences ont montré qu'il existe une association inverse entre les taux de l'ensemble des caroténoïdes et le risque de différents types de cancers : cancer du poumon, cancers du sein, du col de l'utérus et cancers de l'appareil digestif. Aussi, il existe une corrélation entre l'augmentation des taux de caroténoïdes transportés par les lipoprotéines et la diminution du risque de cardiopathie coronarienne. (Mohammedi, 2013).

4. Conclusion

La mise en évidence par des tests qualitatifs des principaux métabolites secondaires synthétisés par une plante endémique *Ammoides verticillata* (Desf.) Briq. (famille des Apiaceae) collectée dans six stations de la willaya de Souk-Ahras durant la période de floraison (Juin 2015) : Ain Zana, Ouled-Driss, Mechrouha, Merrahna Regouba et Oum El- Adaim a révélé la présence des tannins catéchiques, de flavonoïdes, dont des flavonoïdes libres (leucoanthocyanes) et des anthocyanes, de coumarines, de quinones libres, de stérols et tri- terpènes de stéroïdes, d' huiles essentielles, de caroténoïdes, d' alcaloïdes et de saponosides.

Ces composants possèdent des intérêts thérapeutiques: anti-allergiques, antidiarrhéique, vasodilatatrices, anticoagulantes, hypotensives, anti-inflammatoires, antioxydant, anti-protozoaires, antivirales, anti-cancéreux, antibactérien et antifongique.

Les résultats de cette étude révèlent que cette plante possède un éventail de substances potentiellement bioactives (composés phénoliques, composés terpéniques) susceptibles d'être exploités à plusieurs échelles (pharmaceutique, alimentaire, cosmétique...).

Références

Baytop T. et Sütlüpınar N., 1986. - Characteristics of « Nanahan » cultivated in Anatolia and its volatile oil. J. Fac. Pharm. Istanbul, 22: 73 - 76.

Bediaga M., 2011. - Étude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclea Latifolia* (Smith) une plante médicinale africaine récoltée au Mali. Thèse de doctorat. Université de Bamako, Mali. p 10.

Beloued, A., 1998. - Plantes médicinales d'Algérie, OPU, Alger, 277p.

Benarba B., Belabid L., Righi K., Bekkar A., Elouissi M., Khaldi A., Hamimed A., 2015. - Ethnobotanical study of medicinal plants used by traditional healers in Mascara (North West of Algeria), Journal of Ethnopharmacology, 175; 626-637.

Benzahi K., 2001. - Contribution à l'étude des flavonoïdes dans la plante *Cynodon Dactylon-L* « Chiendent ». Mémoire de Magister. Université d'Ouargla, Ouargla (Algérie).

Boudy P., 1955. - Économie forestière nord-africaine. Tome 4 : « Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie », Ed. Larose, Paris, 1955. 483p.

Bruneton J., 1993. - Pharmiognosie et phytochimie, plantes médicinales, Tec et Doc Lavoisier, Paris : 278-279.

Bruneton J., 1999. - « Pharmacognosie » Plantes médicinales, Éd. Lavoisier, Techniques et documentation, Paris, 405.

Bruneton J., 1999. - « Pharmiognosie , phytochimie » Plantes médicinales, 2^{ème} éd.: Éditions médicales internationales, Tec et Doc Lavoisier, Paris, p 1120.

Bruneton J., 1999. - « Pharmacognosie et phytochimie » Plantes médicinales. 3^{ème} éd Tec & Doc. Paris, pp : 101-120.

Chaouch N., 2001. - Étude des alcaloïdes dans la coloquinte *Colocynthis vulgaris* (L) Schrad (cucurbitacées) Région de Oued N'sa (Wilaya de Ouargla). Mémoire de magister. Université d'Ouargla, Ouargla (Algérie)

Clevenger J. F., 1928. - Determination of volatile oil. J Ann Pharm Assoc 17(4), 346-351.

Diallo D., 2000. - Ethno pharmacological survey of medicinal plants in Mali and phytochemical study of four of them: *Glinus oppositifolius* (Azoceae), *Diospyros abyssinica* (Ebenaceae), *Entada africana* (Minosaceae), *Trichilia emetic* (Meliaceae). Thèse de doctorat de recherche, Faculté des sciences de l'université de Lausanne Suisse.

Diallo A., 2005. Etude de la phytochimie et des activités biologiques de *syzygium guineense* WILLD (Myrtaceae), thèse de doctorat, Mali, 42 p.

Dohou N., 2004. - Approche floristique, ethnobotanique, phytochimique et étude de l'activité biologique de thymeleae lythroïdes, thèse de doctorat, Maroc, 59 p.

Felidj M., Bouazza M., Ferouani T., 2010. - Note sur le cortège floristique et l'intérêt de la plante médicinale *Ammoides pussila* (*verticillata*) dans le Parc national des Monts de Tlemcen (Algérie occidentale). Rev, Geo-Eco-Trop., 2010, 34 : 147 - 154 .

González-Gallego J., Sánchez-Campos. S. et Tuñón M.J., 2007. -Anti-inflammatory properties of dietary flavonoids. *Nutrición hospitalaria* 22(3):287-293.

Hanifi N., 1991. - Importance des ressources phytogénétiques et leur utilisation en Algérie. In conservation des ressources végétales. Publication d'Actes éditions : 47-49.

Harborne J.B., 1998.- Phytochemical methods. A guide to modern techniques of plants analysis. Third Edition. ISBN: 0-412-57260-5 (HB) and 0-412-57270-2 (PB). 203-214.

Hennebelle T., Sahpaz S. et Bailleul F., 2004.- Polyphénols végétaux, sources, utilisations et potentiel dans la lutte contre le stress oxydatif. *Phytothérapie*, 1: 3-6.

Knobloch K.A., Pauli B., Iberl H., Weigand N. et Weis N. 1989.- Antibacterial and antifungal properties of essential oil components. *J. of Ess. Oil Res*, 1, 119-123.

Mibindzou Mouellet A., 2004. - Screening phtochimique de deux espèces de plantes : *Crotalia retusa* L (papilionaceae) et *Hallea ciliata* Aubrev & Pellegr. (rubiaceae) récoltées au Gabon, thèse de doctorat, Mali, 58 p.

Madhavi D.L., Deshpande S.S. et Salunkhe D.K., 1996. - Food Antioxidants. Technological, Toxicological, and Health Perspectives. Marcel Dekker, Inc. New York. 65p.

Mamadou B., 2012. - Étude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclea latifolia* smith une plante médicinale africaine récoltée au Mali ». Thèse de doctorat, Mali, 92p.

Mohammedi Z., 2013. - Étude phytochimique et activités biologiques de quelques plantes médicinales de la Région Nord et Sud-Ouest de l'Algérie. Thèse de Doctorat en Biologie : l'université Abou Beker Belkaid (Algérie).

MÜLLER-LISSNER S.A., 1993. - Adverse effects of laxatives: fact and fiction, *Pharmacology*, vol. 47 Suppl 1, p 138-45.

Omulokoli E., Khan B., Chhabra S.C., 1997.- Antiplasmodial activity of four Kenyan medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*. 56 p 133-137.

Quezel P. et Santa S., 1963. - Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II. Ed. CNRS, Paris, 671p.

Steinmetz M.D., Elias R., Maillard C., Boudon G., Régli P., Balansard G. et Ghastin C., 1993. - Recherche d'une activité antitumorale de saponosides triterpéniques. 2^{ème} colloque Européen d'ethnopharmacologie et 11^{ème} conférence internationale d'ethnomédecine. Heidelberg, 24-27. *Médicaments et Aliments : L'Approche Ethnopharmacologique*, 331-332.

Toubal O., Djahoudi A., Henchiri C. et Bouazza M., 2012.- Phytochemical Screening and Antimicrobial Evaluation of the Aqueous Extracts of *Ammoides verticillata*, an Endemic Species. *Journal of Life Sciences*, 6, 243-247.

Trease E. et Evans W.C., 1987. - Pharmacognosie, Billiaire Tindall. London 13th ed.

Wichtl M. et Anton R., 2003. - Plantes thérapeutiques. 2^{ème} éd, Paris, p 692.