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

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de : Science alimentaire.
Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire.

Réf :.....

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

MASTER

Thème

EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTIOXYDANTE DES FEUILLES DE CERTAINES PLANTES ALIACEAE

Présenté par :
BOUABBACHE NADIA & KHOUCHANE DALILA
Soutenu le : **25 Juin 2018**

Devant le jury composé de :

M^{me} : AIDLI AMEL	MAA	Président
M^{me} : GUEMGHAR HAYET.	MCA	Encadreur
M^{elle}. BRAHMI NABILA.	MAA	Examinateur

Année universitaire : 2017 / 2018

Remerciements

Au terme de notre travail, en premier lieu nous tenant à remercier le bon dieu le tout puissant de nous avoir donné la volonté et le courage, la patience de réaliser ce modeste travail.

Nos profonds remerciements s'accordent à notre promotrice M^me^ Guemgha Hayet, qui à accepter de nous encadrer, pour sa collaboration et son aide nécessaire à la réalisation de notre travail.

Nous remerciant aussi notre Co- promotrice Rabeh Samia pour sa disponibilité, conseils et ses encouragements.

Les membres du jury pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant d'évaluer et de juger ce travail, tout particulièrement M^me^ Aidli Amel en qualité de président, ainsi qu'à M^elle^ Brahmi Nabila Examinatrice du jury.

Nous ne saurant oublier enfin de remercier toutes les personnes qui ont contribué de prés ou de loin ; à la réalisation ce travail.

Dédicace

Avec l'aide de Dieu le tout puissant et en guise de reconnaissance, Je dédie ce travail :

Ames chers parents mon père et ma mère qui mon beaucoup encouragé ;
Mes frères et sœurs et ma belle sœur surtout mon frère Riad qui m'a beaucoup aidé dans mon travail ;
A mon mari ;

Mes adorables enfants ; Asmahane et Nacer Eddin ;

Avec tous mon affection je ne les remercierais jamais assez pour leur soutient.

Dalila

Dédicace

Avec l'aide de Dieu le tout puissant et en guise de reconnaissance, Je dédie ce travail :

Ames chers parents mon père et ma mère qui mon beaucoup encouragé ;
A mon mari ;

Mes adorables enfants ; Yanis et Sara

Mes frères et sœurs surtout mon frère Rezki .

Avec tous mon affection je ne les remercierais jamais assez pour leur soutient.

NADJA

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Partie Théorique

Introduction:……....1

I. Composés phénoliques : 2

I.1. Biosynthèse des composés phénoliques :..... 2

I.2. Phénols simples et les acides phénoliques : 3

I.3. Flavonoïdes : 3

I.4. Tanins :..... 4

I.4.1. Tannins hydrolysables :..... 4

I.4.2 Tannins condensés ou tannins catechiques ou proanthocyanidols :..... 5

I.5. Coumarines : 5

I.7. Lignines et Lignanes : 5

II. Propriétés biologiques des composés phénoliques :..... 5

III.1 Définition et caractéristiques de la famille des Alliacées 7

III.1.1 *Allium sativum*(l'ail): 8

III.1.2. *Allium porrum* (poireau) :..... 9

III.1.3. Allium ascalonicum (l'échalote):..... 11

III.1.4. Allium triquetrum (Bibras..... 13

III.1.5. Allium ampeloprasum (poireau sauvage ou terenesth) :..... 15

PARTIE PRATIQUE

Chapitre III

III.1Préparation du matériel végétale 17

III.1.1. Récolte des plantes : 17

III.2. Détermination de la teneur en humidité : 18

III.3. Préparations des échantillons :..... 18

III.4. Extraction : 19
III.6. Dosage des polyphénols : 22
III.6.1. Dosage des polyphénols totaux : 22
III.6.2. Dosage des flavonoïdes : 23
III.6.3. Dosage des proanthocyanidines : 23
III.7. Activité antioxydante : 24
III.7.1. Pouvoir réducteur : 24
III.7.2. Détermination de l'activité antiradicalaire (DPPH) : 24
III.7.3. Teste «scavenger» sur l'H_2O_2 (peroxyde d'hydrogène) : 25
III.8. Analyse statistiques : 26
Chapitre VI :
Résultats et Discussions :……..27
Conclusion……...41
Références Bibliographiques.
Annexes.

Liste des abréviations

Abs : Absorbance.

Abse : Absorbance de l'échantillon.

Absc : Absorbance du contrôle.

DPPH : Le radical libre 1-diphényl-2-picryl hydrazyl.

EAG : Equivalent Acide Gallique.

EC: Equivalent Catéchine.

EQ : Equivalent Quercétine.

H_2O_2: le peroxyde d'hydrogène.

H3PMo12O40: Acide phosphomolybdique.

H3PW12O40: Acide phosphotungstique.

IC50 : Concentration inhibitrice à 50%.

OH : Radical hydroxyle.

pH : Potentiel d'Hydrogène.

PBS : solution tampon phosphate.

PS : poudre sèche.

SAPG.III : Système de classification phylogénique des Angiospermes Groupe II

TH : taux d'humidité.

Liste des tableaux

Tableau I : Lieu et période de récolte des différents échantillons…..……18

Tableau II : Résultats de l'IC50 des cinq plantes ……..……35

Liste des figures

Figure 1 : Biosynthèse des composés phénoliques le plus largement distribués par la voie de shikimate 3
Figure 2 : Structure générale des flavonoïdes 4
Figure 3 :Structure chimique des acides gallique (A) et ellagique (B) 4
Figure 4:Allium sativum(l'ail) A ; les feuilles, B ; infloraison, C ; bulbe d'ail, D ; les gousses d'ail..... 8
Figure 5 :Photographie Allium porrum 10
Figure 6 :Photographie Allium ascalonicum 12
Figure 7 :Photographie Allium triquetrum 13
Figure 8: Photographie Allium polyanthum 15
Figure 9 : Photographie de la poudre obtenue à partir des feuilles de l'ail. 19
Figure 10 :Photographie de l'extraction sous agitation 20
Figure11 :Photographie de la filtration. 20
Figure 12 :Photographie de l'extrait liquide. 20
Figure 13 : Extraction des composés phénoliques dans méthanol 21
Figure 14 : Extraction des composés phénoliques dans l'acétone 22
Figure 15 : Photographie de l'extrait sec 23
Figure 16: Taux d'humidité des feuilles des cinq plantes Alliacées 28
Figure 17:Rendement d'extraction des feuilles des cinq plantes Alliacées 29
Figure 18 : Les teneurs en polyphénols totaux des extraits méthanoliques et acétoniques des feuilles des plantes étudiées 30
Figure 19 : Les teneurs en Flavonoïdes totaux des feuilles des plantes). 32
Figure 20 : Les teneurs en proanthocyanidines des extrait méthanoliques et acétoniques des feuilles des plantes étudiées 33
Figure 21 : Graphe du pouvoir réducteur en fonction des concentrations des extraits des plantes..... 34
Figure 22 :Pouvoir réducteur des feuilles des cinq plantes Alliacées. 35
Figure 23 : Corrélations entre le pouvoir réducteur des extraits des plantes et les polyphénols (a), les flavonoïdes (b) et les proanthocyanidines (c)..... 34
Figure 24: Activité ‹‹ scavenger ›› de radical libre DPPH des extraits des plantes. 37
Figure 25 : Corrélations entre l'activité antiradicalaire (DPPH) des extraits des plantes et les polyphénols (a), les flavonoides (b) et les proanthocyanidines (c). 39
Figure 26 : Effet «scavenger» des extraits des plantes sur le H2O2. 40
Figure27 : Corrélations de l'effet scavenger sur le H2O2 et les polyphénols (a), les flavonoïdes (b) et les proanthocyanidines (c). 41

INTRODUCTION

Introduction

Originaires de l'Asie centrale, les Alliacées sont des plantes aromatiques cultivées dans le monde entier depuis des millénaires. Cette famille de plantes inclut environ 500 espèces, dont l'oignon *(Allium cepa)*, l'ail *(Allium sativum),* l'échalote *(Allium ascalonicum)* et le poireau *(Allium porrum)*. Elles sont consommées depuis plus de 4 000 ans pour leurs qualités aromatiques ainsi que pour leurs propriétés bénéfiques pour la santé. Les études épidémiologiques, essentiellement des études cas-témoins, suggèrent fortement une réduction du risque de cancers, en particulier les cancers de la sphère digestive, chez les populations consommant de grandes quantités d'*Alliacées*. De nombreuses études de cancérogenèse expérimentale menées chez l'animal confortent ces observations. Elles montrent que divers extraits d'ail ou d'oignon, ainsi que plusieurs composés organosoufrés issus de ces végétaux, ont la capacité de ralentir, voire de bloquer, différentes phases de la cancérogenèse chimique (Le Bon, 2016).

Les espèces d'*Allium* comestibles sont les principales cultures maraîchères à l'échelle mondiale(Vu *et al*., 2013), et sont utilisés pour leurs propriétés médicinales empiriques et leurs propriétés culinaires. Une des originalités majeures des plantes médicinales réside dans leur capacité à produire des substances naturelles très diversifiées. En effet, à coté des métabolites primaires classiques (glucides, protides, lipides), ils accumulent fréquemment des métabolites dits secondaires. (Marcheix *et al*., 2005). Ces constituants sont moins toxiques et facilement biodégradables (Fawcett and Spencer, 1970), réputés depuis l'Antiquité pour leurs propriétés pharmacologiques, et leurs activités biologiques. Ces dernières années, l'intérêt porté aux antioxydants naturels, en relation avec leurs propriétés thérapeutiques a augmenté considérablement. Des diverses recherches ont été développées pour l'extraction, l'identification et la quantification de ces composés à partir de plusieurs substances naturelles à savoir les plantes médicinales et les produits agroalimentaire(Le Bon, 2016).

Dans notre pays la flore sauvage et cultivés est très diversifiée et largement utilisés en alimentation et médecine traditionnelle. Plusieurs chercheurs s'intéressent à l'activité biologique et la caractérisation chimique de ces plantes. Dans ce contexte nous nous sommes intéressés à l'étude des plantes cultivées et sauvage de la riche flore de la région de Tizi-Ouzou et Bejaia, et ce dans le but de l'évaluation de l'activité antioxydante des feuilles de certaines plantes *Alliacées*.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I

Les plantes sont d'une importance capitale pour la survie de l'homme et des différents écosystèmes. Une des originalités majeures des végétaux réside dans leur capacité à produire des substances naturelles très diversifiées. En effet, à côté des métabolites primaires classiques qui sont apportés à la plante par la photosynthèse et la nutrition, ils accumulent fréquemment des métabolites dites « secondaires » dont la fonction physiologique n'est pas toujours évidente mais qui représentent une source importante de molécules utilisables par l'homme dans des domaines aussi différents que la pharmacologie ou l'agroalimentaire(Bruneton, 2009a; Macheix *et al*., 2005)

Métabolites primaires : sont des molécules organiques qui se trouvent dans toutes les cellules de l'organisme d'une plante pour y assurer sa survie. Ces composés sont classés en quatre principaux groupes, les glucides, les protéines, les lipides et les acides nucléiques (Goetz *et al*., 2009).

- **Métabolites secondaires :** sont des substances chimiques appelés principes actifs élaborée par la plante, qui vont lui permettre de lutter contre toutes les agressions environnementales (Bruneton, 2009a; Macheix *et al*., 2005).

Les métabolites secondaires appartiennent à des groupes chimiques variés (alcaloïdes, terpènes, composés phénoliques….), avec une répartition très inégale selon les végétaux, quelque fois entre des espèces très voisines ou même entre différentes sous-espèces ou variétés à l'intérieur d'une même espèce (Macheix *et al*., 2005).(Bruneton, 2009a; Macheix *et al.*, 2005)

I. Composés phénoliques :

Les composés phénoliques interviennent dans la prévention et le traitement des maladies, avec plus de 8000 structures phénoliques connues, ils constituent l'une des grandes familles de molécules largement répandues dans le règne végétal (Beta *et a*l., 2005). Ils regroupent un vaste ensemble de substances chimiques comprenant au moins un noyau aromatique et un ou plusieurs groupements hydroxyles et sont le produit du métabolisme secondaire des plantes (Bruneton, 2009b).Selon le nombre d'unités phénoliques présentes, on les classe en phénols simples, les acides phénoliques, les flavonoïdes, les tanins hydrolysables et condensés, les coumarines, les lignines et les xanthones (Stalikas, 2007).

I.1. Biosynthèse des composés phénoliques :

L'origine biosynthétique des composés phénoliques des végétaux est proche, tous dérivant de la l'acide shikimique (**Figure 1**). Cette voie shikimate conduit à la formation des oses aux acides aminés aromatiques (phénylalanine et tyrosine) puis par désamination de ces

derniers, aux acides cinnamiques et à leurs très nombreux dérivés : acide benzoïques, acétophénones, lignanes et lignines, coumarines (Bruneton, 1993).

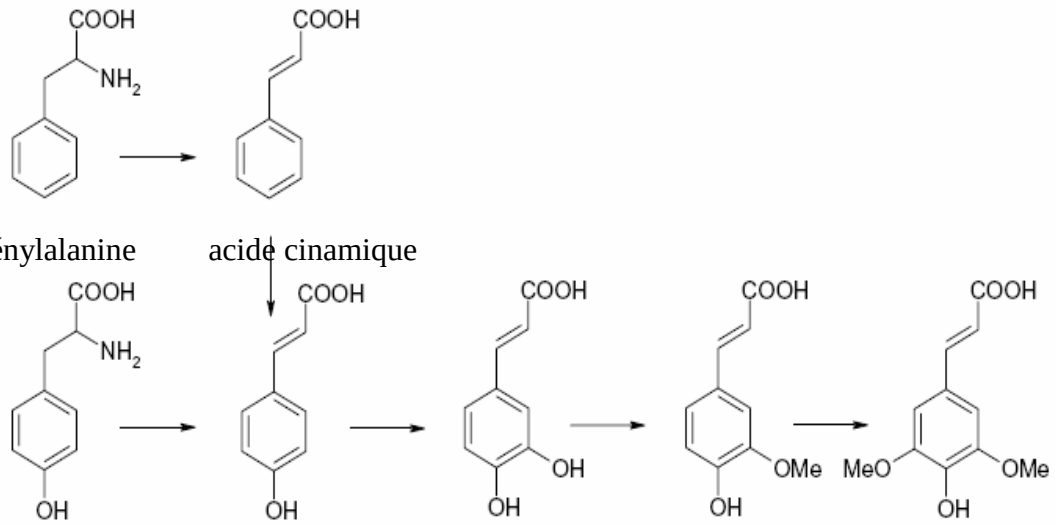


Figure 1 : Biosynthèse des composés phénoliques le plus largement distribués par la voiede shikimate(Crozier *et al*., 2008)**. PAL :** phénylalanine ammonia-lyase ; **C4H** : cinnmate 4-hydroxylase.

I.2. Phénols simples et les acides phénoliques :

Les phénols simples sont les composés renfermant une ou plusieurs unités phénoliques sans d'autre fonction particulière impliquant le(s) noyau(x) benzénique(s) comme le 3-hydroxytyrosol, le tyrosol, le 4-vinylphénol. Les acides phénoliques sont les dérivés hydroxylés de l'acide benzoïque et de l'acide cinnamique (Koné, 2009).

I.3. Flavonoïdes :

Les flavonoïdes représentent une classe de métabolites secondaires largement répandus dans le règne végétal. Ce sont des pigments quasiment universels des végétaux qui sont, en partie, responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles. On les trouve dissous dans la vacuole des cellules à l'état d'hétérosides ou comme constituants de plastes particuliers, les chromo plastes (Guignard, 1996).

La structure de base de flavonoïde est le noyau flavane, qui se compose de 15 atomes de carbone disposés entrois cycles (C6-C3-C6) qui sont nommés cycle A, cycle B et cycle C(Stalikas, 2007).En basant sur leur squelette, les flavonoïdes peuvent être divisés en différentes classes : anthocyanidines; flavonoles ; isoflavonoles ; flavones ; isoflavones ;

flavanes ; isoflavanes ; flavanols ;isoflavanols ; flavanones ; isoflavanones ; aurones (Edenharder and Grünhage, 2003; Guignard, 1996; Havsteen, 2002).

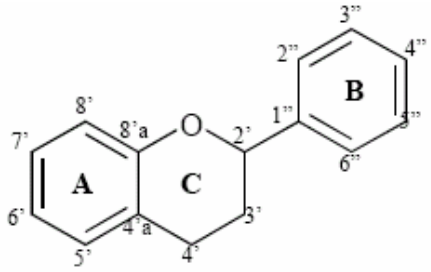


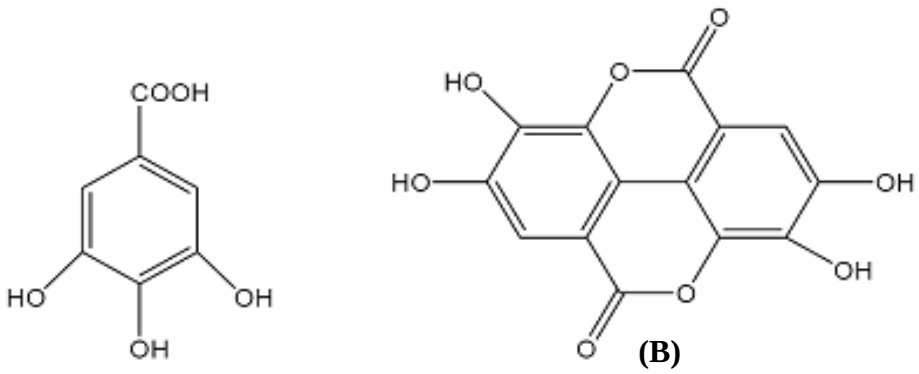
Figure 2 : Structure générale des flavonoïdes (Yao *et al*., 2004).

I.4. Tanins :

Cette classe désigne le nom général descriptif du groupe des substances phénoliques polymériques, ayant une masse moléculaire compris entre 500 et 3000 qui présente, à coté desréactions classiques des phénols, la propriété de précipiter les alcaloïdes, la gélatine et d'autres protéines(Cowan, 1999; Guignard, 1996; Haslam, 1996).

Les tannins sont caractérisés par une saveur astringente et sont trouvé dans toute les parties de la plante : l'écorce, le bois, les feuilles, les fruits et les racines (Guignard, 1996; Scalbert, 1991).

I.4.1. Tannins hydrolysables :qui sont des oligo ou des polyesters d'un sucre et d'un nombre variable d'acide phénol. Le sucre est très généralement le D-glucose et l'acide phénol est soit l'acide gallique dans le cas des gallotannins soit l'acide ellagique dans le cas des tannins classiquement dénommés ellagitannins(Bruneton, 1999; Cowan, 1999).



(A) **(B)**

Figure 3 : Structure chimique des acides gallique (**A**) et ellagique (**B**)

I.4.2 Tannins condensés ou tannins catechiques ou proanthocyanidols :qui se différent fondamentalement des tannins hydrolysables car ils ne possèdent pas de sucre dans leur molécule et leur structure est voisine de celle des flavonoïdes. Il s'agit des polymèresflavaniques constitués d'unité de flavan-3-ols liées entre elles par des liaisons carbone.

Les proanthocyanidols ont été isolés ou identifiés dans tous les groupes végétaux, Gymnospermes et Fougères (Bruneton, 1999; Cowan, 1999).

I.5. Coumarines :

Les coumarines qui sont aussi les dérivés de C6-C3, appartiennent au groupe des composés connus par des benzo-α-pyrone et toutes sont substituées en 7 par un hydroxyle. Elles se trouvent dans la nature soit à l'état libre ou bien combiné avec des sucres(Cowan, 1999; O'Kennedy and Zhorenes, 1997).

I.6. Quinones :

Ce sont des composés oxygénés qui correspondent à l'oxydation de dérivés aromatiques avec deux substitutions cétoniques. Elles sont caractérisées par un motif 1,4-dicéto cyclohexa-2,5-diénique (para-quinones) ou, éventuellement, par un motif 1,2-dicéto cyclohexa-3,5 diénique (ortho-quinones) (Bruneton, 1993).Elles sont ubiquitaire dans la nature, principalement dans le règne végétal et sont fortement réactifs (Cowan, 1999).

I.7. Lignines et Lignanes :

Ce sont des composés dont la formation implique la condensation d'unitésphénylpropaniques (C6-C3). Leur distribution botanique est large, plusieurs centaines decomposés ont été isolés dans environ soixante dix familles.

Les lignines s'accumulent au niveau des parois des cellules. Elles sont présentes au niveau des vaisseaux conduisant la sève brute et sont responsables de la rigidité des fibres végétales. On les trouve également dans les tissus végétaux présentant une forte résistance mécanique, comme les sclérenchymes des chaumes ou le noyau des fruits, il resulte de la polymérisation tridimensionnelle de trois molécules phénolique de base appeler monolignols alcool coumarilique, conifèrylique et sinapylique (Bouterfas, 2011; Macheix *et al*., 2005).

II. Propriétés biologiques des composés phénoliques :

Les recherches récentes sur les composés phénoliques en générale et les flavonoïdes en particulier sont très poussées en raison de leurs divers propriétés physiologiques comme lesactivités antiallergique, anti-artherogenique, anti-inflammatoire, hépatoprotective,

antivirale, antibactérienne, anticarcinogénique, anti-thrombotique et cardioprotective (Ksouri *et al*., 2007; Middleton *et al*., 2000).Ces actions sont attribuées à leur effet antioxydant qui est due à leurs propriétés redox en jouant un rôle important dans la destruction oxydative par la neutralisation des radicaux libres, piégeage de l'oxygène, ou décomposition des peroxydes (Nijveldt *et al*., 2001). En effet, les antioxydants sont définis par Halliwell (1996) comme toutes substance qui en faible concentration par rapport au substrat susceptible d'être oxydé prévient ou ralentit l'oxydation de ce substrat (Pastre and Priymenko, 2007).

Les radicaux libres qui sont des molécules instables, réagissent avec d'autres molécules, les déstabilisent à leurs tours, et induisent ainsi des réactions en chaînes (Goudable and Favier, 1997; Halliwell, 1996; Halliwell, 2011).Les radicaux libres provoquent notamment des dommages sur l'ADN, les protéines et les lipides membranaires (Menvielle-Bourg, 2005). Les dommages provoqués par ces derniers sont à l'origine de nombreuses maladies telles que: le cancer, les maladies cardio-vasculaires et les dysfonctionnements du cerveau (Bidié *et al*., 2011; Fusco *et al*., 2007; Sies *et al*., 1992).

CHAPITRE II

III.1 Définition et caractéristiques de la famille des Alliacées

Les Alliacées forment une grande famille de plantes monocotylédones; souvent bulbeuses, parfois tubéreuses; ayant généralement des fleurs supères en ombelle, à 6 étamines. Le fruit est une capsule ou une baie. Elle englobe 600 espèces réparties en 30 genres riches en composés soufrés volatils, leur donnant une odeur caractéristique (Dugravot, 2004).

La famille des *Alliacées*est largement distribuée dans les régions tempérées à tropicales; communes dans les habitats semi-arides (Judd *et al*., 2002).

Le genre *Allium e*st le plus grand et le plus important représentant de la famille des Alliacées.Les espèces du genre *Allium* sont largement répandues dans les régions qui ont une saison sèche (Hirschegger *et al*., 2010).Outre l'ail et l'oignon qui sont les espèces les mieux connues, plusieurs autres espèces sont largement cultivées pour usage culinaire, comme le poireau (*Allium porrum* L.), la ciboule (*Allium fistulosum L*.), l'échalote (*Allium scalonicumHort.*), l'ail des ours (*Allium ursinumL*.), l'ail éléphant (*Allium ampeloprasum L.)*, la ciboulette (*Alliumschoenoprasum*) et la ciboulette chinoise (*Allium tuberosum L*.)(Lanzotti, 2006).

Auparavant, le genre *Allium* faisait partie de la famille des Liliaceae et plusieurs botanistes le rangent encore dans cette famille, mais d'après l'APG III (2009) de nombreux botanistes rangent ce genre dans la famille des Alliaceae (Timite, 2012).

Les composés soufrés sont les plus abondants et les mieux connus des composéssecondaires des Allium, qui synthétisent également d'autres composés secondaires comme des saponines (Kawashima *et al*., 1993).

La plupart des activités biologiques liées aux *Allium*sont cependant dues à des substances volatiles dérivées de ses acides aminés. Celles-ci sont émises lors de la destruction des cellules. Les acides aminés précurseurs sont alors mis en présence d'une enzyme, l'alliinase ou alliinealkylsufinate lyase, qui provoque, après la coupure de la liaison C-S, la synthèse de toute une série de composés soufrés volatils et non volatils et des composés non soufrés volatils et non volatils et des composés non soufrés (Najjaa *et al*., 2011).

De leur côté,(Mazza and Oomah (2000) affirment la présence des stérols et des glycosides stéroïdaux dans diverses espèces d'*Allium*, surtout dans les bulbes et les feuilles d'oignon. Ces auteurs ont signalé que la concentration des saponines est de 0,1% dans le poireau, 0,021% dans l'ail et 0,095% dans l'oignon.

III.1.1*Allium sativum*(l'ail):

III.1.1.1. Origine:

Indigène de Sibérie, l'ail a conquis l'Europe via l'Orient. C'est l'une des plusanciennescultures à laquelle maints documents chinois, égyptiens, grecs ou romains ont fait allusion. Au Mexique, l'ail se vendait déjà lorsque Cortès envahit le pays en 1519 (Boullard, 2001). De nos jours, il est cultivé partout dans le monde pour des usages culinaire.

III.1.1.2. Classification de l'espèce *Allium sativum.L* :

Règne: Plantae.**Sous-règne :**Tracheobionta.

Embranchement : Magnoliophyta.

Sous-embranchement : Magnoliophytina.

Classe : Liliopsida.

Sous-classe : Liliidae.

Ordre : Liliales : (Asparagales).

Famille : Aliaceae (ex Liliaceae).

Genre : *Allium.*

Espèce: *Allium sativum L*(Goetz *and al*, 2012).

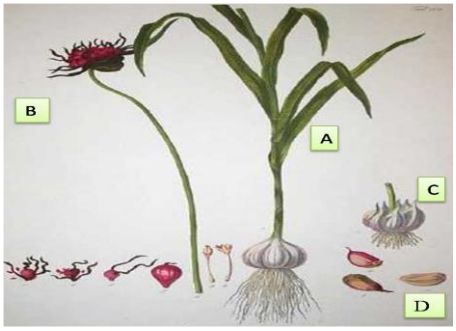


Figure 4 : *Allium sativum(l'ail)*(Goetz *and al*, 2012) A ; les feuilles, B ; infloraison, C ; bulbe d'ail, D ; les gousses d'ail.

III.1.1.3. Appellation vernaculaire:

On l'appel en :

Français: Ail commun, ail cultivé thériaque des pauvres ;

Allemand: Knoblauch, knobloch, krobl, knoblichknofel, kofel, knufloch, windwerzel, weingartenknoblauch ; ang : garlik, common garlic.

Espagnol : Ajo, ajocomun, ajovulgar.

Italien : Aglio, agliocomune.

Arabe : Thoum,(Goetz and Ghedira, 2012; Teuscher *et al*., 2005).

III.1.1.4. Description :

Herbacée pouvant atteindre 25à 90cm de haut et dont la tige est contourné avant la floraison ; elle est vivace par son bulbe formé d'un assemblement de petits bulbes ou caïeux, qui sont ovales et allongés ou arrondies.Ces caïeux sont compressés les uns contre les autres, l'ensemble étant enveloppé dans une mince tunique membraneuse, de couleur variable (blanchâtre, verdâtre, rosée, pourpre, violette).

Les fleurs sont formées de 6sépales pétaloïdes, blanc rosé ou verdâtre, et de 6 étamines.Les anthères sont fixés dorsalement et les filets élargis à la base. Les fleurs sont généralement stériles (sauf quelques formes asiatiques) (Fenwick *et al*., 1985).

III.1.1.5.Culture :

L'ail préfère les sols argileux, profonds, riche en humus et en nutriments, ensoleillés, une plante supportant l'hiver rude. L'ail ne doit pas être cultivé dans le même terrain plusieurs années de suite : une périodicité d'au minimum 5ans. Se multiplie par voie végétale grâce à ces caïeux et bulbilles, planté en septembre et à mi octobre pour les variétés d'hiver (Bogin *et al*., 1984).

III.1.1.6.Constituants bioactifs de *l'allium sativum.L*:

L'ail renferme notamment des composés soufrés (teneur variable selon le cultivar, l'originegéographique, l'époque de la récolte(Goetz and Ghedira, 2012)**.**

Il contient quatre constituants – la 5-allylcystéine, la 5-allylmercaptocystéine, l'alliine et l'allicine– possédant despropriétés antioxydantes démontrées par des testes*in vivo*(Pinto et al., 2006; Tattelman, 2005).

Outre les composés organosoufrés, l'ail contient des glucosides stéroïdiens, des lectines, desprostaglandines, des fructanes, des pectines, une huile essentielle, des vitamines (B1, B2, B6, E), de la biotine, de l'acide nicotinique, des acides gras, des glycolipides, des phospholipides, des anthocyanosides, des flavonoïdes, des acides aminés essentiels(Goetz and Ghedira, 2012).

III.1.1.7. Effets bénéfiques de l'ail :

L'ail a la réputation d'être antiseptique, hypotenseur,hypoglycémiant, anti-rhumatismal, antihelminthiasique, antimalarien, coricide, balsamique, rubéfiant carminatif. Il est communément utilisé en médecine populaire pour faciliter la circulation,équilibrer la pression artérielle, stimuler le cœur et corriger unedyslipidémie(Pinto *et al*., 2006; Tattelman, 2005).

III.1.2.*Allium porrum* (poireau) :

III.1.2.1. Origine :

Originaire d'Asie centrale, il est inconnu à l'état sauvage probablement originaire de l'est du bassin méditerranéen est vraisemblablement issu de l'espèce A.ampeloprasum appelée également « poireau d'été » ou « ail des cheveux » (Couplan, 1998; Samaranayake *et al*., 2000).

III1.2.2. Classification de l'espèce *Allium porrum* :

Famille: Alliaceae.

Espèce :*Allium porrum L.var.porrum*.

Synonyme : *Allium ampeloprasum. Var. porrum J.GA.*

III.1.2.3.Appellation vernaculaire :

Français : poireau sauvage, poireau des vignes, poireau perpétuel.

Kabyle :el porro.

Allemand:porree, lauch, breittauchspaischerlauch, welsch, zwiebe.

Anglais:leek, com non leek, purret.

Figure 5: Photographie *Allium porrum*

III.1.2.4. Description :

Le poireauest une plante vivace à tige cylindrique épaisse en partie recouverte de feuilles engainantes, pliées en deux, d'un vert bleuté, elles différent par la taille, la teinte des feuilles, la précocité, etc (Couplan, 1998).

Elles sont allongées à lancéolées en formes de bandes ou rubans parcourus par de longues nervures parallèles, à limbe unifacial de 0.5 à 1mde long sur 3 à 5cm de large et forment à la base une sorte de tronc cylindrique (appelé fût) sur environ 25cm de hauteur, de couleur blanche car il reste enterré. Le pied se termine par un bulbe peu développé, parfois par des bulbes secondaires.

L'inflorescence est formée d'une grande ombelle multiflore, portant une seul bractée membraneuse enflée de façon convexe et pourvue d'une longue extrémité pointue. Les fleurs comportent un périanthe (3sépale +3pétales), pourpre claire à blanchâtre et rayé de vert ou de rose, 6étamines et un ovaire tri-carpellaire.

Le fruit est une capsule à 3côtés et divisé en 3 loges chacun d'entre elles renfermant 1à2 graines(Dion et *al*., 1997; Fenwick *et al*., 1985).

L'espèce *Allium porrum .L,* Se subdivise en deux variétés :

A .porrumL.Var. porrum et

A. porrumL.Var.sectivum F(Fenwick *et al*., 1985).

III.1.2.5. Culture :

Le poireau nécessite des sols profonds, humides, riche en humus et en nutriments, situés dans des endroits ensoleillés ou semis ombragés.

Le poireau d'été semé en janvier dans des pots de culture placés à 16 ou 20°c. Les jeunes pousses sont repiquées à partir d'avril en plain champ ou en terre, celui d'automne est semé

en mars ou avril puis est repiqué en mai ou juin, et la variété d'hiver n'est semée que la fin mai, directement sur place protégé sous des couches (des grands froids).

De nombreuses variétés potagères existent pour le poireau d'été « Alma » et « Ekkechard » ; pour le poireau d'automne : « Bavaria », « balaugrïnerher best »avec de nombreuses races comme: Genia, janos, Kampus,Metkeretpanchoet pour le poireau d'hiver« blaugrunerwinter» de races pollux et poros(Schreyen *et al*., 1976).

III.1.2.6. Constituants bioactifs de l'espèce *Allium porrum*:

Les constituants représentant l'odeur du poireau sont des alcényl-oligosulfides, avec en outre méthylpente-2-énal , de l'ex-2-enal et du propane thiolces. Ces constituants sont étroitement liées à la fois quantitativement et qualitativement aux variétés et aux origines cultivées (Noleau et al., 1991).

Les flavonoïdes caractérisés dans le poireau sont : isoquercitine (quercétine-2-glucoside et estragaline kaempférol-3-glucoside (Starke and Herrmann, 1976).

Les sucres retrouvés sont despolyoligo et monosaccharides (18%), des poly hydrosolubles (10 à15%), des fructanes, arabanes, et actines à l'origine de la formation de mucilage (Darbyshire and Henry, 1981; Rubat du Merac, 1949).

III.1.2.7.Effets bénéfiques du poireau:

Le poireau est peu nutritif dans son ensemble, mais il faut noter une différenceimportante entre le blanc de poireau plus tendre, plus aqueux, dépourvu de chlorophylle, et le vert des feuilles nettement plus riche en nutriments (Couplan, 1998). Le poireau est traditionnellement utilisé pour traiter les vers intestinaux et pour ses vertus diurétiques (Koch, 1996).

III.1.3. *Allium ascalonicum (l'échalote)*:

III.1.3.1. Origine:

Originaire d'Asie centrale,il a été trouvéà l'état sauvage en Asie mineure et en orient. L'échalote*(allium ascalonicum*) est utilisée en orient depuis le moyen âge : elle s'est fait connaitre après la destruction de la ville israélite d'askalon vers 1192 et 1270, d'où son appellationvernaculaire d'ail d'Ascalon, au XII^{ème} siècle, elle est parvenu en Europe grâce aux croisés(Prasad *et al*., 1997)

III.1.3.2. Classification de l'espèce *Allium ascalonicum* :

Règne : plantae.

Classe : Lilioposida.

Ordre : Liliales

Famille : Alliaceas.

Genre :*Allium*

Espèce : *Allium cepa L.var. ascalonicum Baker* synonyme auct. non L(Fenwick et al., 1985; Mochizuki *et al*., 1996)

Figure 6: Photographie Allium ascalonicum

III.1.3.3. Appellation vernaculaire :

Français: Ail stérile, chalote, ail d'Ascalon

Allemand : Schalote, charlotte, Aschalauch,…etc.

Anglais: Shallot (parfois décrit comme l'oignon d'hiver (Couplan, 1998).

III.1.3.4. Description :

Plante herbacée vivace qui atteint 0.2 à 1m de hauteur. Le bulbe isolé d'échalote est constitué d'un plateau sur lequel sont insérés des bourgeons, des bases foliaires et écailles charnus, le tout protégé par des tuniques sèches. La forme du bulbe varie selon le type d'échalote.

Le bourgeon est entouré de plusieurs feuilles réduites à leur gaine, insérées en spirale sur le plateau ; la moitié d'entre elles deviendront vertes et fistuleuses et leur disposition simulera une tige ; les 3à4 feuilles centrales ont des bases épaisses par l'accumulation des réserves. Les feuilles de l'échalote sont dressées, entières, cylindriques tubuleuses gorgés d'eau glabres, plus minces à leur base ainsi qu'a leur extrémité pour celle qui ne porte pas d'inflorescences. Celle ci est une ombelle sphérique entourée d'une spathe à 3valves faiblement acuminées, repoussé en arrière à la floraison.

Cette floraison est située à l'extrémité d'une hampe florale qui présente sur son tiers inferieur un renflement localisé, caractéristique. Les fleurs sont bleutées, blanchâtres ou roses, et comprennent 3sépales pétaloïdes et3pétales étroits et pourvus d'une ligne médiane rouge, pourpre foncé, le fruit est une petite capsule sphérique poricide qui renferme des graines triangulaires. La floraison à lieu de Juin à Juillet. (Fenwick *et al*., 1985; Mochizuki *et al*., 1996).

III.1.3.5. Culture :

L'échalote aime les sols riches en humus, les endroits ensoleillés et chauds, elle doit être bien arrosée et binée superficiellement.

Sa multiplication le fait en mars ou en avril par semis d'environ 1cm de profondeur et sur des rangés espacés d'environ 20cm. Lorsque les jeunes pousses ont environ 15cm de hauteur, elles sont repiquées et disposés en petites touffes espacés de 15à 20cm.

Les bulbes sont placés verticalement et enterrés sur un tiers de leur hauteur. A partir du bulbe « mère se développe rapidement une touffe formés de plusieurs petits bulbes « fils »(Samaranayake *et al*., 2000).

III.1.3.6. Constituants bioactifs de l'espèce *Allium ascalonicum*:

Présence de dérivés soufrés qui après rupture des tissus, ils sont dégradés par l'alliinase, qui dégrade l'alliine en composés soufrés les acides alkalénylsulfinates responsable de l'odeur alliacé caractéristique de l'échalote(Block *et al*., 1992).Au chauffage d'autres composés se forme responsable de flaveur exemple trisulfure de méthyle, de dipropyl et diméthyle, du disulfure de dipropyl, du diméthyltiopéne (Michahelles, 1974)

Les flavonoïdes : hétérosides de quercétine par exemple spiraeoside, isoquercitine(Brandwein, 1965; Fleischauer *et al*., 2000).

Sucres : saccharose environ 4%, fructose 30 à 65% (Rubat du Merac, 1949).

III.1.4. *Allium triquetrum* (Bibras) :

III.1.4.1. Origine :

L'ail à tige triquètre *(allium triquetrum. L)* appartient à la famille des liliacées et au même genre que l'ail servant à faire la cuisine c'est une espèce d'origine méditerranéenne qui a été introduite en Bretagne mais aussi en Angleterre pour des motifs ornementaux et culinaires.

En Algérie, il est surtout commun au tell et assez rare à l'ouest (Baba Aissa, 1999; Quézel and Santa, 1963).

III.1.4.2. Classification :

Règne : Plantes

Sous-embranchement : Angiospermes.

Classe : Monocotylédones.

Ordre : Asparagales.

Famille : Amaryllidacées.

Sous-famille : Allioidées.

Genre : *Allium.*

Espèce : *Allium triquetrum L.*

Figure7: Photographie Allium triquetrum

III.1.4.3.Appellation vernaculaires :

Anglais: Angled Onion, triangle onion, triangular stalked garlic, three- cornered leek, triquetrous garlic or leek, onion weed.

Français : Ail triquètre, ail à tige triquêtre, ail à trois angles, ail campanulé, ail sauvage.

Arabe : Thoumelghaba (ail forestier), bassal edzib (oignon de chacal).

Kabyle : Bibras ou vivras. (Baba Aissa, 1999; Corea *et al*., 2003).

III.1.4.4. Description :

Allium triquetrum (Bibras) est une plante vivace, herbacée d'une hauteur de 15-50centimétre qui varie en fonction de la provenance et des conditions environnementales. Le nombre de feuilles diffère et chaque plantes se compose généralement de 2-5 feuilles et de 1-3 tiges florifères par bulbe les feuilles sont larges de 5 à 15 millimètres, vertes planes, glabres lancéolées. Le pédoncule est un peu épais, triangulaire, dressé découlant directement du bulbe et le plus souvent plus long que les feuilles, il se termine par une ombelle contenant chacune 6-10 fleurs. Les bulbes et les bulbilles sont généralement ovoïdes, blanc-crèmes avec une odeur forte d'ail. Les fleures *d'Allium triquetrum* sont campanulées (en clochette) et pendulaires (Garcia-Salas *et al*., 2010).

III.1.4.5.Culture :

L'ail triquètre s'installe dans des friches sèches et préfère une exposition ensoleillée à semi ombragé. Le sol doit être limono-graveleux ou argileux sableux. Cette espèce est indicatrice de zones humides et elle supporte des températures jusqu'à 12°C.

Les graines germent à la première année et les bulbes seront formés à partir de la seconde année généralement, la période de la floraison a lieu entre les mois de mars et mai, mais elle peut être significativement modifiée par les conditions saisonnières et de la température après maturation des bourgeons.(Kodaira *et al*., 2000).

III.1.4.6.Constituants bioactifs de l'espèce *Allium triquetrum* :

D'après les essais faits sur le dosage des composés phénoliques dans les extraits de feuilles et bulbes selon deux méthodes différentes d'extraction (chauffage par microonde et macération).

La variation de la teneur en PPT en fonction de la partie de la plante est significative, dont les feuilles donnent les teneurs les plus élevées (16,167 mg EAG/g PS en moyenne). Cette teneur est environ 5 fois supérieure à celle enregistrée par les bulbes (3,204 mg EAG/g PS en moyenne).

Les résultats sont supérieurs à ceux des travaux conduits par Bernaert *et al*. (2012)sur les 30 cultivars poireau indiquant les valeurs oscillant de 5 à 15,14 mg EAG/g PS et ceux de Bozin et al. (2008) rapportant une valeur de 0,18 mg EAG/g PS pour les bulbes d'ail étudiés.

Statistiquement la différence entre les teneurs en flavonoïdes et en flavonols est significative, les feuilles enregistrent, en moyenne, 14,231 et 13,563 mg EQ/g PS en flavonoïdes et flavonols respectivement ; tandis que les bulbes renferment des teneurs 9 à 12 fois plus faibles (1,456 et 1,066 mg EQ/g PS en flavonoïdes et flavonols, respectivement. Bozin *et al*. (2008), rapportent des résultats supérieurs aux antécédents concernant la teneur en flavonoïdes totaux des bulbes de l'ail (5,78 mg EQ/g PS).

les flavonols représentent la majeure partie des flavonoïdes totaux des différentes parties *d'Allium triquetrum. L* étudiées.

En plus de ces composés bioactifs *l'A. triquetrum* contient ces précurseurs avec les proportions suivantes : 43 - 56 % de méthiine, 21 - 31 % d'alliine, 19 - 26 % d'isoalliine et 0 - 4 % de propiine(Fritsch and Keusgen, 2006).

III.1.5. *Allium ampeloprasum (poireau sauvage ou terenesth) :*

III.1.5.1. Classification de l'espèce *Allium ampeloprasum* :

Clade : Angiospermes.

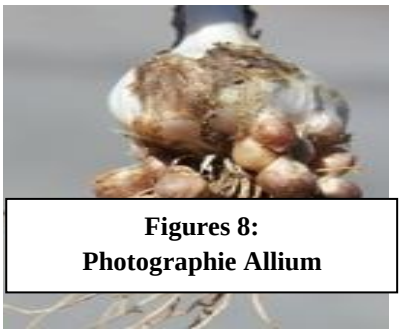
Clade : Monocotyledones.

Ordre : Asparagales.

Famille : Amaryllidaceae.

Genre : *Allium*.

Espèce : *Allium polyanthum*. (Bock, 2014).



Figures 8:
Photographie Allium

III.1.5.2. Appellation vernaculaire :

Français: poireau sauvage, poireau des vignes, poireau perpétuel.

Kabyle :terenasth.

Italien: Agliopolianto.

Espagnole: Ajopolianto

Englais: Many-flowered Onion. (Bock, 2014).

III.1.5.3. Description:

C'est une plante vivace appartenant à la famille des Alliaceae genre *Allium* espèce *Alliumpolyanthum,* bulbeuses à bulbe tuniqué. Feuilles toutes basilaires ou quelques unescaulinaires. Tige florifère simple. Fleurs en cymes ombelliformes, enveloppées avant la

floraison dans une spathe membraneuse à 1-2 valves; se transformant parfois en bulbilles, Périanthe à 6 sépales soudés à la base, etSix étamines en 2 verticilles. Plante atteignant 2 m. Fleurs purpurines, blanchâtres ou verdâtres.Assez connu au: Secteur des Hauts-Plateaux, secteur de l'Atlas Saharien,et rare ailleurs. (Quézel and Santa, 1963).

III.1.5.4. Culture :

A partir des gros caïeux sessiles, *A. polyanthum* donne une plante très robuste, d'uncalaibre bien supérieur à celui observé dans la nature, surtout si on le protège de la rouille (puccinia allii) à la quelle il est très sensible. Les caïeux obtenus en culture sont de très forte taille. Les caïeux pédiculés, récoltés en juin, séchés, replantés en octobre ou novembre, ne germent pas on les retrouves intactes au printemps suivant. Il faut plusieurs années pour que leur tégument décompose dans le sol et que leur dormance s'élimine: c'est une forme de conservation de longue durée; la coexistence des deux types de caïeux, en l'absence de reproduction par graine, assure la permanence de cette espèce dans la nature (Messiaen, 1993).

III.1.5.5. Principaux constituants bioactifs des feuilles *d'A. ampeloprasum* :

Les résultats des études, effectuées sur les feuilles *d'A.ampeloprasum*ont montrés la présence de coumarines, de flavonoïdes, de saponosides, de tanins, de dérivés phénoliques, d'iridoïdes, de quinones libres, de stéroïdes etd'hétéroside (Dini *et al*., 2005; Lachman et al., 2003; Lanzotti, 2006; Morita *et al*., 1988; Najjaa *et al*., 2011).

MATERIEL ET METHODES

III.1.Préparation du matériel végétale

III.1.1. Récolte des plantes :

La récolte des cinq plantes (Echalote, Ail, Ail triquètre, Poireau, et Poireau sauvage) a été effectuée dans la région de la Kabylie. Le tableau I indique les lieux et périodes de récolte ainsi que les parties utilisées des plantes.

Tableau I : Lieux et périodes de récolte des différents échantillons.

Echantillons	Photo des echantillons	**Lieu de récolte**	**Période de récolte**	**Parties utilisées**
Echalote (Allium ascalonicum)		Bejaia	Mars 2018	Feuilles
Ail (*Allium sativum*)		Bejaia	Mars 2018	Feuilles
Ail triquètre *(Allium triquetrum)*		Tiz-ouzou	Mars 2018	Feuilles
Poireau *(Allium poirum)*		Bejaia	Mars 2018	Feuilles
Poireau sauvage (*Ampyloprasum*)		Tizi-ouzou	Mars 2018	Feuilles

III.2. Détermination de la teneur en humidité :

III.2.1. Principe

On procède à une dessiccation de l'échantillon à analyser dans une étuve à la température de 105°C et sous la pression atmosphérique jusqu'à l'obtention d'une masse pratiquement constante. Pour éviter toute reprise d'humidité, il convient d'opérer dans des vases de tare, placées dans un dessiccateur(Abbassi *et al*., 2005).

III.2.2. Mode opératoire :

Les feuille des plantes ont été nettoyées et débarrassées de la poussière et d'autres impuretés. La teneur en humidité a été déterminée par dessiccation à l'étuve, 1g de l'échantillon est séchée dans des creusets à 105°C jusqu'à un poids constant. Les résultats sont exprimés en pourcentage selon la formule suivante :

TH %=(Pf-Ps)/ (Pf-PC)*100

TH (%) : Taux d'humidité en pourcentage.

Pc : La masse du creuset vide(g).

Pf : la masse du creuset avec l'échantillon

avant le séchage.

Ps : La masse du creuset avec l'échantillon séché (g).

III.3. Préparations des échantillons :

Les feuilles des échantillons ont été séchées dans une étuve à une température de 40°C pendant 3 jours. Après séchage les feuilles sont réduites en poudre à l'aide d'un broyeur électrique puis tamisée afin d'obtenir une poudre de granulométrie homogène (250µm) (Figure 9). La poudre est conservée dans des récipients en verre à l'abri de la lumière et de l'humidité.

Figure9 : Photographie de la poudre obtenue à partir des feuilles de l'ail.

III.4. Extraction :

L'extraction utilisée est de type solide–liquide, c'est-à-dire que le solvant doit franchir la barrière de l'interface solide–liquide et dissoudre le principe actif(les composés organiques) que la matrice végétale renferme à l'intérieur (Basli *et al*., 2012).

Dans le but d'optimiser le solvant d'extraction des composés phénoliques totaux à partir des cinq plantes Alliacées, deux solvants de différente polarité ont été utilisé l'acétone 70 % et le méthanol deux extraction avec 50% et la dernier extraction avec 80%. Une quantité de 5g est extraite trois fois avec 50ml de solvant, le mélange est soumis à une agitation à l'aide d'une plaque agitatrice (figure 10) à l'bris de la lumière et à une température ambiante. Après centrifugation et filtration avec un papier filtre (figure 11), les extraits liquides sont conservés à 4°C (voir figure 12) une autre partie à été évaporer pour avoir un extrait sec. Les protocoles d'extraction sont élucidés dans les figures 13 et 14.

Par la suite sont désignés comme extrait méthanolique et extrait acétonique les extraits obtenus selon les protocoles des figure 13 et 14 respectivement.

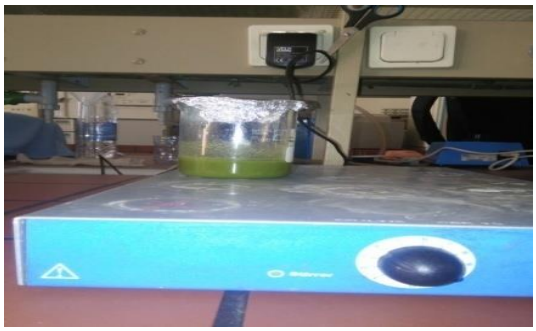


Figure10 : Photographie de l'extraction sous agitation.

Figure 11: Photographie de la filtration.

Figure 12: Photographie de l'extrait liquide.

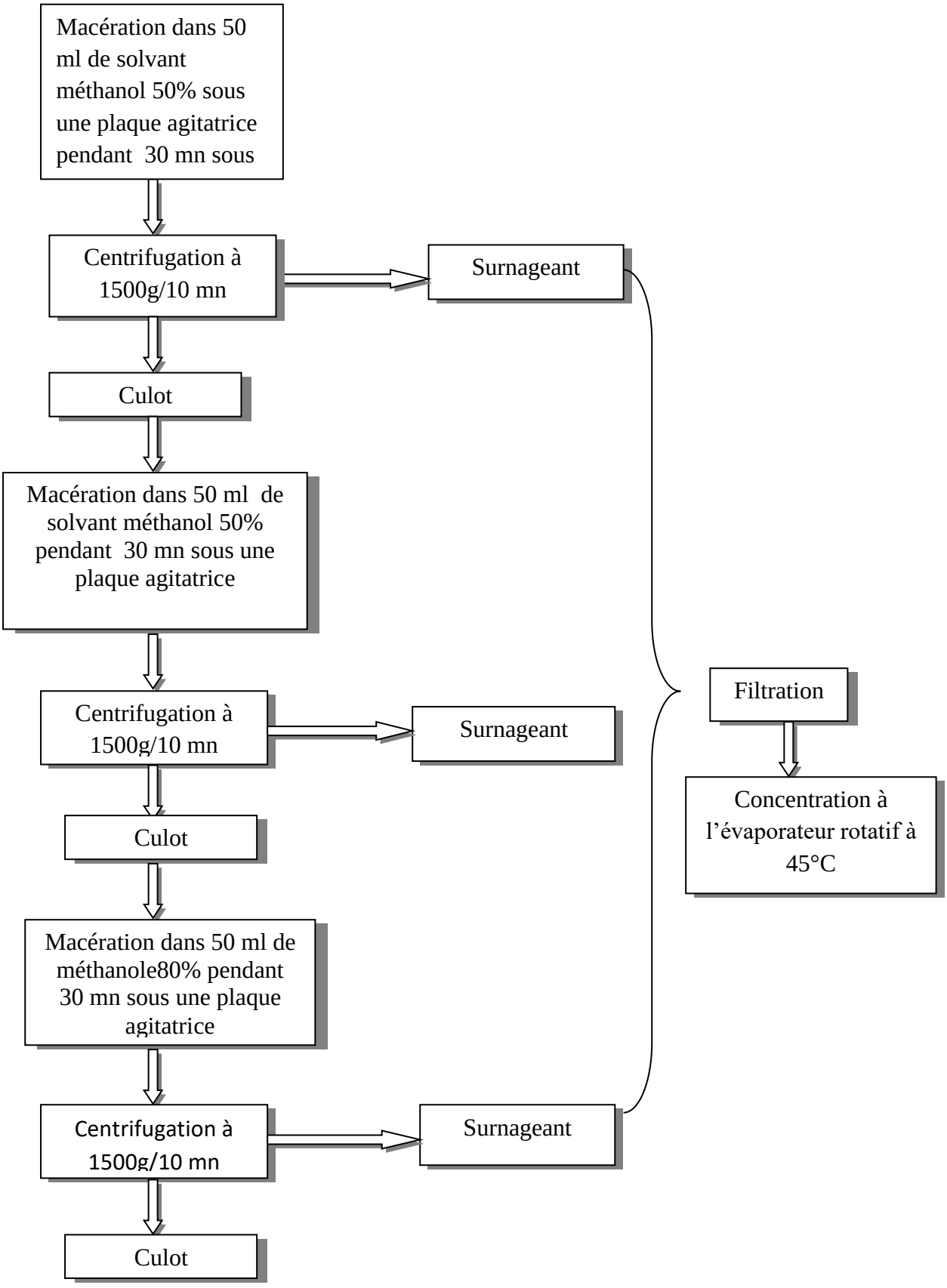


Figure13 : Extraction des composés phénoliques dans le méthanol.

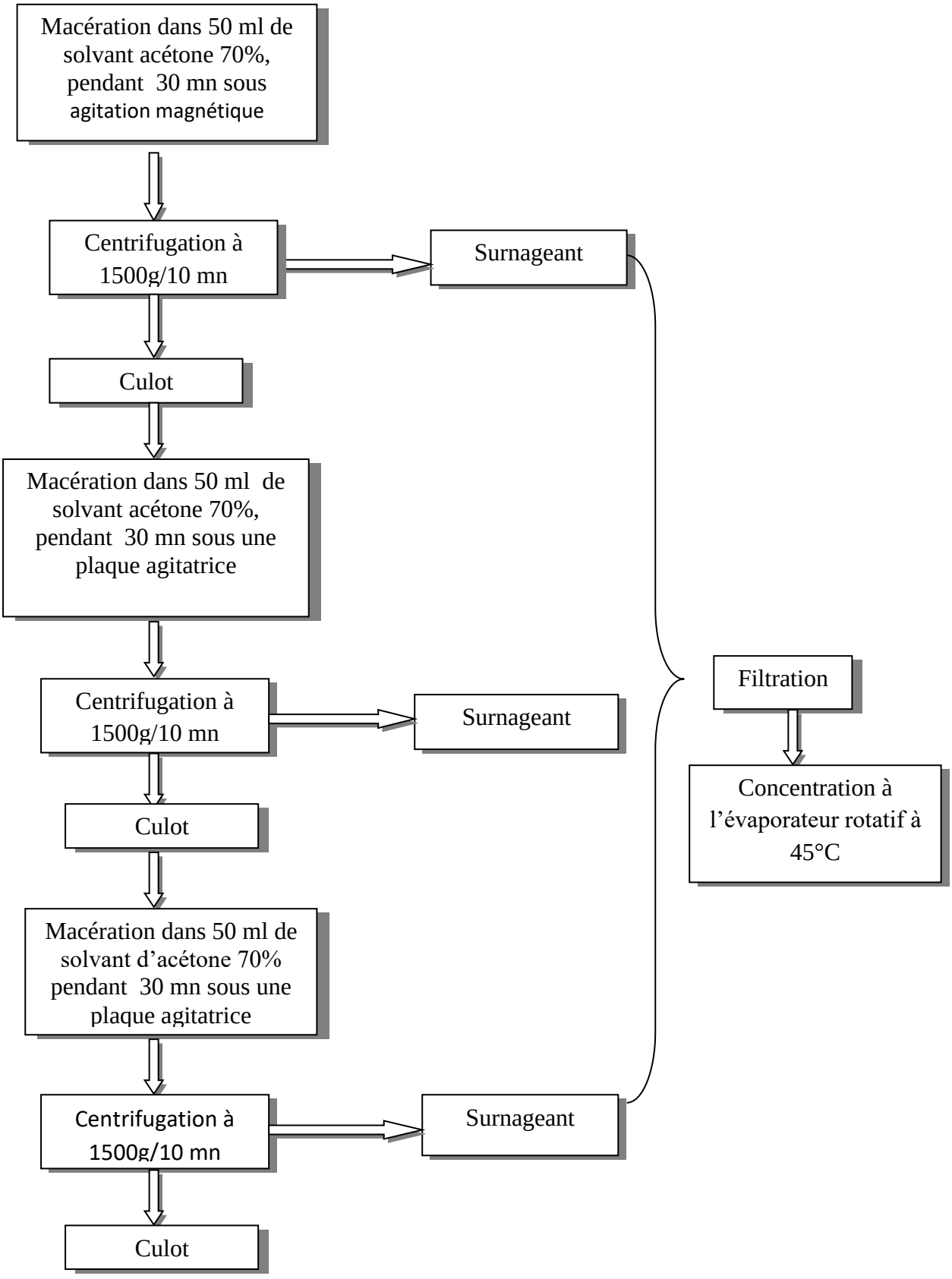


Figure14 : Extraction des composés phénoliques dans l'acétone

III.5. Rendement d'extraction

Les solutions récupérées sont mises à l'étuve pour l'évaporation à 40°C jusqu'à l'évaporation totale du solvant (stabilisation du poids du bécher) (figure 15). L'extrait est récupéré puis pesé afin de calculer les taux d'extractions selon la formule suivante:

$$\text{Rendement d'extraction (g)} = [(P_1 - P_0)*100]/5$$

P_0 : poids de boite vide en gramme.

P_1 : poids de boite après évaporation en gramme

Ces extraits secs sont ensuite dissous dans les solvants (Méthanol, acétone) à des volumes connus pour donner des solutions mères qui sont ensuite conservées à 4°C.

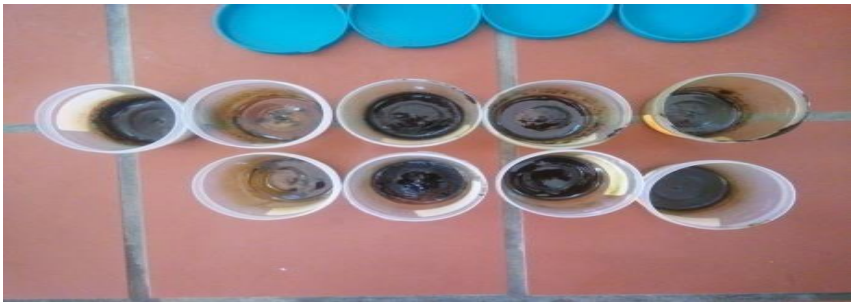


Figure 15 : Photographie des l'extraits sec.

III.5. Dosage des polyphénols :

III.5.1. Dosage des polyphénols totaux :

5.1.1. Principe :

Le réactif est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique (H3PW12O40) et d'acide phosphomolybdique (H3PMo12O40). Il est réduit, lors de l'oxydation des phénols, en un mélange d'oxydes bleus de tungstène (W8O23)(Ribereau-Gayon, 1968) et de molybdène (Mo8O23)La coloration produite, dont l'absorption maximum est comprise entre 725 et 750 nm est proportionnelle à la quantité de polyphénols présents dans les extraits végétaux (Bernaert et al., 2012).

5.1.2. Mode opératoire :

La teneur en polyphenols totaux a été déterminée par la méthode de Folin-Ciocalteu. 1 ml de réactif de Folin-Ciocalteu (dilué 10 fois) a été mélangé avec 100 µl de l'extrait des plantes. Après 5 min, 1 ml de solution aqueuse de carbonate de sodium (6%) a été ajouté. Le

mélange a été maintenu pendant 60 minutes à température ambiante. L'absorbance a été mesurée à 755 nm. Une solution éthanolique d'acide gallique a été utilisée comme standard.

Les concentrations en composé phénoliques des extraits sont exprimés en mg équivalent d'acide gallique (EAG)/100g de poudre sèche (PS).

III.5.2. Dosage des flavonoïdes :

5.2.1. Principe :

Le dosage des flavonoïdes est basé sur la formation de complexes suite à la chélation de métaux (Al3+), utilisés sous forme de chlorure d'aluminium (AlCl3), par les groupements OH.La coloration ainsi formée est proportionnelle au taux de flavonoïdes dans le mélange

(Ribereau-Gayon, 1968)

5.2.2. Mode opératoire :

Les teneurs en flavonoïde ont été mesurées en utilisant une méthode colorimétrique modifiée. Une solution d'extrait a été ajoutée à un tube à essai contenant 1,25 ml d'eau distillée. Une solution de nitrite de sodium (5%, 0,075 ml) a été ajoutée au mélange et maintenue pendant 5 minutes. Ensuite, 0,15 ml de chlorure d'aluminium à 10% a été ajouté. Après 6 minutes, on ajoute finalement 0,5 ml d'hydroxyde de sodium 1 M. Le mélange a été dilué avec 0,275 ml d'eau distillée. L'absorbance du mélange à 510 nm a été mesurée immédiatement par rapport à une courbe standard préparée par la quercitrine. Les teneurs en flavonoïdes ont été exprimées en mg équivalent catéchine (EC)/ g poudre sèche (Zhishen *et al*., 1999).

III.6.3. **Dosage des proanthocyanidines :**

6.3.1. Principe

La teneur en proanthocyanidines à été déterminer par la méthode du butanol HCL, c'est une méthode colorimétrique qui implique le clivage oxydatif des proanthocyanidines avec le sulfate ferreux, faisant apparaitre une coloration rouge proportionnelle à la quantité des proanthocyanidines (Fawole *et al*., 2012).

6.3.2. Mode opératoire :

La teneur en proanthocyanidines a été déterminée par le dosage du butanol HCl. A 0,5 ml d'extrait des plantes, on ajoute une portion de 5 ml d'une solution acide de sulfate ferreux (77 mg de FeSO4.7H2O dissous dans 500 ml de HCl / n-butanol 2: 3). Les tubes sont couverts de

manière lâche et placés dans un bain Marie à 95 ° C pendant 15 minutes. L'absorbance est lue à 530 nm. La concentration en proanthocyanidines est exprimée en équivalents de cyanidine/ 100g de poudre sèche. Le coefficient d'extinction moléculaire (ε mol) qui peut être utilisé pour convertir les valeurs d'absorbance en une concentration est égal à 34700 L mol-1cm^{-1}) (Fawole *et al*., 2012).

III.7. Activité antioxydante :

III.7.1. Pouvoir réducteur :

7.1.1Principe :

Le pouvoir réducteur se base sur la réaction d'oxydo/réduction. C'est l'aptitude des antioxydants présents dans l'extrait à réduire le fer ferrique (Fe3+) de complexe ferricyanure réduite qui donne une couleur verte qui est proportionnelle au pouvoir réducteur de l'extrait (Ribeiro *et al*., 2008).

7.1.2. Mode opératoire :

Le pouvoir réducteur des extraits a été déterminé selon la méthode rapportée par Liu et al. (2008). Une solution d'extrait (2 ml), du tampon phosphate (2 ml, 0,2 M, pH 6,6) et du ferricyanure de potassium (2 ml, 10 mg / ml) ont été mélangés, puis incubés à 50 ° C pendant 20 minutes. De l'acide trichloracétique (2 ml, 100 mg / ml) a été ajouté au mélange. Un volume de 2 ml de chacun des mélanges ci-dessus a été mélangé avec 2 ml d'eau distillée et 0,4 ml de chlorure ferrique à 0,1% (p / v) dans un tube à essai. Après une réaction de 10 minutes, l'absorbance a été mesurée à 700 nm. L'augmentation de l'absorbance du mélange réactionnel indique un pouvoir réducteur élevé (Liu *et al*., 2008).

III.7.2. Détermination de l'activité antiradicalaire (DPPH) :

7.2.1. Principe :

Le test DPPH est une méthode largement utilisée dans l'analyse de l'activité antioxydante. En effet, le radical DPPH (forme oxydée) se caractérise par sa capacité à produire des radicaux libres stables. Cette stabilité est due à la délocalisation des électrons libres au sein de la molécule. La présence de ces radicaux DPPH• donne lieu à une coloration violette foncée de la solution, qui absorbe aux environs de 515 nm. La réduction des radicaux DPPH• par un agent antioxydant entraine une décoloration de la solution (forme réduite) (Molyneux, 2004).

7.2.2. Mode opératoire :

L'activité de piégeage des radicaux libres des extraits était mesurée par 1,1-diphényl-2-picryl-hydrazil (DPPH) comme décrit par Yang et *al*. (2006). Solution de DPPH à été préparé dans le méthanol (0,2mM), 2 ml de cette solution a été ajouté à 200µl d'extrait des plantes et a été laissé à température ambiante et à l'abri de la lumière pendant 30 minutes, puis l'absorbance a été lue à 517 nm contre le blanc. (Yang *et al*., 2006).

L'activité antioxydant à été calculée en pourcentage de décoloration de DPPH en utilisant l'équation suivante :

$$AA\% = [(Abs_C - Abs_E)/Abs_C] * 100$$

AA% : Activité antioxydant.

Abs_C : Absorbance de contrôle.

Abs_E : Absorbance de l'échantillon.

III7.3. Teste «scavenger» sur l'H_2O_2 (peroxyde d'hydrogène) :

7.3.1 Principe :

Les polyphénols participent à la formation de deux molécules d'eau à partir de l'H_2O_2 et cela en lui cédant deux protons et deux électrons. L'absorbance est proportionnelle à la quantité d'H_2O_2 présente dans la solution. De ce faite l'absorbance diminue en fonction de l'effet «scavenger» sur le H_2O_2 des polyphénols présent dans les extraits(Gutteridge, 1995).

7.3.2. Mode opératoire :

Le piégeage de H_2O_2 a été déterminé par la méthode de(Ruch *et al*., 1989). 1 Un volume de 0,6 mL de solution de 4 mmol / L H_2O_2 (en solution tampon phosphate [PBS]) a été ajouté à une solution de 4 ml de CPE et incubé pendant 10 minutes. L'absorbance de la solution a été mesurée à 230 nm contre une solution à blanc contenant le CPE sans H_2O_2.

Les pourcentages de la réduction d'H_2O_2 par l'extrait des plantes sont calculés comme suit :

$$\%\ [H_2O_2] = [(AT - AE)/AT] \times 100$$

Abst: Absorbance du témoin.

Abse: Absorbance de l'extrait.

III.8. Analyse statistique :

Une étude statistique a été faite par l'analyse de la variance (ANOVA) à un facteur pour les différents dosages pour les feuilles et les résultats des activités antioxydants avec le logiciel (STATISTICA 5.5), et cela pour la comparaison de ces résultats et la mise en évidence ses différences significatives entre les échantillons.

RESULTATS ET DISCUSSION

V.1.Taux d'humidité :

Les taux d'humidité (TH%) des cinq plantes sont calculés et rapportés sur les histogrammes ci-dessous.

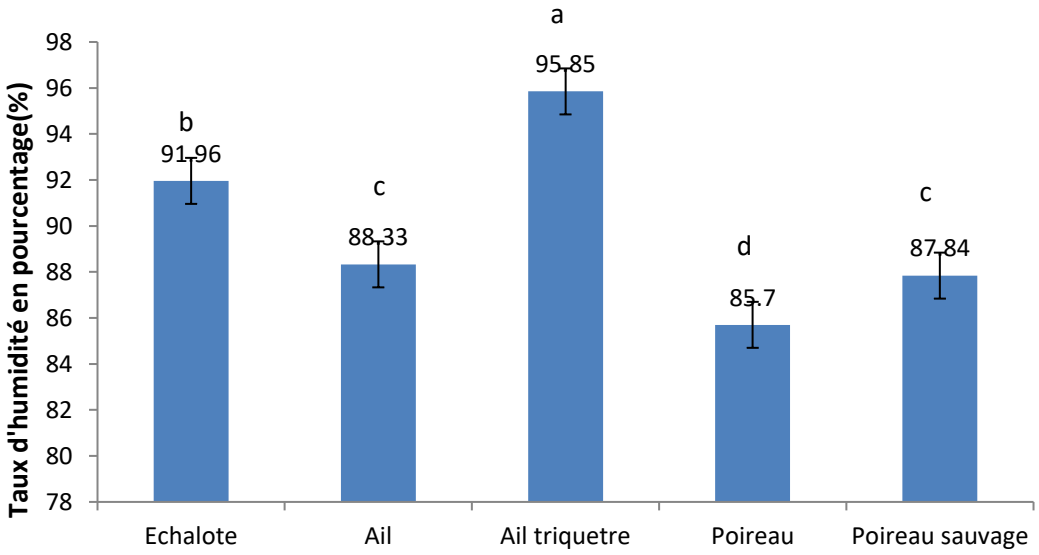


Figure 16: Taux d'humidité des feuilles des cinq plantes Alliacées.

Toutes les valeurs sont exprimées par la moyenne de trois essais (n=3).

Les valeurs désignées par les lettres différentes présentent des différences significatives ($p<0.05$).

Les résultats sont classés par ordre décroissant ; a > b>c>d.

Les barres verticales représentent les écarts-types.

Les résultats du taux d'humidité de la présente étude montre que l'ail triquètre possède un taux d'humidité significativement plus élevé avec 95.85± 0.987% suivi de l'échalote 91.96±0.062%,ail 88.33± 9.712%,poireau sauvage 87.84± 0.757% et poireau avec 85.7± 9.270% .

V.2. Rendement d'extraction :

La solubilité des composés phénoliques dépend de leur nature chimique dans la plante, qui varie de composés simples à fortement polymérisés. Cette diversité structurale est responsable de la grande variabilité des propriétés physico-chimiques influençant l'extraction des polyphénols. Entre autre, la solubilité des composés phénoliques est affectée par la polarité du solvant utilisé (Mahmoudi *et al.*, 2013).

Les résultats enregistrés dans la figure 17 montrent que les rendements d'extractions des plantes varient de 29.8 à 50.4% pour les extraits acétoniques. La valeur la plus élevée est observée pour l'échalote (50.4±0.89%) suivie d'Ail triquètre(34.4±2.45%), Ail(34±1.34%), poireau (31±2.8%) et poireau sauvage avec un taux (29.8±1.5%). Ces différences en taux d'extraction peuvent être influencées notamment par la composition chimique des plantes (Nawaz *et al.*, 2006)**.** Par contre les extraits méthanoliques montre que la valeur la plus élevée est celle de l'échalote (54.4±1.45%) suivie de poireau (42.4±2.4%), Ail triquètre (36±2.02) poireau sauvage (32.4±2.02%) et l'ail (27.8±1.65%).

L'étude statistique montre que le rendement d'extraction des différents extraits a présenté une différence significative *(p‹0.05),* à l'exception d'ail triquètre acétone et méthanol la différence n'est pas significative.

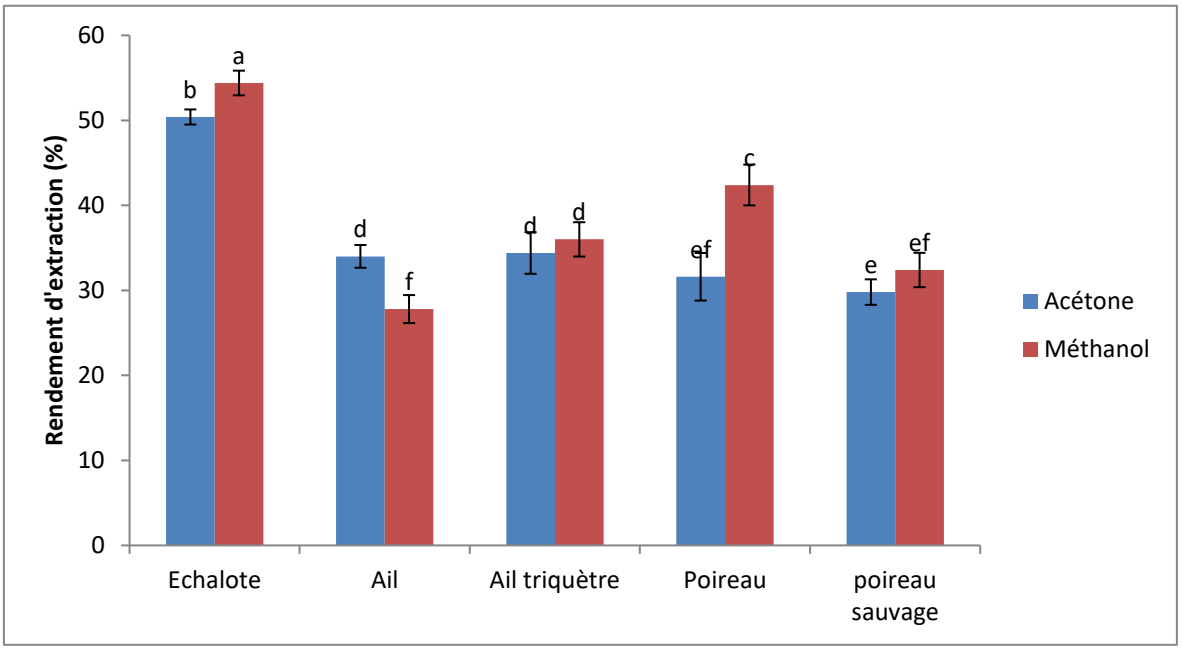


Figure 17: Rendement d'extraction des feuilles des cinq plantes Alliacées.

Toutes les valeurs sont exprimées par la moyenne de trois essais (n=3).

Les valeurs désignées par les lettres différentes présentent des différences significatives (p‹0.05).

Les résultats sont classés par ordre décroissant ; a>b>c>d>e>f.

Les barres verticales représentent les écarts-types.

V.3. Teneurs des antioxydants :

V.3.1.Teneurs des polyphénols totaux :

L'objectif de l'étape d'extraction des composés phénoliques à partir de la matrice végétale est de libérer ses composés à partir des structures vacuolaires, où ils se trouvent par la rupture du tissu végétal ou par le phénomène de diffusion.

Les résultats du dosage des polyphénols totaux obtenus pour les extraits méthanoliques et acétoniques des feuilles des différentes plantes sont exprimés en mg équivalent d'acide gallique par 100 g de poudre sèche (mg EAG/100g PS). Les teneurs sont présentées dans la (figure 18).

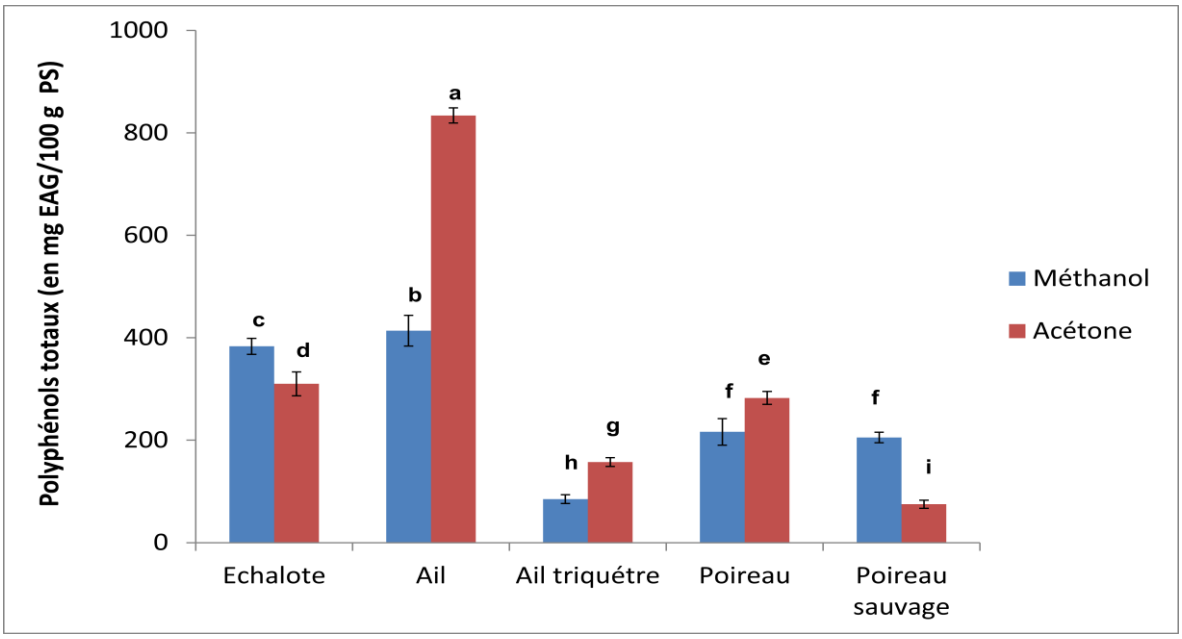


Figure18: Les teneurs en polyphénols totaux des extraits méthanoliques et acétoniques des feuilles des plantes étudiées

. Toutes les valeurs sont exprimées par la moyenne de trois essais (n=3).

Les valeurs désignées par les lettres différentes présentent des différences significatives ($p<0.05$).

Les résultats sont classés par ordre décroissant ; a>b>c>d>e>f>g>h>i.

Les barres verticales représentent les écarts-types.

L'étude statistique montre que les teneurs en polyphenole totaux des différents extraits ont présenté des différentes significatives *($p<0.05$).*

Les résultats du dosage des polyphénols totaux dans l'extrait acétonique montrent que l'ail renferme la plus grande proportion (833.98 ± 14.90 mg EAG/100g PS) suivies

par l'échalote (310.53 ± 23.28mg EAG/100g PS), poireau (282.53 ± 12.52 mg EAG/100g PS), le poireau sauvage (75.11 ± 7.95 mg EAG/100 g PS), et enfin ail triquètre (157.34 ± 8.68 mg EAG/100 g PS).

Cependant, les résultats obtenus de dosage des polyphénols totaux dans l'extrait méthanolique montrent que les feuilles d'ail sont significativement les plus riches en composés phénoliques (413,75±29.92 mg EAG/100g PS) suivi par l'échalote (383,32±15.72mg EAG/100gPS), Poireau (216,2632±26.02mg EAG/100gPS), Poireau sauvage (205,25±10.31 mg EAG/100gpS) et enfin ail triquètre (85,04±8.43 mg EAG/100g PS). Le meilleur solvant d'extraction des composés phénoliques est l'acétone, car les concentrations des polyphénols totaux est plus importante, comparée à celle de l'extrait méthanolique. Les études de Chekki *et al*. (2014)indiquent un taux de polyphénols totaux élevé dans les extrait éthanolique de l'ail (436mg EAG/100g) par apport aux extrait méthanolique de la même plante (500 mg EAG/100g), tandis queEpaminondas *et al*. (2015) qui ont travaillé sur l'extrait éthanolique de l'ail originaire du Brésil, signale une teneur de (105,5 mg EAG/100g) et qui est une valeur moins considérable. D'autre par Kallel *et al.* (2014)ont montré que l'extrait méthanolique renferme un taux de phénols totaux (228,3 mg EAG/100g) représentant le double de celui de l'extrait éthanolique (118 mg EAG/100g), tandis que l'extrait aqueux ne peut extraire qu'une quantité de (297 mg EAG/100g) de phénols totaux, seulement.

En parallèle, les travaux réalisés sur *Allium sativum*, dans différentes régions du monde, montrent que la teneur des polyphénols totaux n'est pas toujours la même que celle de *l'Allium sativum*de notre région.

Cette différence entre les résultats trouvés peut être due à divers facteurs, notamment, les conditions environnementales, climatiques et la période de récolte, sans oublier les conditions expérimentales et le capital génétique, héréditaire.

V.3.2. Flavonoïdes :

Le dosage des flavonoïdes a été réalisé selon la méthode de trichlorure d'aluminium (ALCL3). La quantification des flavonoïdes a été déterminée en fonction d'une courbe d'étalonnage linéaire réalisée à partir d'une solution étalon de catéchine à différentes concentrations, le calcul de la teneur en flavonoïdes dans les différents échantillons est donc exprimé en mg équivalent de catéchine par 100gramme de résidu sec d'extrait (mg EC/100g) (Moumene, 2016)**.**

Les teneurs en flavonoïdes des extraits des cinq plantes Alliacées varient selon le solvant d'extraction d'une manière significative ($p<0.05$) a l'exception de l'ail et l'échalote la différence n'est pas significatives entre les deux solvants. Les teneurs sont présentées dans la figure 19.

La figure19 indique que l'extrait acétonique de l'ail triquètre renferme la quantité la plus élevé des flavonoïdes, avec une valeur de 249.13 ± 5.77mg EC/100gPS suivie par l'extrait acétonique de poireau avec une valeur de 231,34 ± 6.80 mg EC/100gPS, Echalote185, 58 ± 10.93 mg EC/100g PS, ail 99,14 ±1.03mg EC/g PS et le Poireau sauvage ne renferme que 71.18 ± 6.34mg EC/g PS. Tandis que la teneur la plus élevée en flavonoïdes de l'extrait méthanolique est celle de l'échalote 175,41 ± 13.7mgEC/100gPS, Ail 100,41 ± 3.33mg EC/100g PS, Poireau 59,7 ± 6.34mg EC/100g PS, Poireau sauvage 30, 5 ± 3.64 mg EC/100g PS et Ail triquètre avec une teneure faible 10,16 ± 4.9mg EC/100g PS.

En comparant nos résultats avec les valeurs trouvées par Chekki *et al*. (2014) et celle de Kallel et al. (2014)qui ont travaillé sur l'ail cultivé, nous constatons que les teneurs en flavonoïdes sont moins remarquables. Pour le premier auteur, il annonce des teneurs de 132 mg EC/ 100g PS dans l'extrait éthanolique et 42 mg EC/100 g PS dans l'extraits méthanolique.

L'étude statistique montre que les teneurs en flavonoïdes totaux des différents extraits ont présenté des différentes significatives *($p<0.05$)*, à l'exception d'Ail (acétone et méthanol) et l'échalote (acétone et méthanol) la différance n'est pas significatives.

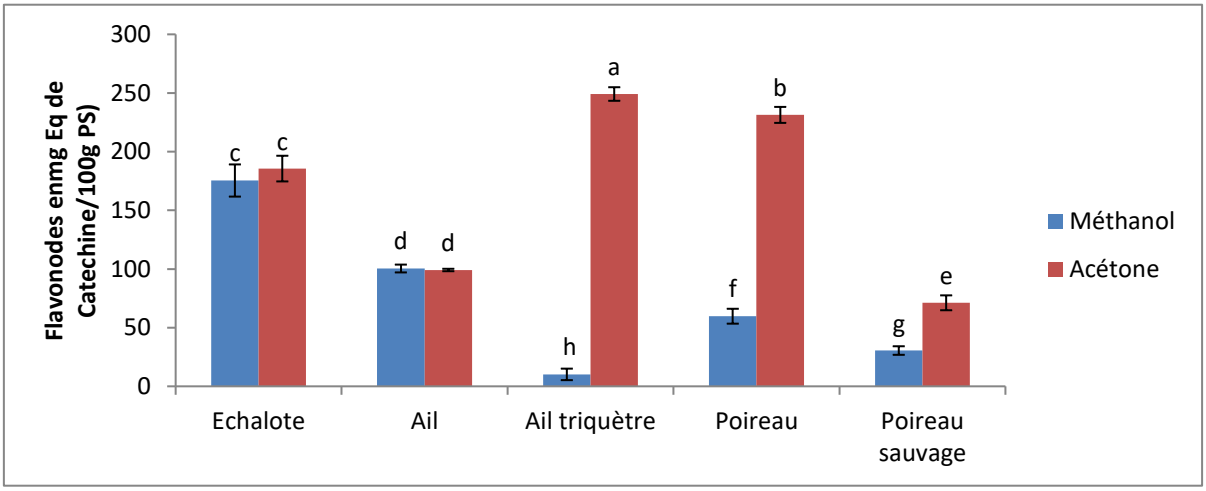


Figure19: Les teneurs en Flavonoïdes totaux des méthanoliques et acétoniques des feuilles des plantes étudiés.

Toutes les valeurs sont exprimées par la moyenne de trois essais (n=3).

Les valeurs désignées par les lettres différentes présentent des différences significatives (p‹0.05).

Les résultats sont classés par ordre décroissant ; a>b>c>d>e>f>g>h.

Les barres verticales représentent les écarts-types.

V.3.3. Proanthocyanidines :

Les proanthocyanidines sont des composés biologiquement actifs, ils résultent de la polymérisation auto-oxydative ou enzymatique des unités de flavan-3,4-diol liées majoritairement par les liaisons C4-C8 des unités adjacentes; et se nomment ainsi proanthocyanidines de type B. Lorsque la condensation se produit entre les unités adjacentes par la liaison C4-C8 et par une liaison d'éther additionnelle entre C2 et C7, les proanthocyanidines sont dits de type A. Plusieurs essais in vivo ont démontrés leurs propriétés anti-inflammatoires, antivirales, antibactériennes et antioxydantes. Ils peuvent également diminuer la valeur nutritive et la disponibilité biologique des protéines et des minéraux, lorsqu'ils sont présents en quantités suffisantes (Malik *et al.*, 1997).

Les résultats de la quantification des proanthocyanidines des extraits sont illustrés dans la figure 20.

L'analyse statistique révèle une différence significative (*p‹0.05)* de la teneur en proanthocyanidines des feuilles des cinq plantes.

Les concentrations la plus élevée en proanthocyanidines de l'extrait acétonique de différentes plantes est celle de ail 80,31±0.37mg EC/100g, poireau 65,09±0.24 mg EC/100g, ail triquètre 52, 9631±0.74mg EC/100g, échalote 48,26±1.23 mg EC/100g et Poireau sauvage 25,86±0.37 mg EC/100g. Par contre les teneurs des extrait méthanoliques est faibles pour le Poireau35, 64±0.49 mg EC/100g, Ail 32,17±0.49 mg EC/100g, échalote 30, 56±0.37 mg EC/100g, Poireau sauvage 14,35±0.24 mg EC/100g et la teneure la plus faible est celle de l'Ail triquètre 4,57±1.60 mg EC/100g.

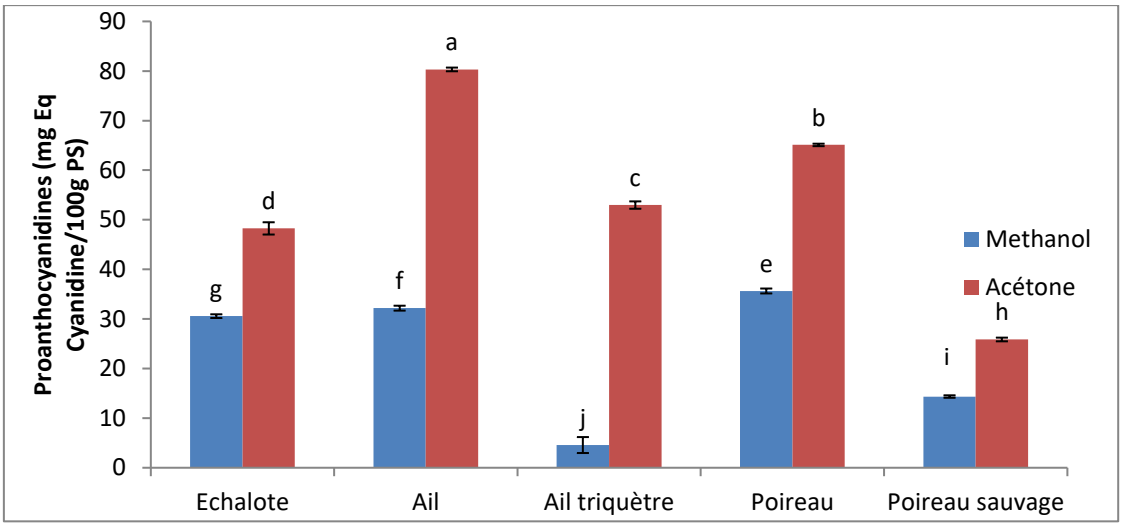


Figure 20: Les teneurs en proanthocyanidines des extrait méthanoliques et acétoniques des feuilles des plantes étudiées

Toutes les valeurs sont exprimées par la moyenne de trois essais (n=3).

Les valeurs désignées par les lettres différentes présentent des différences significatives ($p<0.05$).

Les résultats sont classés par ordre décroissant ; a>b>c>d>e>f>g>h>i>j.

Les barres verticales représentent les écarts-types.

V.4. Activité antioxydante :

V.4.1. Pouvoir réducteur

Le test du pouvoir réducteur est un bon indicateur de la capacité antioxydante qui détermine lepotentiel de réduction du fer ferrique du complexe ferricyanure Fe+3 en fer ferreux Fe+2(Küçük et al., 2007; Soares *et al*., 2009)selon la réaction suivante:

$$Fe^{3+} + \text{antioxydant} \longrightarrow Fe^{2+} + \text{antioxydant oxydé}$$

Les résultats du pouvoir réducteur des échantillons analysés à différentes concentrations sont représentés sur la (figure 21). Les résultats obtenus montrent que le pouvoir réducteur augmente avec l'augmentation des concentrations des extraits méthanoliques et acétoniques ce qui montre la présence de composés actifs ayant un pouvoir réducteur. D'après le graphe les extraits acétoniques d'échalote et de poireau présentent un pouvoir réducteur élevé qui est supérieur à celui du Trolox suivi par l'extrait acétonique de l'ail, l'extrait méthanolique du poireau, l'extrait méthanolique d'échalote et l'extrait méthanolique de l'ail.

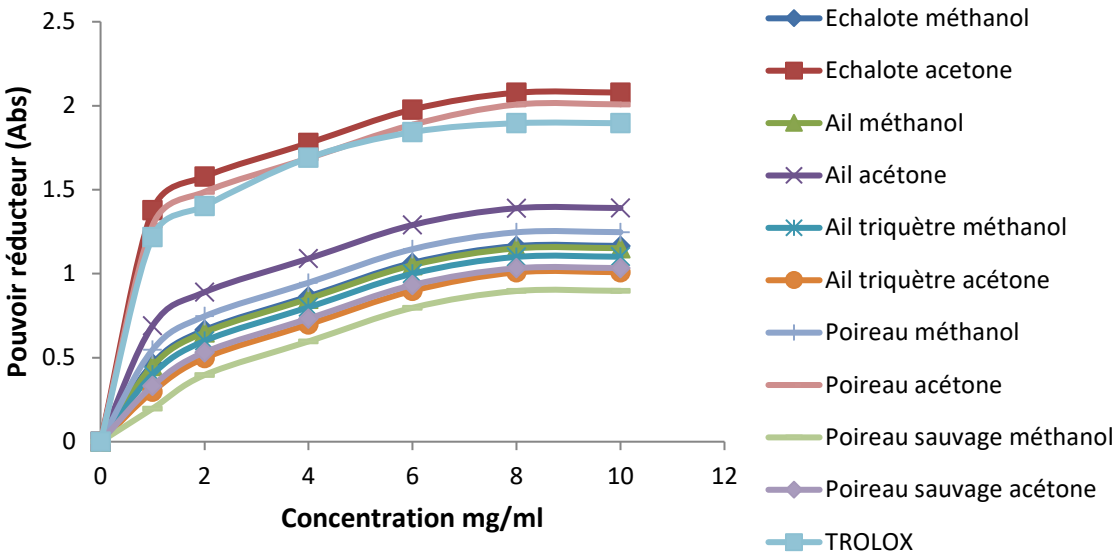


Figure21 : Graphe du pouvoir réducteur en fonction des concentrations des extraits des plantes.

La figure 21 montre le pouvoir réducteur des extraits méthanolique et acétonique des plantes étudier à une concentration de 0.03 g/ml de poudre sèche.

Le pouvoir réducteur des extraits acétoniques la plus élevé est celle de poireau (1.27±0.021) Suivie de l'ail (1.03±0.02)' ail (0.19mg/ml)$^{-1}$, échalote (0.804±0.07), ail triquètre (0.23±0.001)et poireau sauvage (0.115±0).

Les résultats des extraits méthanoliques montre que le pouvoir réducteur de l'échalote est la plus élevée (1.53±0.03) suivie de poireau (0.911±0.001), ail (0.54±0.06), ail triquètre (0.40±0.003) et Poireau sauvage (0.023±0).

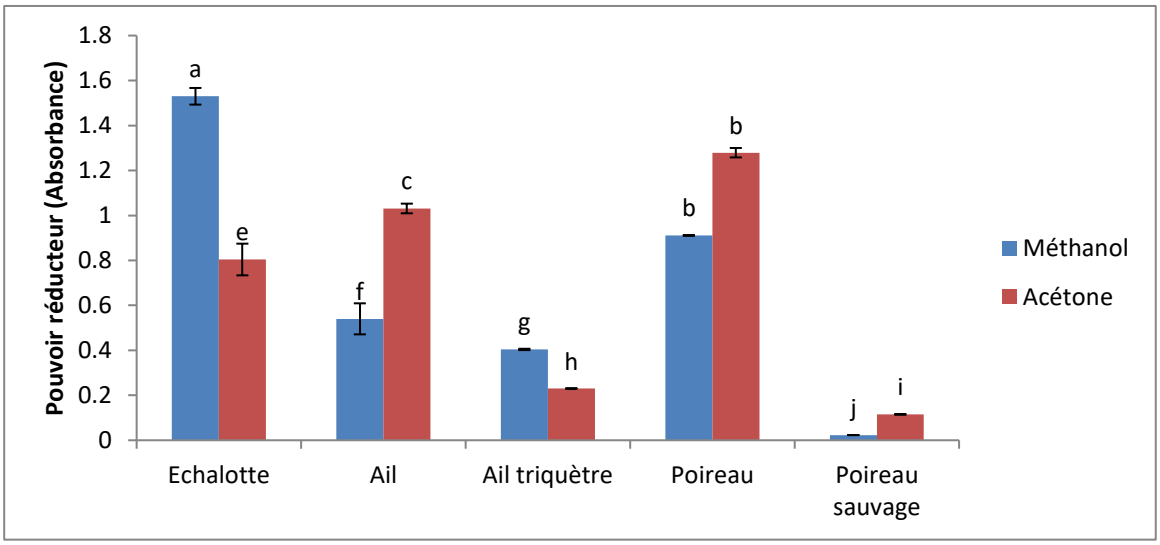


Figure22 : Pouvoir réducteur des feuilles des cinq plantes Alliacées.

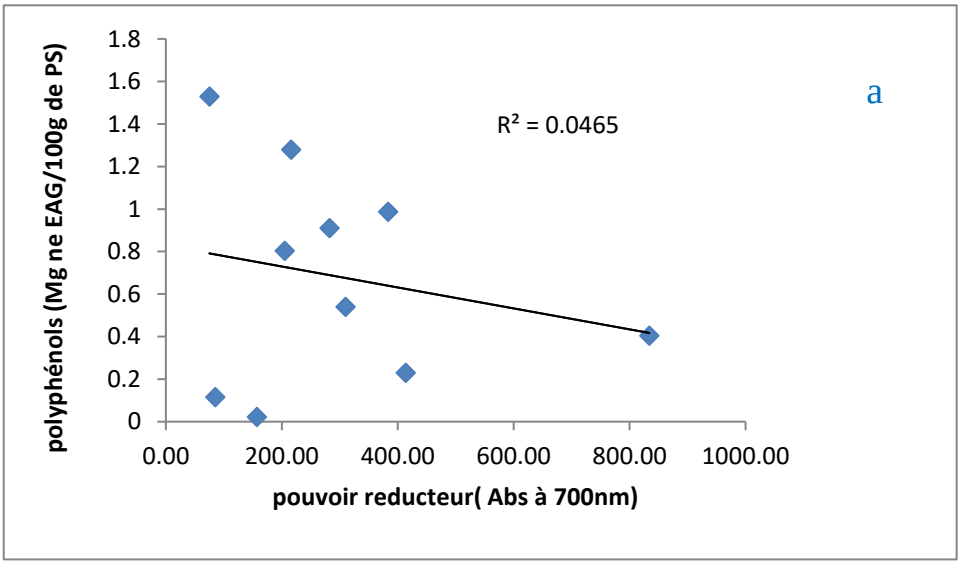
Toutes les valeurs sont exprimées par la moyenne de trois essais (n=3).

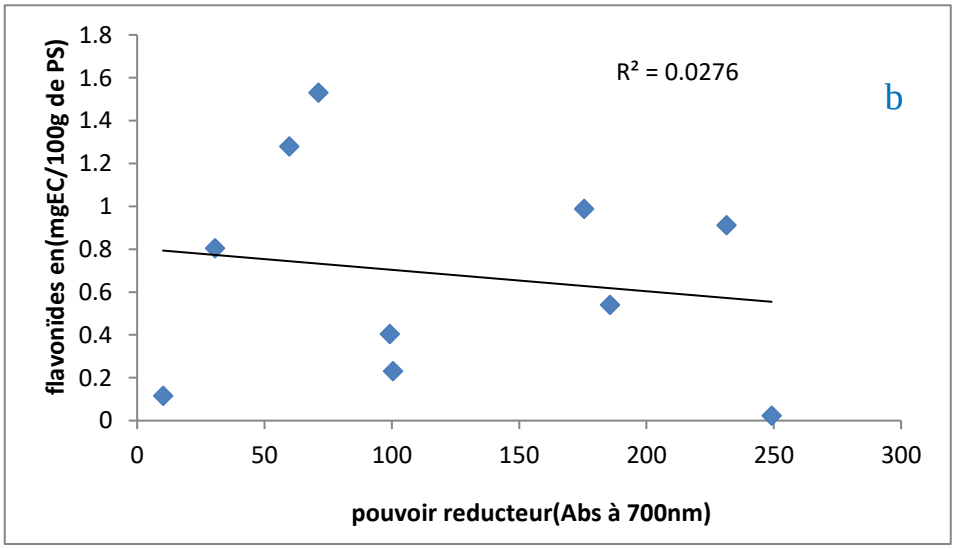
Les valeurs désignées par les lettres différentes présentent des différences significatives (p‹0.05).

Les résultats sont classés par ordre décroissant ; a>b>c>d>e>f>g>h>i>j.

Les barres verticales représentent les écarts-types.

Les tests de corrélation du pouvoir réducteur avec les différentes classes de composés phénoliques suggèrent la présence d'autres composés bioactifs qui pourraient contribuer aux pouvoir réducteur des échantillons testés figure 23(a, b, c). En effet les plantes de la famille des Alliacées sont riches en sucres et les saponines qui possèdent une activité réductrice(Lanzotti *et al*., 2012; Wuyts, 2013).





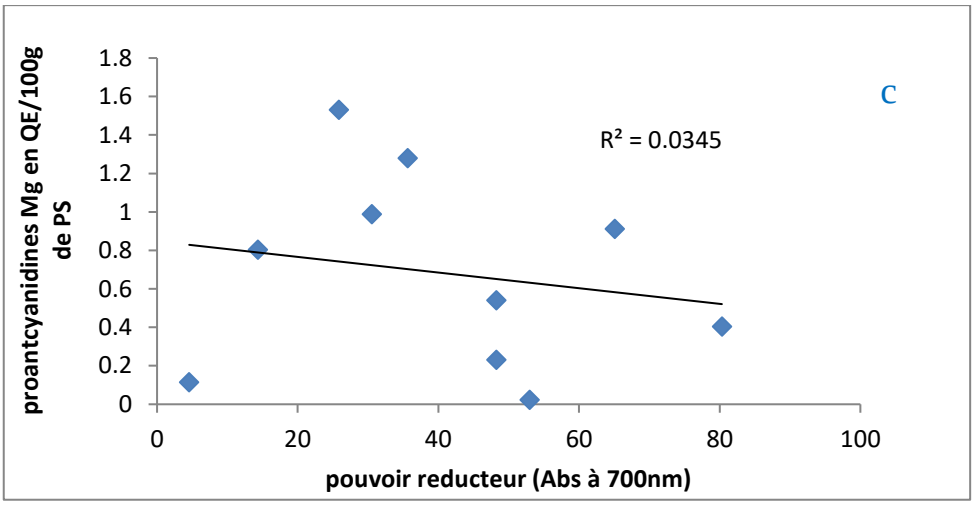


Figure23 : Corrélations entre le pouvoir réducteur des extraits des plantes et les polyphénols (**a**), les flavonoïdes (**b**) et les proanthocyanidines (**c**)

V.4.2. Activité antiradicalaire 2,2-diphényl-1-picryhydrazyl (DPPH) :

L'activité antioxydante des différents extraits de plantes vis-à-vis du radical DPPH est évaluée par spectrophotomètre en suivant la réduction de ce radical (Chang et al., 2007).Les antioxydants interagissent avec le DPPH en lui transférant un électron ou un atome d'hydrogène ce qui entraîne sa neutralisation, par conséquent la couleur change de pourpre vers le jaune (Kubola and Siriamornpun, 2008).

Les résultats d'IC50sont représenté sur le tableau II :

Tableau II : Résultats d'IC50 des cinq plantes.

Echantillon	**IC50**
Echalote méthanol	2,59
Echalote acétone	0,54
Ail méthanol	6,1
Ail acétone	5,18
Ail triquètre méthanol	9,27
Ail triquètre acétone	7,66
Poireau méthanol	4,88
poireau Acétone	1,53
Poireau sauvage méthanol	15,7
Poireau sauvage acétone	9,3

Les résultats de l'activité anti radicalaire (1/IC50) des extraits de plantes sont représentés sur la (figure 24).

Les résultats de la présente étude montrent la présence d'une différence significative ($p<0.05$) d'une plante à un autre.

L'activité antiradicalaire des extrais acétoniques la plus élevé est celle de l'échalote (1.84mg/ml)$^{-1}$ Suivie de poireau (0.65mg/ml)$^{-1,}$ ail (0.19mg/ml)$^{-1}$, ail triquètre en (0.13mg/ml)$^{-1}$ et poireau sauvage (0.11mg/ml$^{)-1}$(Voir annexe).

Les résultats des extrais méthanoliques montre que l'activité antiradicalaire de l'échalote est la plus élevée (0.38mg/ml)$^{-1}$ suivie de ail (0.16mg/ml)$^{-1}$, ail triquètre (0.16mg/ml)$^{-1}$, poireau (0.2mg/ml)$^{-1}$ et poireau (0.06mg/ml)$^{-1}$.les résultats des extraits des extraits méthanoliques et acétoniques montre une différance significatifs par rapport au Trolox (Voir annexe).

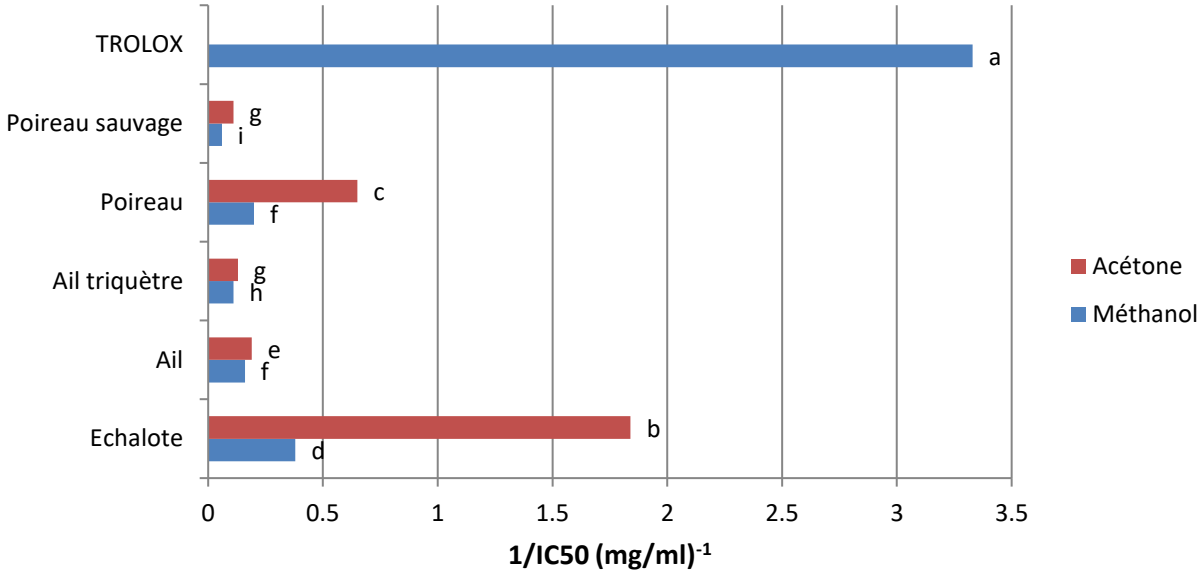


Figure 24: Activité ‹‹ scavenger ›› de radical libre DPPH des extraits des plantes.

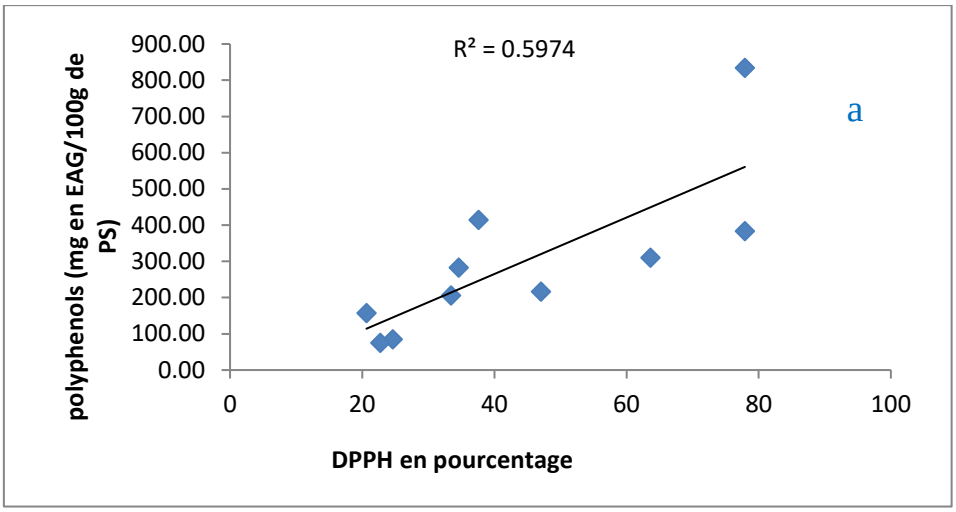
. Toutes les valeurs sont exprimées par la moyenne de trois essais (n=3).

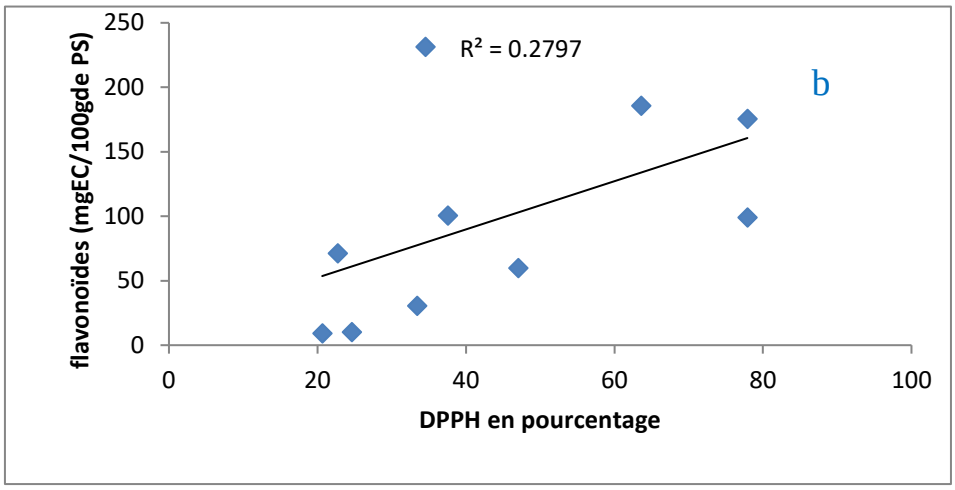
Les valeurs désignées par les lettres différentes présentent des différences significatives (p‹0.05).

Les résultats sont classés par ordre croissant ; a>b>c>d>e>f.

Les barres verticales représentent les écarts-types.

Les composés phénoliques, les flavonoïdes et le proanthocyanidines semblent contribuer de manière importante au potentiel réducteur des extraits acétonique et méthanolique des plantes. Les coefficients de corrélations linéaires entre ces classes d'antioxydant et le pouvoir anti radicalaire (DPPH) sont de 0.409 et 0.772 respectivement Figure 25 **(a, b, c).**





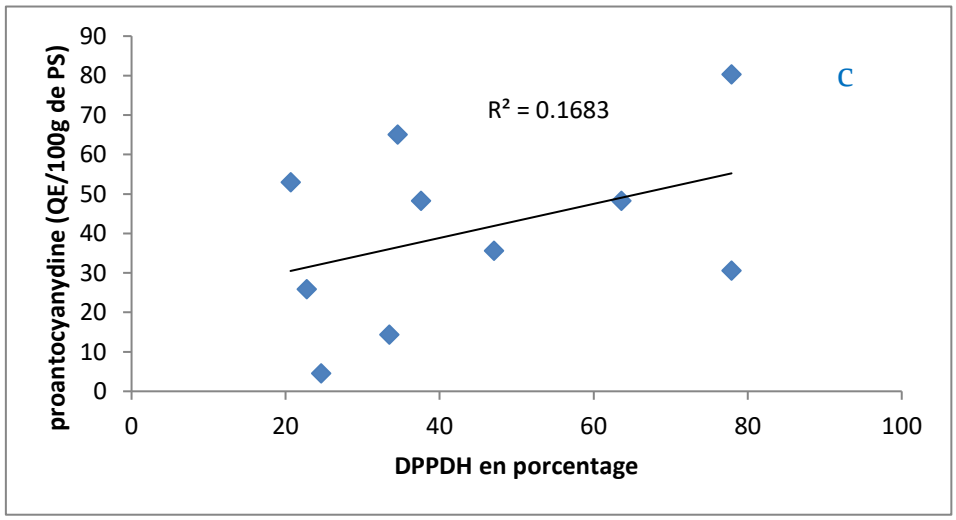


Figure25: Corrélations entre l'activité antiradicalaire (DPPH) des extraits des plantes et les polyphénols (**a**), les flavonoïdes (**b**) et les proanthocyanidines (**c**).

V.4.3. Effet «scavenger» sur le peroxyde d'hydrogène (H2O2) :

Le peroxyde d'hydrogène est génère in vivo par dismutation du radical peroxyde ($O2^{\cdot-}$) soit d'une manière spontané ou catalysée par le superoxydedismustase. C'est un oxydant moins

réactif que d'autres espèces réactives d'oxygène. Cependant il constitue une source potentielle de molécules hautement réactives (Moumen *et al*., 1997).

Les résultats de l'activité anti radicalaire des extraits de plantes sont représentés sur la figure 26.

L'effet‹‹ scavenger ›› des extraits sur H_2O_2 est représenté dans la figure .Il varie de70.54± 3.54 % (poireau) à 97.3±2.2% (Poireau sauvage) pour les extraits méthanoliques. Poireau sauvage (97.3±2.2%) est plus efficace que les autres plantes suivie de l'ail triquètre (91.98±1.6%),échalote (81.68±3.4%), ail (79.71±1.32%) et poireau(70.54±3.54%).

Dans le cas des extraits acétoniques l'effet ‹‹ scavenger ›› des extraits sur H_2O_2 varie de 13.87±1.5% (ail) à 89.1±1.43%(ail triquètre).les feuilles l'ail triquètre ont des pourcentages d'inhibition de H2O2 plus élevé suivie de l'échalote (67.07±2.4%), poireau (35.89±0.54), poreau sauvage (24.25±2.65) et l'ail (13.87±1.5).

L'étude statistique de l'effet «scavenger» des extraits des plantes sur le H_2O_2 montre que les différents extraits ont présenté des différentes significatives *(p‹0.05),* à l'exception de l'Ail triquètre la différence n'est pas significatives entre l'extrait acétonique et l'extrait méthanolique.

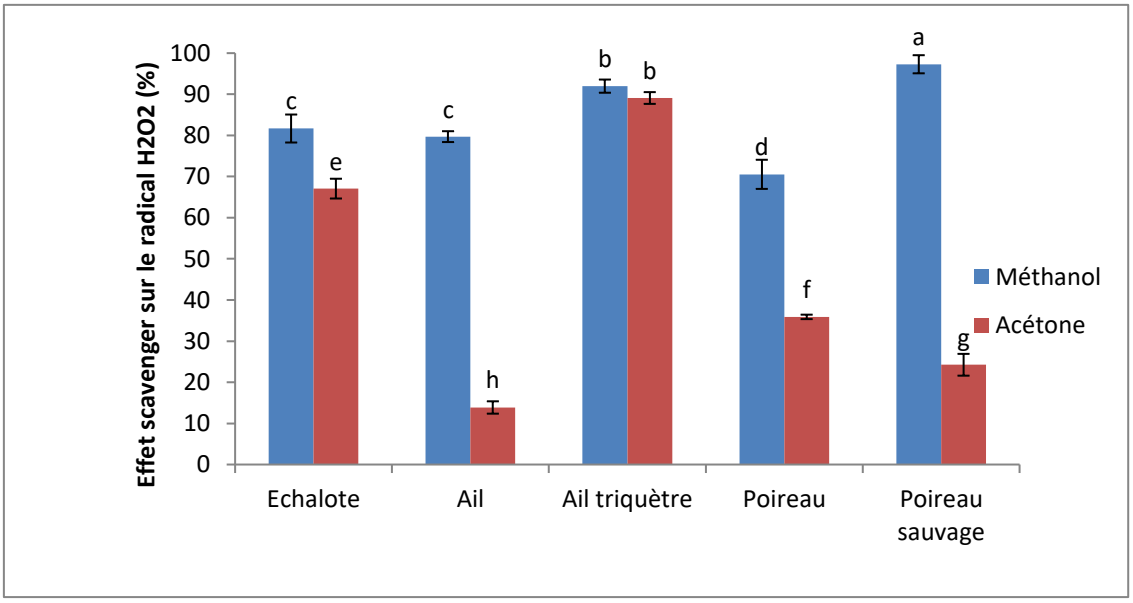


Figure26 : Effet «scavenger» des extraits des plantes sur le H_2O_2.

Toutes les valeurs sont exprimées par la moyenne de trois essais (n=3).

Les valeurs désignées par les lettres différentes présentent des différences significatives (p‹0.05).

Les résultats sont classés par ordre croissant ; a>b>c>d>e>f.

Les barres verticales représentent les écarts-types.

Il n'y'a pas une bonne corrélation linéaire entre l'effet‹‹ scavenger ›› sur H_2O_2 et les teneures en composés phénoliques des extraits des feuilles des cinq plantes(figure 27).

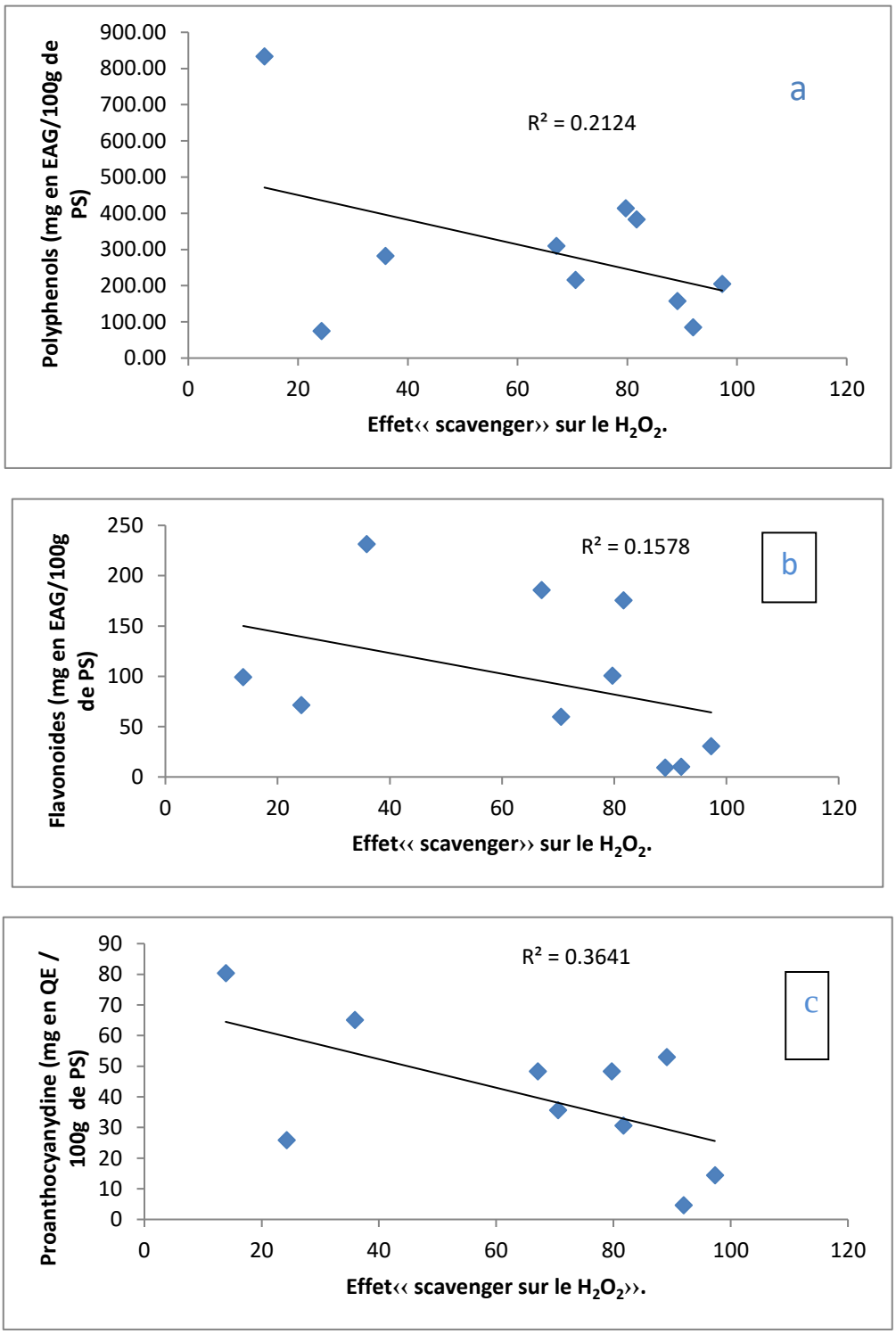


Figure27: Corrélations de l'effet scavenger sur le H_2O_2 et les polyphénols (**a**), les flavonoïdes (**b**) et les proanthocyanidines (**c**).

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Conclusion et perspectives

Le présent travail consiste en l'évaluation de l'activité antioxydante des feuilles de cinq plantes Alliaceae récoltées à partir de la wilaya de Tizi-Ouzou et de Bejaia ; *Allium sativum.L, Allium ascalonicum, Allium porrum, Allium triquetrum et Allium ampeloprasum.*

Les teneurs en composé phénoliques (polyphénols totaux, flavonoïdes et proanthocyanidines) ont été déterminées à partir de leur dosage par des méthodes colorimétriques. L'évaluation de l'activité antioxydante à été déterminé à partir du pouvoir réducteur, l'effet « scavenger » sur l' H_2O_2 et l'activité antiradicalaire (DPPH) afin de comparer entre les teneurs en composés phénoliques et l'activité antioxydante des plantes étudiées.

L'ail présente la teneur la plus élevée en polyphénols totaux avec 833.98 ± 14.90 mg EAG/100g de poudre sèche dans l'extrait acétonique et 413,75 ± 29.92 mg GAE/100g de poudre sèche dans l'extrait méthanolique. L'extrait acétonique de l'ail triquètre renferme la quantité la plus élevé des flavonoïdes, avec une valeur de 249.13 ± 5.77 mg EC/100g. La teneur la plus élevée en proanthocyanidines est observée chez l'extrait acétonique de l'ail qui est de 80,31 ± 0.37mg EC/100g de poudre sèche, par contre pour les extrait méthanolique la teneur en proanthocyanidines et faible. L'analyse de l'activité antioxydante par la mesure du pouvoir réducteur à révélée que le pouvoir réducteur augmente avec l'augmentation des concentrations des extraits méthanoliques et acétoniques.

L'activité antiradicalaire (DPPH) des extraits acétoniques et méthanolique la plus élevé est celle de l'échalote $(1.84mg/ml)^{-1}$, $(0.38mg/ml)^{-1}$respectivement. L'étude statistique de l'effet «scavenger» des extraits des plantes sur le H_2O_2 varie de 70.54± 3.54 %(poireau) à 97.3 ± 2.2% (Poireau sauvage) dans l'extrait méthanolique par contre dans l'extrait acétonique est de70.54 ± 3.54 %(poireau) à 97.3 ± 2.2% (Poireau sauvage).

La variation de l'activité antioxydante et celle des antioxydants dans les différentes espèces étudiés est à la fois qualitative et quantitative.

Les testes de corrélation montre une bonne corrélation entre la teneure en polyphénols totaux et l'activité anti-radicalaire (DPPH), contrairement au pouvoir réducteur et l'effet« scavenger » sur le H_2O_2. Ces résultats suggèrent la présence d'autres molécules ayant une activité antioxydante comme les saponosides.

Enfin, il serait aussi intéressant d'orienter les recherches scientifiques vers la réalisation des études approfondies et complémentaires de la composition, de l'activité antibactérienne et anti-inflammatoire des composés phénoliques. Il est aussi important de suivre cette étude par des applications *in vivo* afin d'évaluer l'effet des plantes Alliaceae sur l'organisme vivant.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

Abbassi, K., Mergaoui, L., Atay-Kadiri, Z., Ghaout, S., Stambouli, A., 2005. Activités biologiques des feuilles de Peganum harmala (Zygophyllacea) en floraison sur la mortalité et l'activité génésique chez le criquet pèlerin Biological activities of Peganum harmala (Zygophyllacea) leaves at floral stage on the mortality and reproductive activity of the desert locust. Zoologica baetica 16, 31-46.

B

Baba Aissa, F., 1999. Encyclopédie des plantes utiles. Flore d'Algérie et du Maghreb. Substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident", Librairie Moderne Rouiba, EDAS, Alger.

Basli, A., Chibane, M., Madani, K., Oukil, N., 2012. Activité antibactérienne des polyphénols extraits d'une plante médicinale de la flore d'Algérie: Origanum glandulosum Desf. Phytothérapie 10, 2-9.

Bernaert, N., De Paepe, D., Bouten, C., De Clercq, H., Stewart, D., Van Bockstaele, E., De Loose, M., Van Droogenbroeck, B., 2012. Antioxidant capacity, total phenolic and ascorbate content as a function of the genetic diversity of leek (Allium ampeloprasum var. porrum). Food chemistry 134, 669-677.

Beta, T., Nam, S., Dexter, J.E., Sapirstein, H.D., 2005. Phenolic content and antioxidant activity of pearled wheat and roller-milled fractions. Cereal Chemistry 82, 390-393.

Bidié, A., N'guessan, B.B., Yapo, A.F., N'guessan, J., Djaman, A., 2011. Activités antioxydantes de dix plantes medicinales de la pharmacopée ivoirienne. Sciences & Nature 8, 1-12.

Block, E., Putman, D., Zhao, S.H., 1992. Allium chemistry: GC-MS analysis of thiosulfinates and related compounds from onion, leek, scallion, shallot, chive, and Chinese chive. Journal of Agricultural and Food Chemistry 40, 2431-2438.

Bock, B., 2014. Référentiel des trachéophytes de France métropolitaine réalisé dans le cadre d'une convention entre le Ministère chargé de l'Écologie, le MNHN, la FCBN et Tela Botanica. Éditeur Tela Botanica. Version 2.01 du 14 février 2014.

Bogin , E., ABRAMS, M., EARON, Y., 1984. Effect of garlic extract on red blood cells. Journal of Food Protection 47, 100-101.

Boullard, B., 2001. Plantes médicinales du monde: croyances et réalités. De Boeck Secundair.

Bouterfas, K., 2011. Étude de Marrubium vulgare L. du mont de Tessala (Algérie occidentale): autoécologie, histologie, quantification de quelques polyphénols et évaluation du

pouvoir antimicrobien des flavonoïdes. Mémoire de magister, université de Sidi Bel Abbes 244.

Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Samojlik, I., Goran, A., Igic, R., 2008. Phenolics as antioxidants in garlic (Allium sativum L., Alliaceae). Food chemistry 111, 925-929.

Brandwein, B.J., 1965. The pigments in three cultivars of the common onion (Allium cepa). Journal of Food Science 30, 680-685.

Bruneton, J., 1993. Plantes Médicinales: Phytochimie, Pharmacognosie. 2 éme Ed. Lavoisier, New York 914.

Bruneton, J., 1999. Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants. Intercept Limited.

Bruneton, J., 2009a. Pharmacognosie-Phytochimie, plantes médicinales. 4ème édition, Tec & Doc, Lavoisier. Paris.

Bruneton, J., 2009b. Pharmacognosie-Phytochimie, plantes médicinales", 4e éd, revue et augmentée, Tec & Doc-Éditions médicales internationales. Paris, 1288p.

C

Chang, H.-Y., Ho, Y.-L., Sheu, M.-J., Lin, Y.-H., Tseng, M.-C., Wu, S.-H., Huang, G.-J., Chang, Y.-S., 2007. Antioxidant and free radical scavenging activities of Phellinus merrillii extracts. Botanical Studies 48, 407-417.

Chekki, R.Z., Snoussi, A., Hamrouni, I., Bouzouita, N., 2014. Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of Tunisian garlic (Allium sativum) essential oil and ethanol extract. Mediterranean Journal of Chemistry 3, 947-956.

Corea, G., Fattorusso, E., Lanzotti, V., 2003. Saponins and Flavonoids of Allium t riquetrum. Journal of Natural Products 66, 1405-1411.

Couplan, F., 1998. Guide nutritionnel des plantes sauvages et cultivées. Delachaux et Niestlé.

Cowan, M.M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. Clinical microbiology reviews 12, 564-582.

Crozier, A., Clifford, M.N., Ashihara, H., 2008. Plant secondary metabolites: occurrence, structure and role in the human diet. John Wiley & Sons.

D

Darbyshire, B., Henry, R., 1981. Differences in fructan content and synthesis in some Allium species. New Phytologist 87, 249-256.

Dini, I., Tenore, G.C., Trimarco, E., Dini, A., 2005. Furostanol saponins in Allium caepa L. Var. tropeana seeds. Food chemistry 93, 205-214.

Dion, M.E., Agler, M., Milner, J.A., 1997. S-allyl cysteine inhibits nitrosomorpholine formation and bioactivation.

Dugravot, S., 2004. Les composés secondaires soufrés des Allium: Rôle dans les systemes de défense du poireau et actions sur la biologie des insectes. Université François Rabelais-Tours.

E

Edenharder, R., Grünhage, D., 2003. Free radical scavenging abilities of flavonoids as mechanism of protection against mutagenicity induced by tert-butyl hydroperoxide or cumene hydroperoxide in Salmonella typhimurium TA102, Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis, pp. 1-18.

Epaminondas, P.S., Araújo, K.L., Nascimento, J.A., Souza, A.L., Rosenhaim, R., Souza, A.G., 2015. Assessment of the antioxidant effect of ethanol extract of Allium sativum L., isolated and/or synergistically associated with synthetic antioxidants, applied to linseed oil. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry 120, 617-625.

F

Fawcett, C., Spencer, D., 1970. Plant chemotherapy with natural products. Annual Review of Phytopathology 8, 403-418.

Fawole, O.A., Opara, U.L., Theron, K.I., 2012. Chemical and phytochemical properties and antioxidant activities of three pomegranate cultivars grown in South Africa. Food and Bioprocess Technology 5, 2934-2940.

Fenwick, G.R., Hanley, A.B., Whitaker, J.R., 1985. The genus Allium—part 1. Critical Reviews in Food Science & Nutrition 22, 199-271.

Fleischauer, A.T., Poole, C., Arab, L., 2000. Garlic consumption and cancer prevention: meta-analyses of colorectal and stomach cancers–. The American journal of clinical nutrition 72, 1047-1052.

Fritsch, R.M., Keusgen, M., 2006. Occurrence and taxonomic significance of cysteine sulphoxides in the genus Allium L.(Alliaceae). Phytochemistry 67, 1127-1135.

Fusco, D., Colloca, G., Monaco, M.R.L., Cesari, M., 2007. Effects of antioxidant supplementation on the aging process. Clinical interventions in aging 2, 377.

Garcia-Salas, P., Morales-Soto, A., Segura-Carretero, A., Fernández-Gutiérrez, A., 2010. Phenolic-compound-extraction systems for fruit and vegetable samples. Molecules 15, 8813-8826.

G

Goetz, P., Drouard, A., Stoltz, P., Delaporte, D., 2009. Le Ginseng: Vertus thérapeutiques d'une plante adaptogène. Springer Science & Business Media.

Goetz, P., Ghedira, K., 2012. Phytothérapie anti-infectieuse. Springer Science & Business Media.

Goetz, P.e., al, 2012. Phytothérapie anti-infectieuse. Springer Science & Business Media.

Goudable, J., Favier, A., 1997. Radicaux libres oxygénés et antioxydants. Nutrition clinique et métabolisme 11, 115-120.

Guignard, J., 1996. Abrégés de Botanique. 10ème édition Masson Paris.

Gutteridge, J., 1995. Lipid peroxidation and antioxidants as biomarkers of tissue damage. Clinical chemistry 41, 1819-1828.

H

Halliwell, B., 1996. Mechanisms involved in the generation of free radicals. Pathologie-biologie 44, 6-13.

Halliwell, B., 2011. Free radicals and antioxidants–quo vadis? Trends in pharmacological sciences 32, 125-130.

Haslam, E., 1996. Natural polyphenols (vegetable tannins) as drugs: possible modes of action. Journal of Natural Products 59, 205-215.

Havsteen, B.H., 2002. The biochemistry and medical significance of the flavonoids. Pharmacology & therapeutics 96, 67-202.

Hirschegger, P., Jakše, J., Trontelj, P., Bohanec, B., 2010. Origins of Allium ampeloprasum horticultural groups and a molecular phylogeny of the section Allium (Allium: Alliaceae). Molecular Phylogenetics and Evolution 54, 488-497.

J

Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P., 2002. Botanique systématique: une perspective phylogénétique. De Boeck Supérieur.

K

Kallel, F., Driss, D., Chaari, F., Belghith, L., Bouaziz, F., Ghorbel, R., Chaabouni, S.E., 2014. Garlic (Allium sativum L.) husk waste as a potential source of phenolic compounds: Influence of extracting solvents on its antimicrobial and antioxidant properties. Industrial Crops and Products 62, 34-41.

Kawashima, K., Mimaki, Y., Sashida, Y., 1993. Steroidal saponins from the bulbs of Allium schubertii. Phytochemistry 32, 1267-1272.

Koch, H.P., 1996. Der lange Weg zum „geruchlosen Knoblauch" . Pharmazie in unserer Zeit 25, 186-191.

Kodaira, E., MORI, G., IMANISHI, H., 2000. Effects of Storage Temperatures on Flowering of Allium triquetrum L. Environment Control in Biology 38, 47-50.

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

Ksouri, R., Megdiche, W., Debez, A., Falleh, H., Grignon, C., Abdelly, C., 2007. Salinity effects on polyphenol content and antioxidant activities in leaves of the halophyte Cakile maritima. Plant Physiology and Biochemistry 45, 244-249.

Kubola, J., et Siriamornpun, S., 2008. Phenolic contents and antioxidant activities of bitter gourd (Momordica charantia L.) leaf, stem and fruit fraction extracts in vitro. Food chemistry 110, 881-890.

Küçük, M., Kolaylı, S., Karaoğlu, Ş., Ulusoy, E., Baltacı, C., Candan, F., 2007. Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. Food chemistry 100, 526-534.

L

Lachman, J., Pronek, D., Hejtmánková, A., Dudjak, J., Pivec, V., Faitová, K., 2003. Total polyphenol and main flavonoid antioxidants in different onion (Allium cepa L.) varieties. Scientia horticulturae 30, 142-147.

Lanzotti, V., 2006. The analysis of onion and garlic. Journal of chromatography A 1112, 3-22.

Lanzotti, V., Romano, A., Lanzuise, S., Bonanomi, G., Scala, F., 2012. Antifungal saponins from bulbs of white onion, Allium cepa L. Phytochemistry 74, 133-139.

Le Bon, A.-M., 2016. Alliacées et prévention des cancers. Phytothérapie 14, 159-164.

Liu, X., Zhao, M., Wang, J., Yang, B., Jiang, Y., 2008. Antioxidant activity of methanolic extract of emblica fruit (Phyllanthus emblica L.) from six regions in China. Journal of food composition and Analysis 21, 219-228.

M

Macheix, J.-J., Fleuriet, A., Jay-Allemand, C., 2005. Les composés phénoliques des végétaux: un exemple de métabolites secondaires d'importance économique. PPUR presses polytechniques.

Mahmoudi, S., Khali, M., Mahmoudi, N., 2013. Etude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (Cynara scolymus L.). Nature & Technology, 35.

Malik, A., Kuliev, Z., Akhmedov, Y.A., Vdovin, A., Abdullaev, N., 1997. Proanthocyanidins ofZiziphus jujuba. Chemistry of natural compounds 33, 165-173.

Marcheix, J., Fleuriet, A., Jay-Allemand, C., 2005. Les composés phénoliques des végétaux.

Mazza, G., Oomah, B., 2000. Chemistry and pharmacology of fenugreek in Herbs, Botanicals and Teas. CRC Press.

Menvielle-Bourg, F.J., 2005. La superoxyde dismutase, puissant antioxydant naturel, désormais disponible par voie orale. Phytothérapie 3, 118-121.

Messiaen, C.-H., 1993. Les Allium alimentaires reproduits par voie végétative. Editions Quae.

Michahelles, E., 1974. Über neue Wirkstoffe aus Knoblauch (Allium sativum L.) und Küchenzwiebel (Allium cepa L.). na.

Middleton, E., Kandaswami, C., Theoharides, T.C., 2000. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer. Pharmacological reviews 52, 673-751.

Mochizuki, E., Yamamoto, T., Suzuki, S., Nakazawa, H., 1996. Electrophoretic identification of garlic and garlic products. Journal of AOAC International 79, 1466-1470.

Molyneux, P., 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. Songklanakarin J. Sci. Technol 26, 211-219.

Morita, U., Tsuyoshi, Hayashi, N., Matsuura, H., Itakura, Y.F., Toru 1988. Steroidal saponins from elephant garlic, bulbs of Allium ampeloprasum L. Chemical and Pharmaceutical Bulletin 36, 3480-3486.

Moumen, R., Nouvelot, A., Duval, D., Lechevaliera, B., Viadera, F., 1997. Plasma superoxide dismutase and glutathione peroxidase activity in sporadic amyotrophic lateral sclerosis. Journal of the neurological sciences 151, 35-39.

Moumene, F., 2016. Valorisation des plantes condimentaires cultivées et spontanées dans l'ouest algérien cas du genre Allium.

N

Najjaa, H., Zouari, S., Arnault, I., Auger, J., Ammar, E., Neffati, M., 2011. Différences et similitudes des métabolites secondaires chez deux espèces du genre Allium, Allium roseum L. et Allium ampeloprasum L. Acta Botanica Gallica 158, 111-123.

Nawaz, H., Shi, J., Mittal, G.S., Kakuda, Y., 2006. Extraction of polyphenols from grape seeds and concentration by ultrafiltration. Separation and Purification Technology 48, 176-181.

Nijveldt, R.J., Van Nood, E., Van Hoorn, D.E., Boelens, P.G., Van Norren, K., Van Leeuwen, P.A., 2001. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications–. The American journal of clinical nutrition 74, 418-425.

Noleau, I., Richard, H., Peyroux, A.-S., 1991. Volatile compounds in leek and asafoetida. Journal of Essential Oil Research 3, 241-256.

O

O'Kennedy, R., Zhorenes, R., 1997. Coumarins: Biology Applications and Mode of Action John Wiley and Sons. Chichester.

P

Pastre, J., Priymenko, N., 2007. Intérêt des anti-oxydants dans l'alimentation des carnivores domestiques. Revue de médecine vétérinaire 1, 180-189.

Pinto, J.T., Krasnikov, B.F., Cooper, A.J., 2006. Redox-sensitive proteins are potential targets of garlic-derived mercaptocysteine derivatives. The Journal of nutrition 136, 835S-841S.

Prasad, K., Mantha, S.V., Kalra, J., Lee, P., 1997. Prevention of hypercholesterolemic atherosclerosis by garlic, an antioxidant. Journal of Cardiovascular Pharmacology and Therapeutics 2, 309-319.

Q

Quézel, P., Santa, S., 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales.

R

Ribeiro, S., Barbosa, L., Queiroz, J., Knödler, M., Schieber, A., 2008. Phenolic compounds and antioxidant capacity of Brazilian mango (Mangifera indica L.) varieties. Food chemistry 110, 620-626.

Ribereau-Gayon, P., 1968. Notions generales sur les composes phenoliques, methodes generales d'etudes des composes phenoliques. Les composés phénoliques des végétaux.

Rubat du Merac, M.L., 1949. Recherches sur la metabolisme glucidique du genre Allium et en particulier d'Allium ursinum L. Paris: These Fac. Sci. Univ. Acc. to Ekberg (Bot. Not. 125 (1972) 87-92) he has described anatomy of A. ursinum. Alliaceae**(PMBD, 185103268).

Ruch, R.J., Cheng, S.-j., Klaunig, J.E., 1989. Prevention of cytotoxicity and inhibition of intercellular communication by antioxidant catechins isolated from Chinese green tea. Carcinogenesis 10, 1003-1008.

S

Samaranayake, M., Wickramasinghe, S., Angunawela, P., Jayasekera, S., Iwai, S., Fukushima, S., 2000. Inhibition of chemically induced liver carcinogenesis in Wistar rats by garlic (Allium sativum). Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives 14, 564-567.

Scalbert, A., 1991. Antimicrobial properties of tannins. Phytochemistry 30, 3875-3883.

Schreyen, L., Dirinck, P., Van Wassenhove, F., Schamp, N., 1976. Volatile flavor components of leek. Journal of Agricultural and Food Chemistry 24, 336-341.

Sies, H., Stahl, W., Sundquist, A.R., 1992. Antioxidant functions of vitamins. Annals of the New York Academy of Sciences 669, 7-20.

Soares, A.A., de Souza, C.G.M., Daniel, F.M., Ferrari, G.P., da Costa, S.M.G., Peralta, R.M., 2009. Antioxidant activity and total phenolic content of Agaricus brasiliensis (Agaricus blazei Murril) in two stages of maturity. Food chemistry 112, 775-781.

Stalikas, C.D., 2007. Extraction, separation, and detection methods for phenolic acids and flavonoids. Journal of separation science 30, 3268-3295.

Starke, H., Herrmann, K., 1976. Flavonols and flavones of vegetables. VII. Flavonols of leek, chive and garlic (author's transl). Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und-Forschung 161, 25-30.

T

Tattelman, E., 2005. Health effects of garlic. American family physician 72.

Teuscher, E., Anton, R., Lobstein, A., 2005. Plantes aromatiques: épices, aromates, condiments et huiles essentielles.

Timite, G., 2012. Isolement et caractérisation des saponosides de plantes de la famille des Alliaceae, Caryophyllaceae et Polygalaceae, et évaluation de leurs activités cytotoxiques sur cellules tumorales. Dijon.

V

Vu, Q.H., Hang, T.T.M., Yaguchi, S., Ono, Y., Pham, T.M.P., Yamauchi, N., Shigyo, M., 2013. Assessment of biochemical and antioxidant diversities in a shallot germplasm collection from Vietnam and its surrounding countries. Genetic resources and crop evolution 60, 1297-1312.

W

Wuyts, D., 2013. Oignon—Allium cepa, bulbe. Phytothérapie 11, 6-11. **Y**

Y

Yang, B., Wang, J., Zhao, M., Liu, Y., Wang, W., Jiang, Y., 2006. Identification of polysaccharides from pericarp tissues of litchi (Litchi chinensis Sonn.) fruit in relation to their antioxidant activities. Carbohydrate research 341, 634-638.

Yao, L.H., Jiang, Y., Shi, J., Tomas-Barberan, F., Datta, N., Singanusong, R., Chen, S., 2004. Flavonoids in food and their health benefits. Plant foods for human nutrition 59, 113-122.

Z

Zhishen, J., Mengcheng, T., Jianming, W., 1999. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food chemistry 64, 555-559.

Glossaire

Androcée : Organes mâles de la fleur (étamines, anthères).

Angiosperme : Sous-embranchements groupant les plantes dont les ovules sont enfermés dans un ovaire clos (dans un fruit). En principe il englobe les plantes à fleurs, excepté les conifères.

Anthère : Partie terminale de l'étamine qui renferme le pollen.

Bractée = Spathe : Petite feuille qui recouvre la fleur avant son développement, située à la base du pédoncule floral.

Caïeux : petit bourgeon qui se forme à coté d'un bulbe mis en terre.

Chasmogamie : Comportement d'une fleur qui s'ouvre au moment où s'opère la pollinisation, rendant ainsi possible la fécondation croisée.

Friches : Terrains non cultivés.

Inflorescence : Ensemble de fleurs groupées en capitule, en épi, en ombelle.

Monocotylédones : Plantes dont la graine n'a qu'un seul cotylédon.

Pistil : Organe femelle de la fleur (gynécée), constitué d'un ou de plusieurs carpelles, et comprenant l'ovaire, le style et le stigmate.

Spathe : Bractée enveloppant une inflorescence ou parfois une simple fleur.

Supère : L'ovaire est placé au dessus des pétales, sépales et étamines.

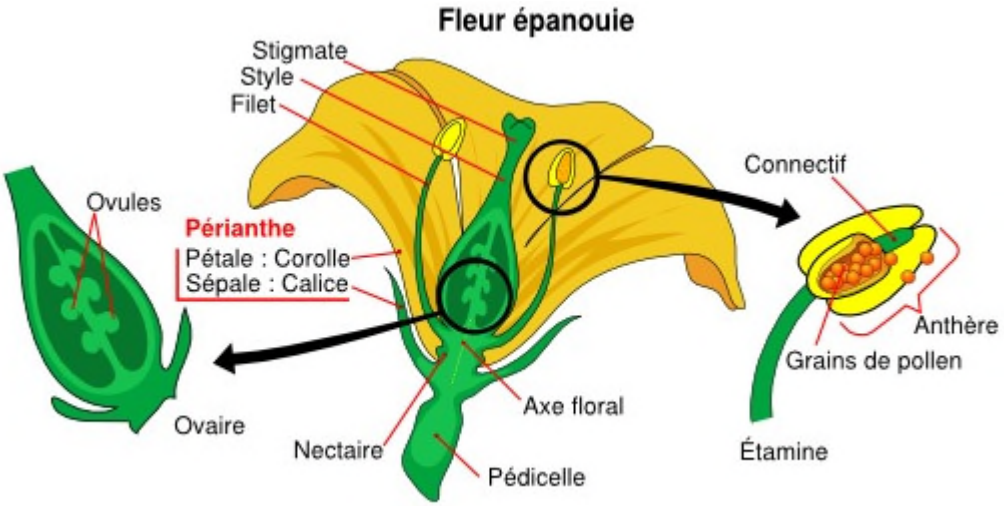
Tépale : Une pièce florale externe et interne du périeanthe dont on ne peut pas dire s'il s'agit de pétale ou de sépale, lorsque les deux ont la même apparence. L'ensemble des tépales d'une fleur est appelé périgone.

Tetraploïdes : Qui possède dans ses cellules 4n chromosomes, le nombre diploïde 2n étant le nombre normal

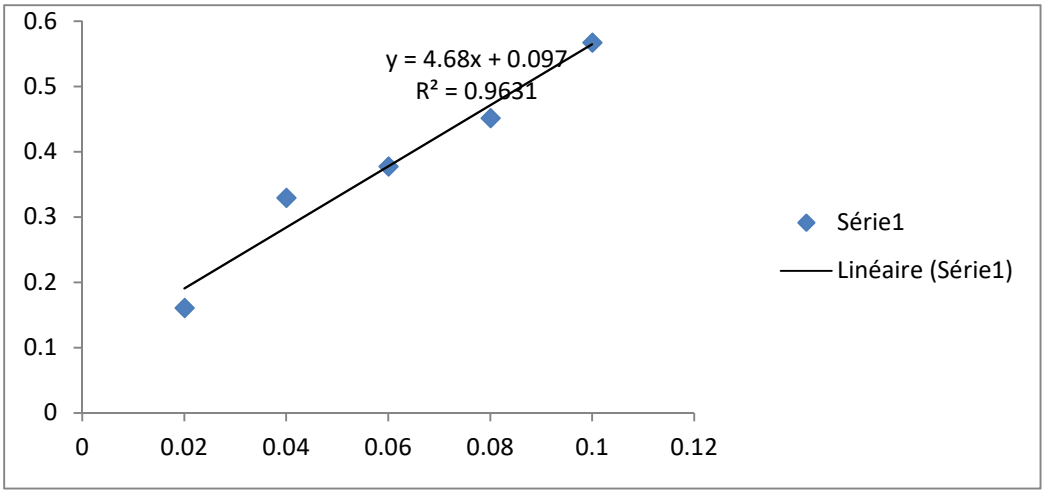
Limbe : Partie principale, élargie et étalée de la feuille**.**

Vivace : se dit pour une plante qui vit plusieurs années.

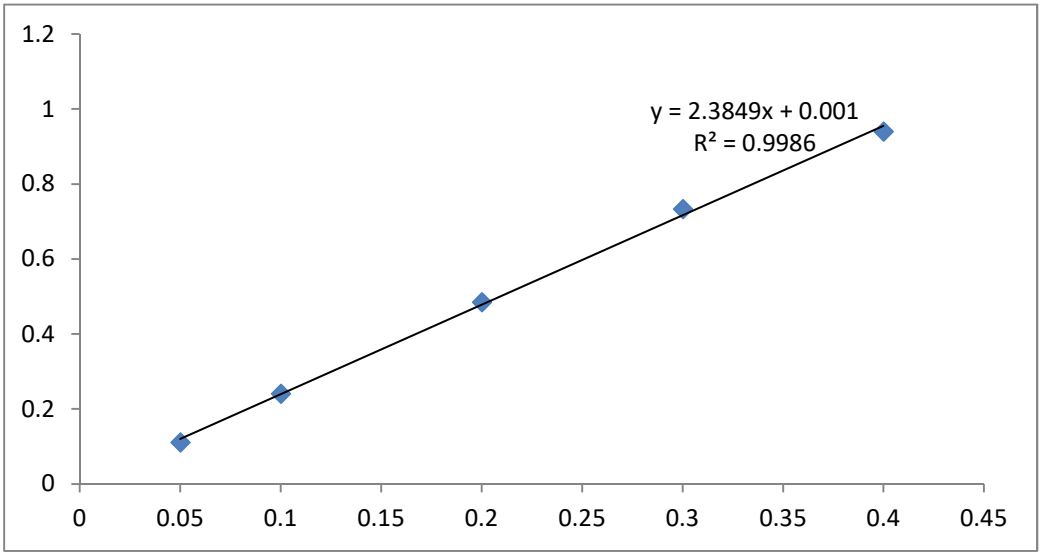
Verticilles : Groupe de plus de deux feuilles qui naissent au même niveau sur la tige, en anneau.


Fleur épanouie
Stigmate
Style
Filet
Ovules
Périanthe
Pétale : Corolle
Sépale : Calice
Ovaire
Nectaire
Axe floral
Pédicelle
Connectif
Anthère
Grains de pollen
Étamine

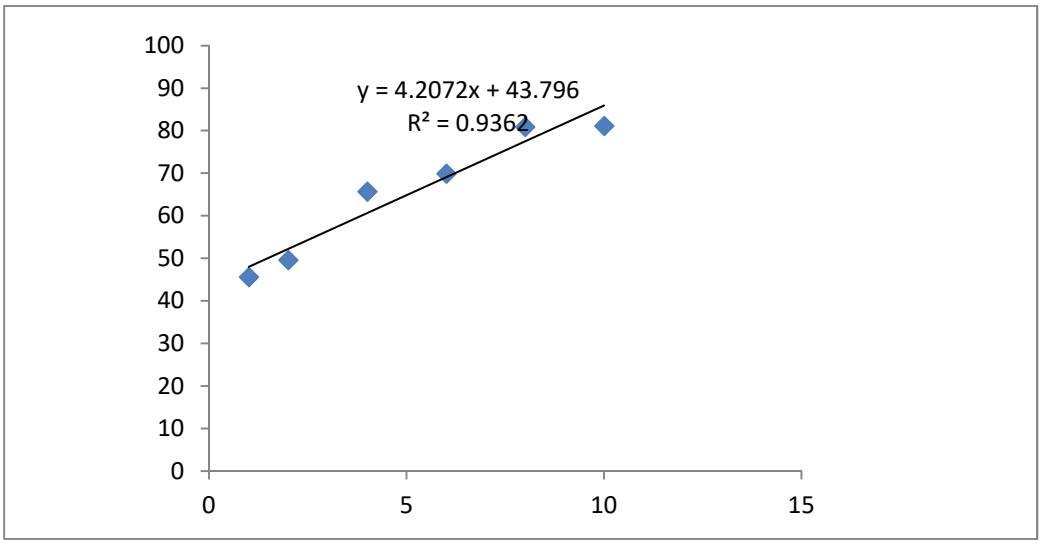
ANNEXES

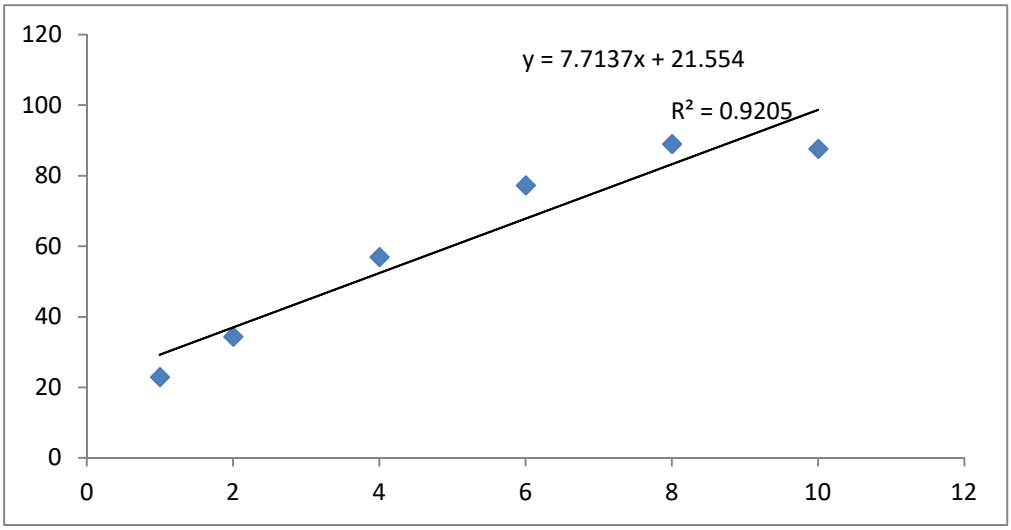


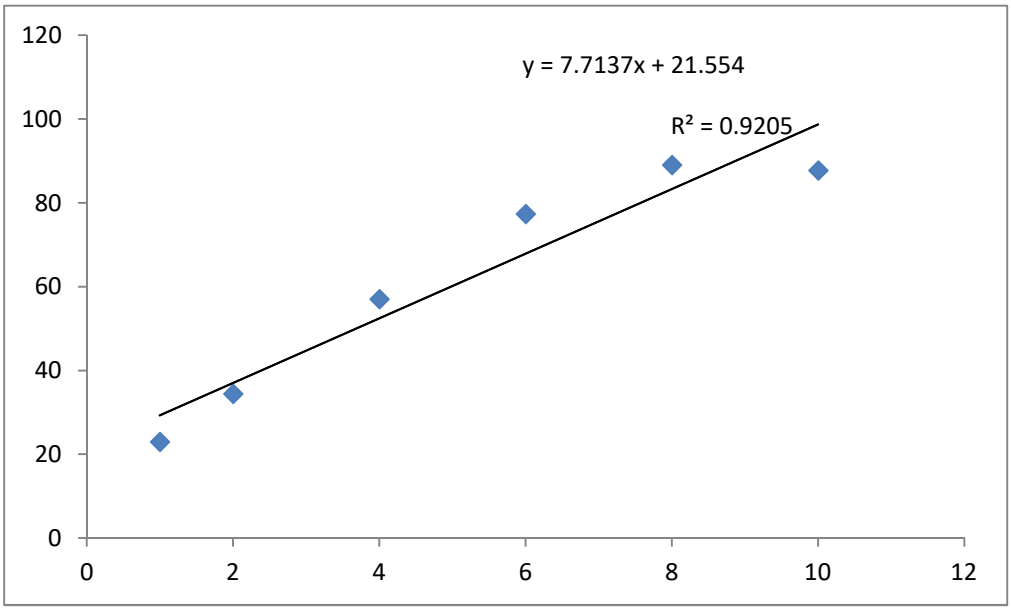
Annexe 1 : Courbe d'étalonnage des composés phénoliques.



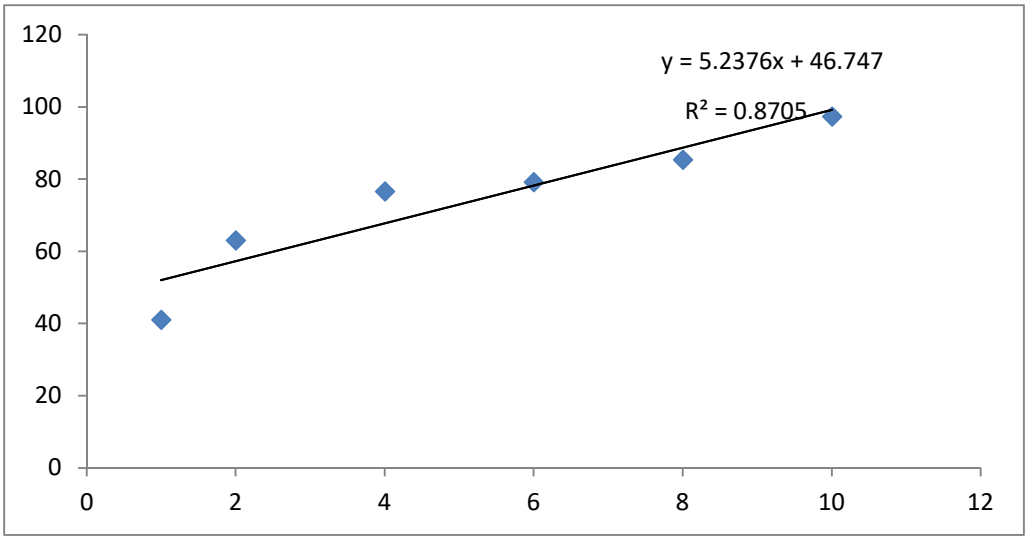
Annexe 2 : Courbe d'étalonnage des flavonoïdes

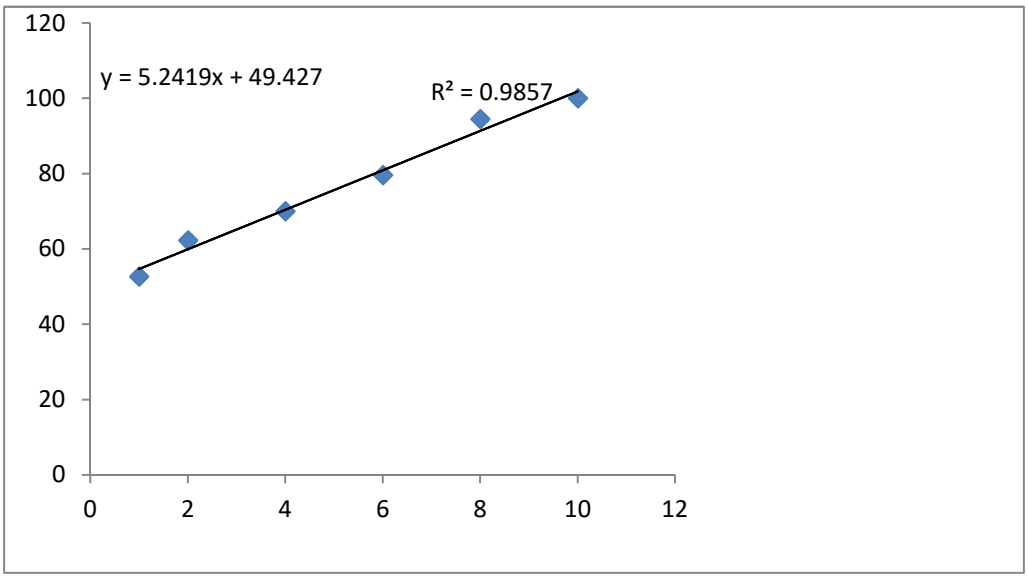


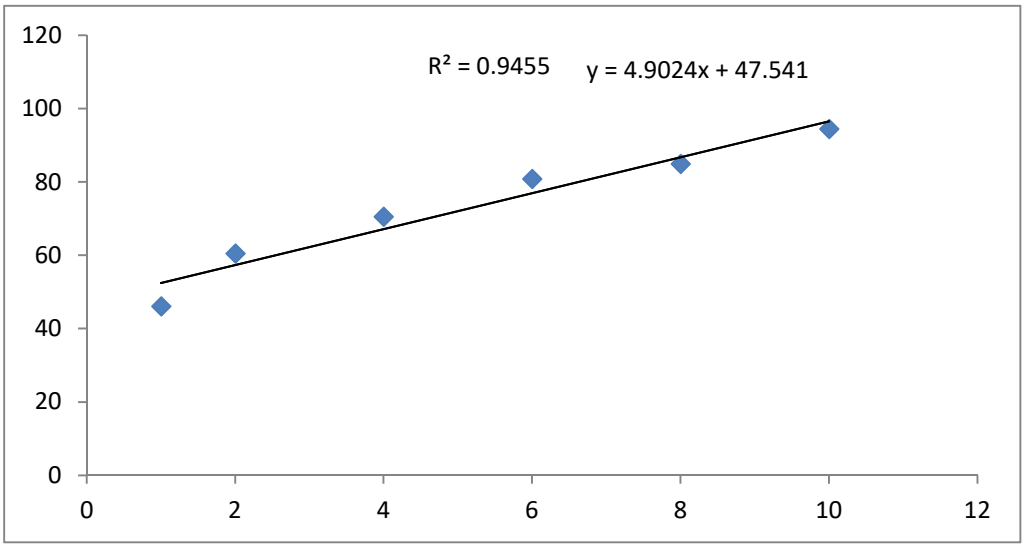




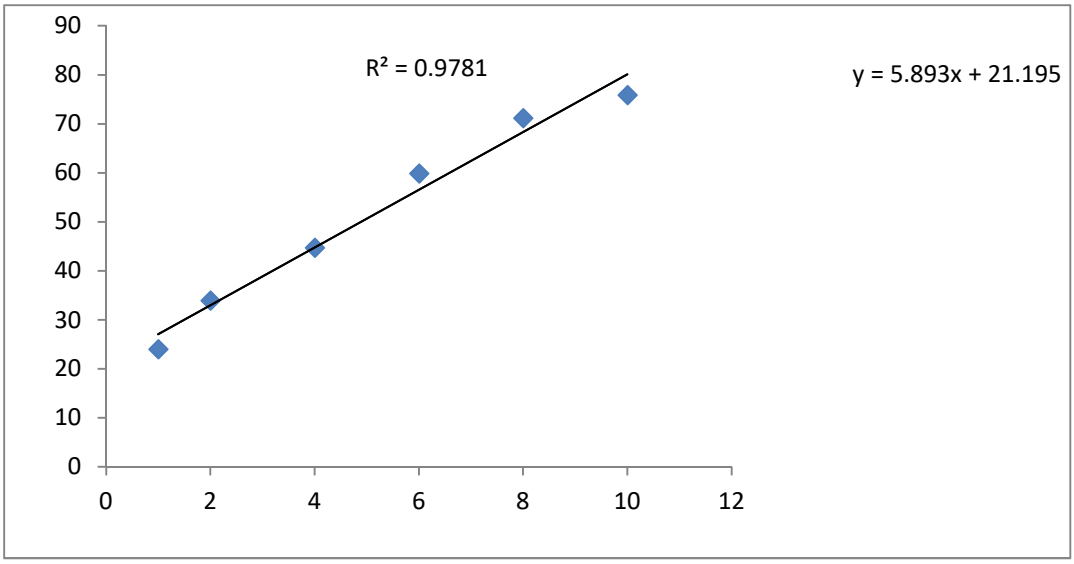
Annexe3 : Courbe d'étalonnage de l'activité antiradicalaire (DPPH) de l'échalote méthanol (3 essais)

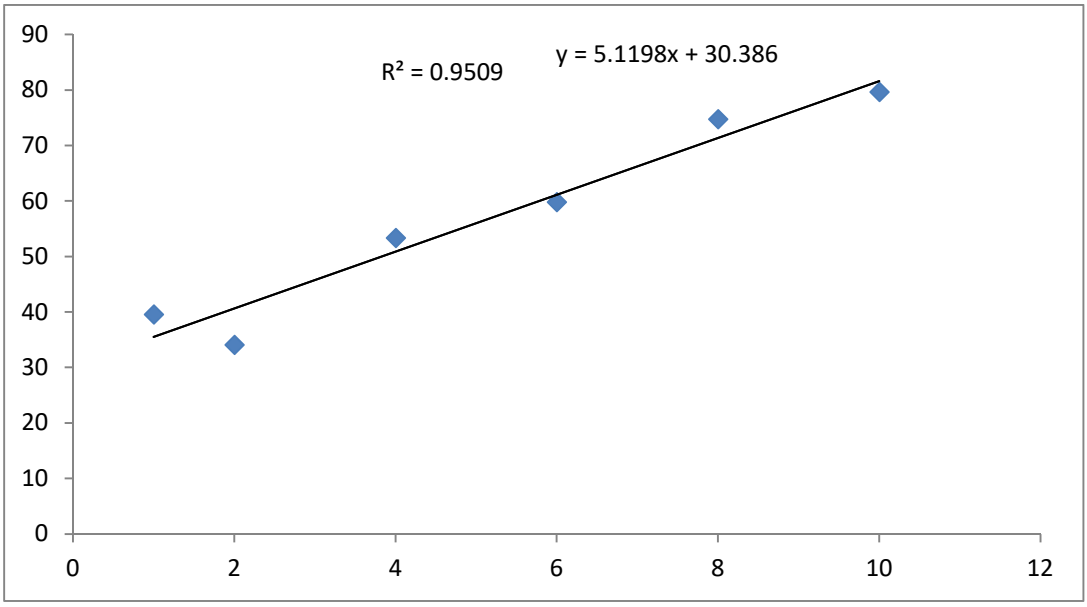


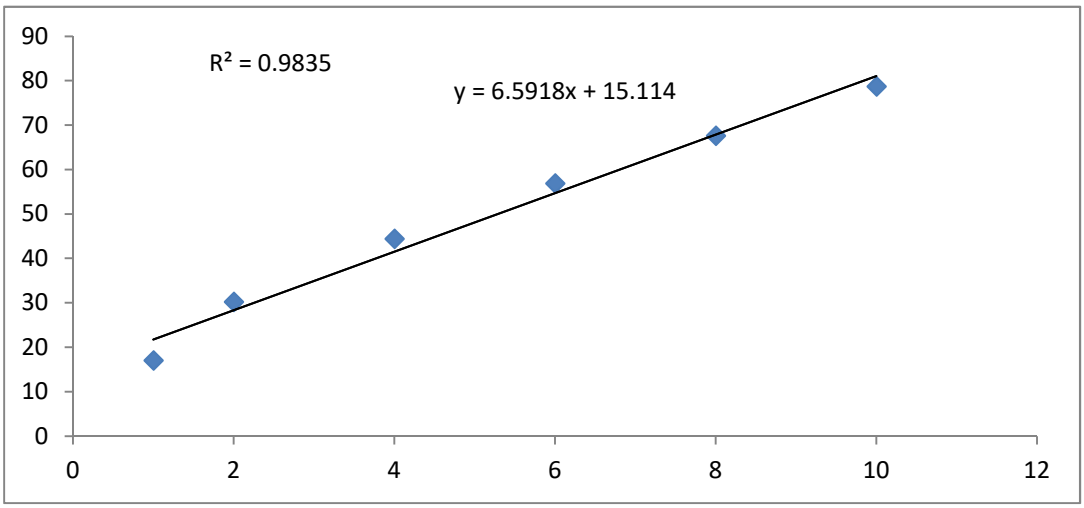




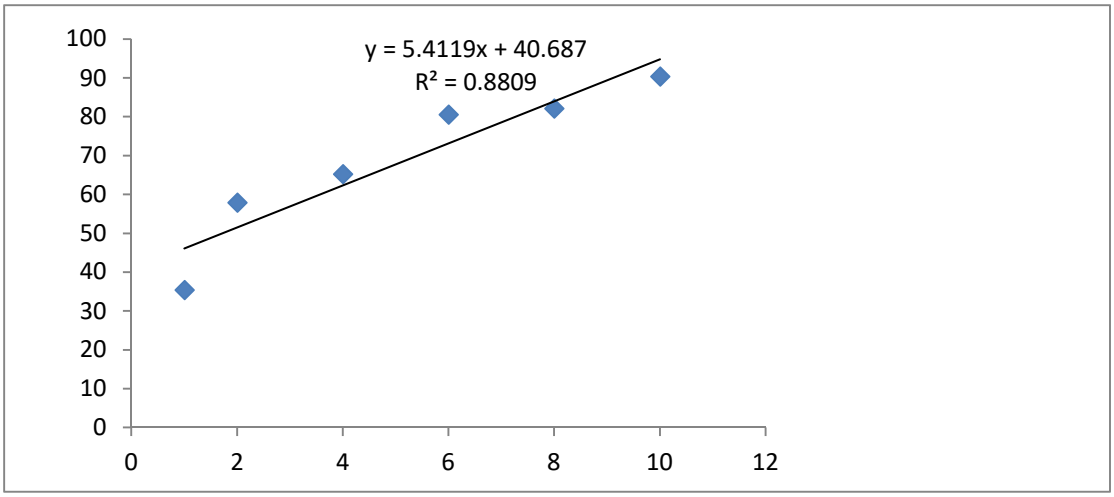
Annexe4 : Courbe d'étalonnage de l'activité antiradicalaire (DPPH) de l'échalote acétone (3 essais).

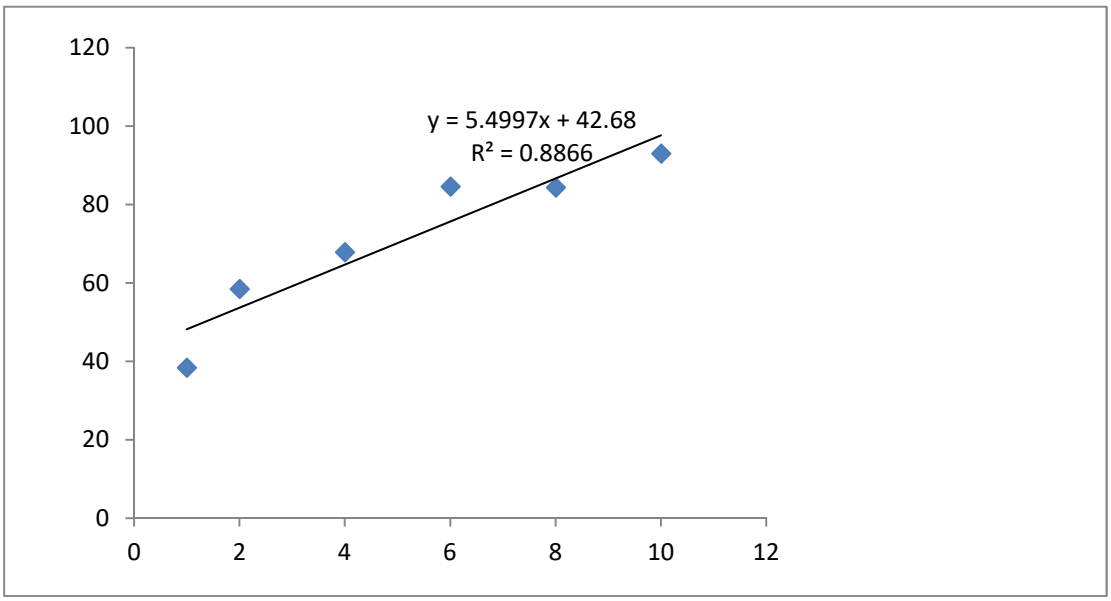


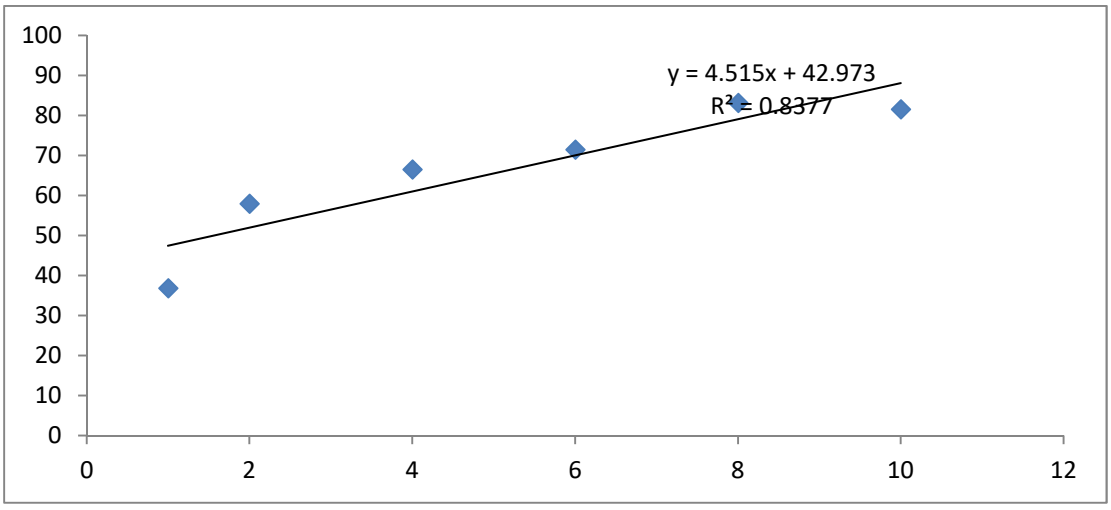




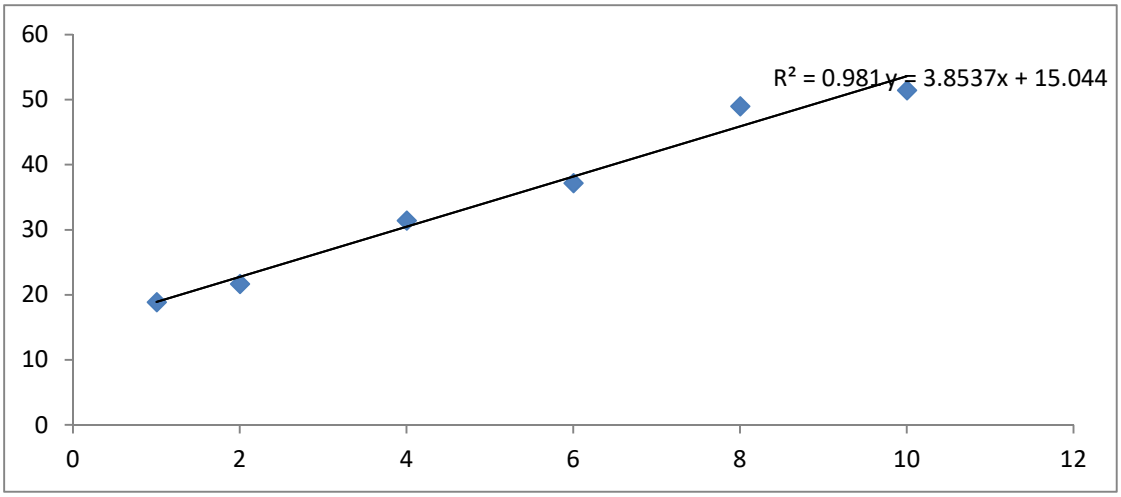
Annexe5 : Courbe d'étalonnage de l'activité antiradicalaire (DPPH) de poireau méthanol (3 essais).

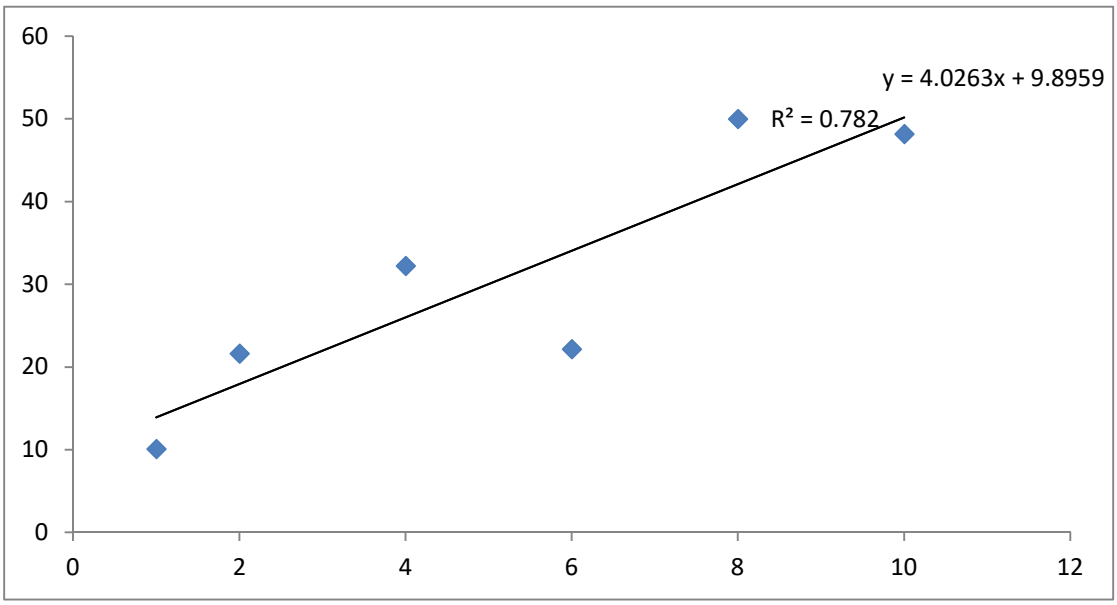


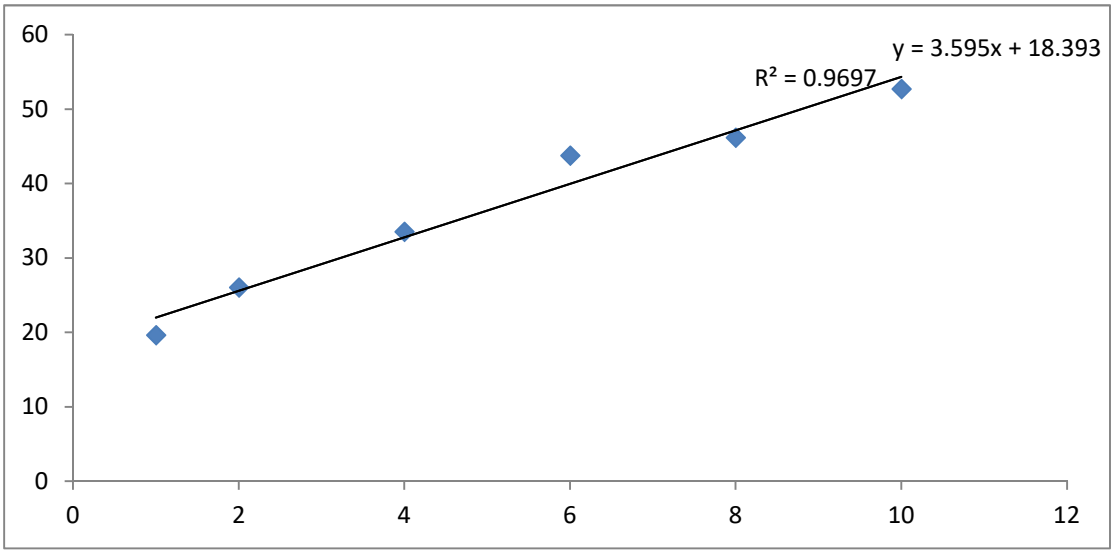




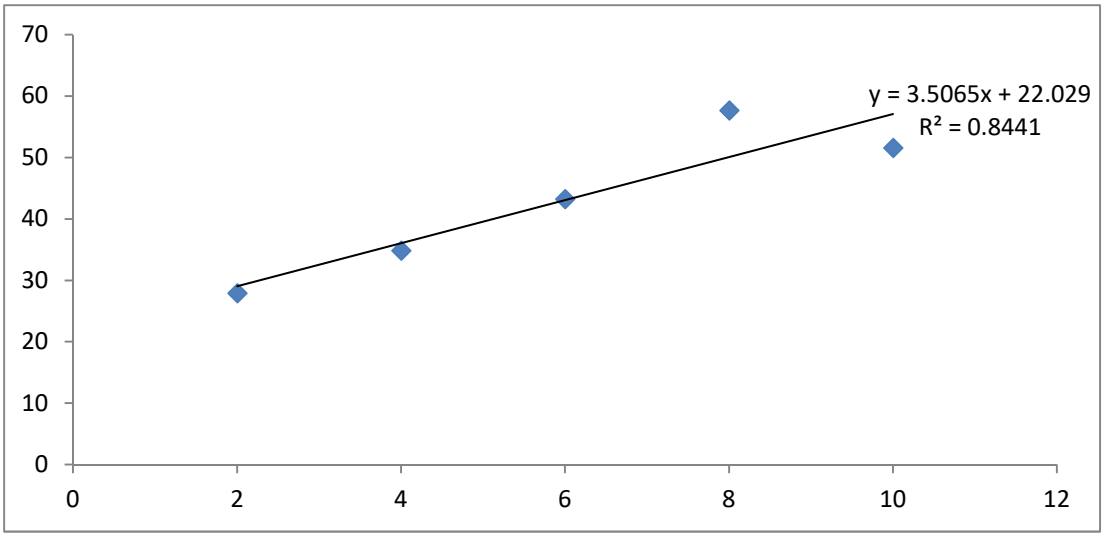
Annexe6 : Courbe d'étalonnage de l'activité antiradicalaire (DPPH) de poireau acétone (3 essais).

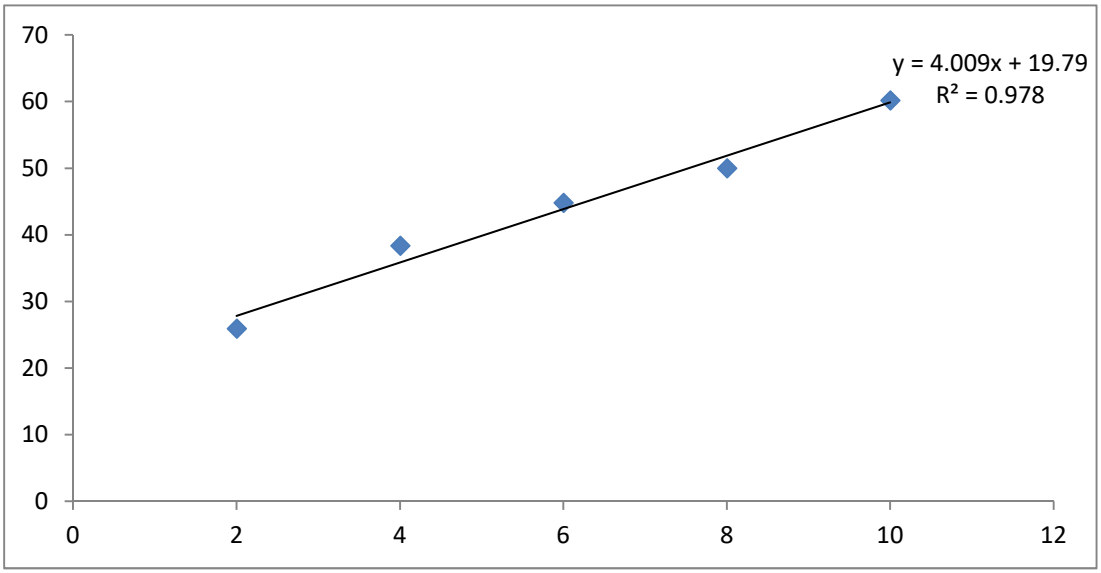


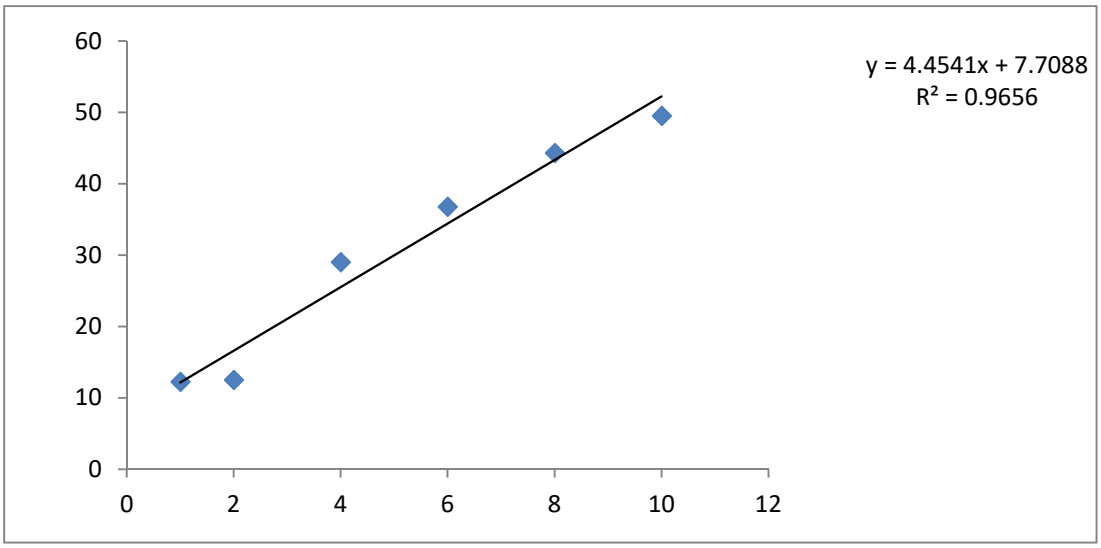




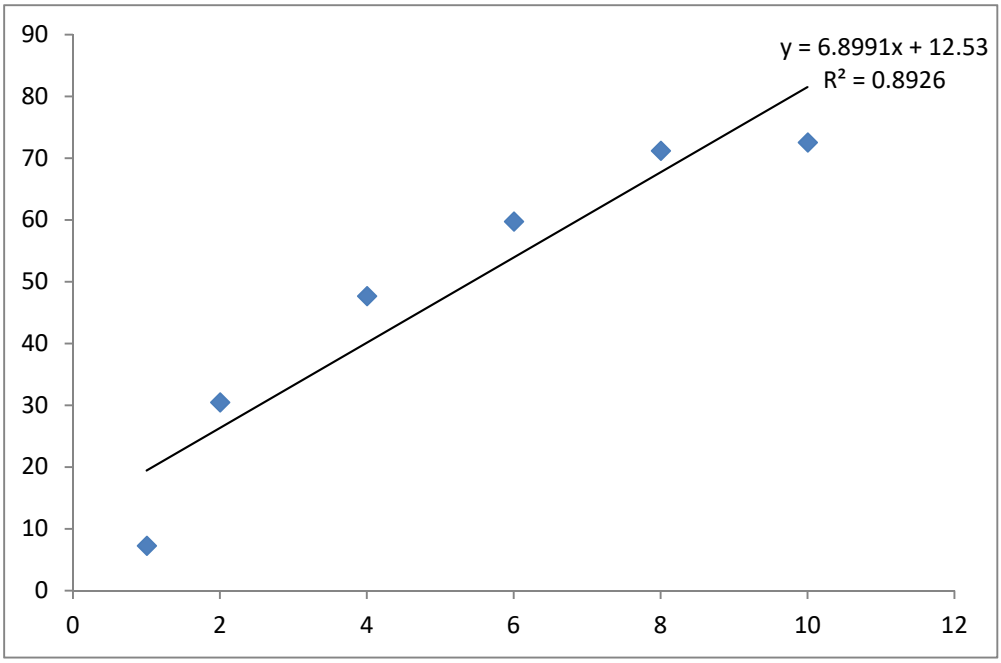
Annexe7: Courbe d'étalonnage de l'activité antiradicalaire (DPPH) de l'ail triquètre méthanol (3 essais).

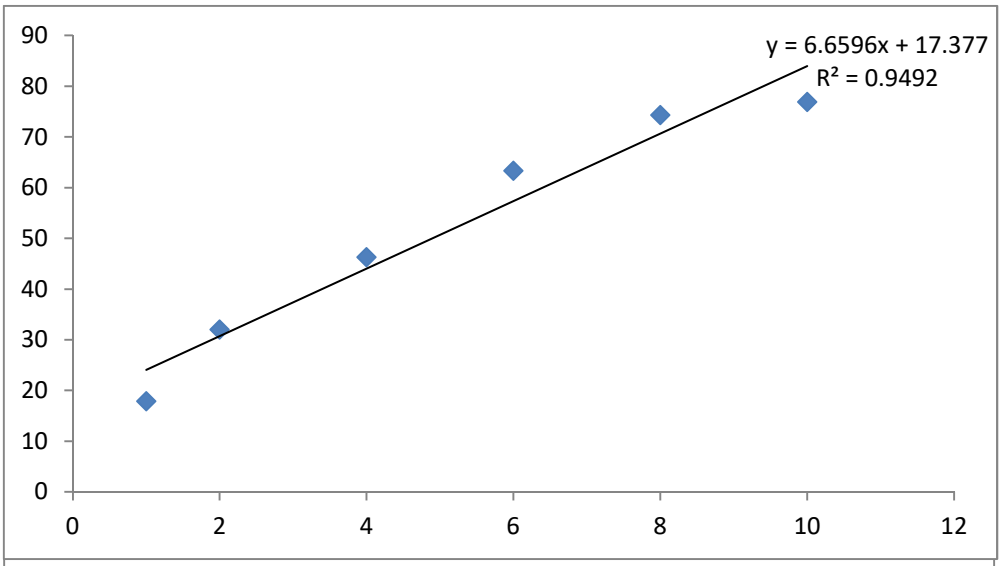


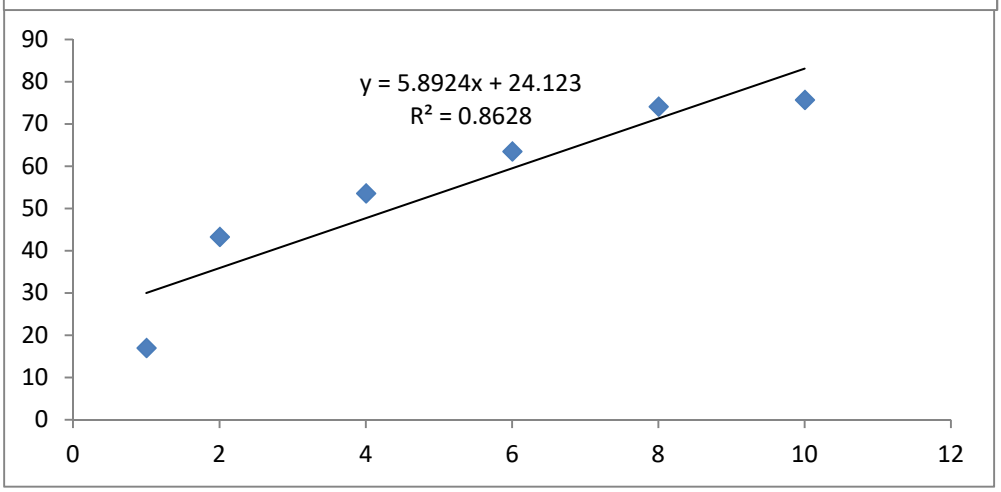




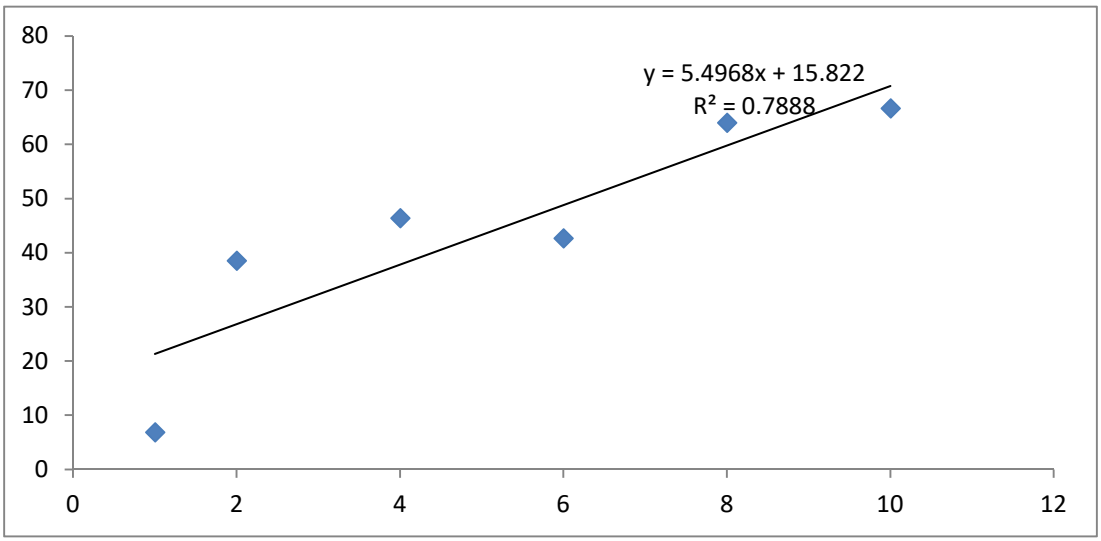
Annexe8: Courbe d'étalonnage de l'activité antiradicalaire (DPPH) de l'ail triquètre acétone (3 essais).

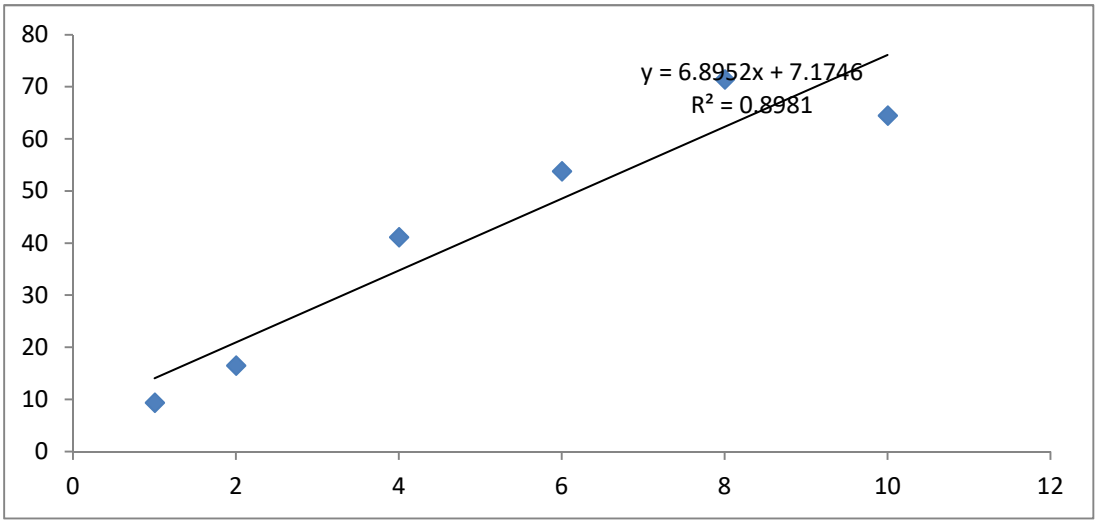

y = 6.8991x + 12.53
R² = 0.8926
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
2
4
6
8
10
12

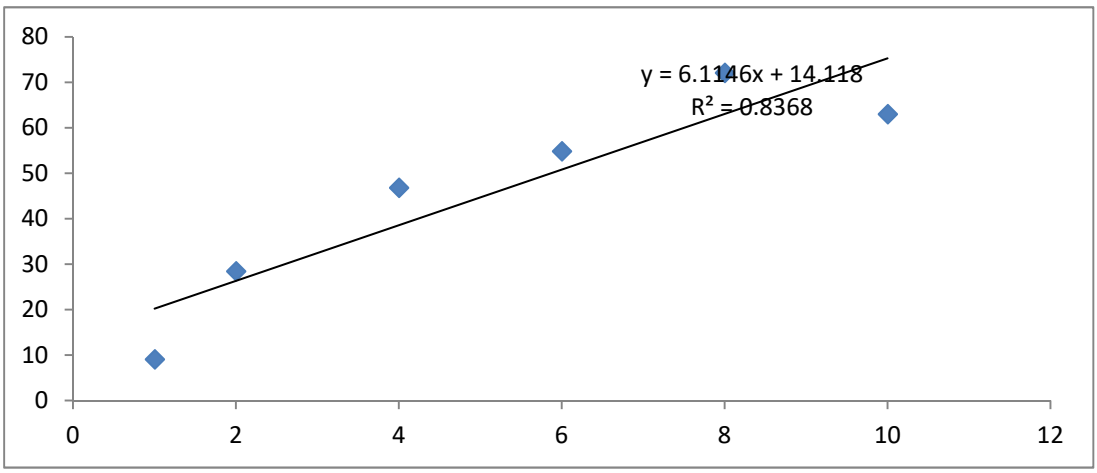

y = 6.6596x + 17.377
R² = 0.9492
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
2
4
6
8
10
12


y = 5.8924x + 24.123
R² = 0.8628
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
2
4
6
8
10
12

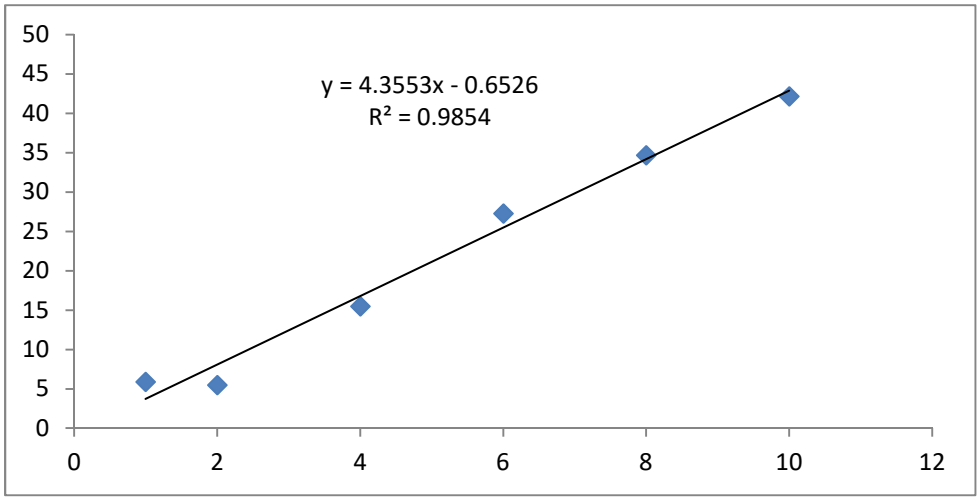
Annexe9: Courbe d'étalonnage de l'activité antiradicalaire (DPPH) de l'ail méthanol (3 essais).

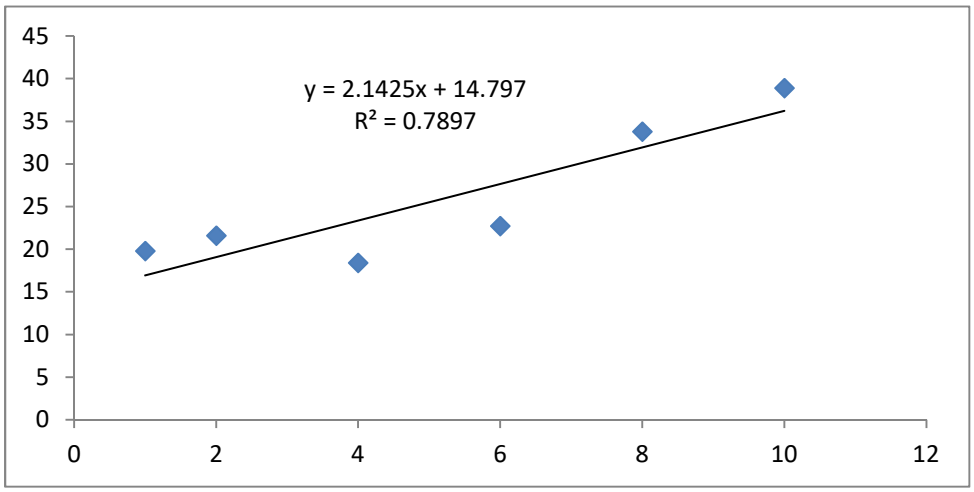


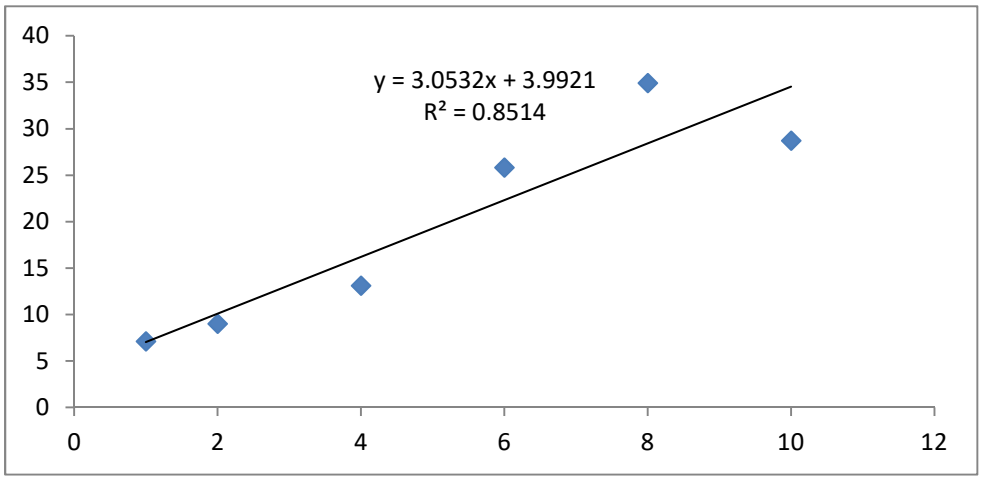




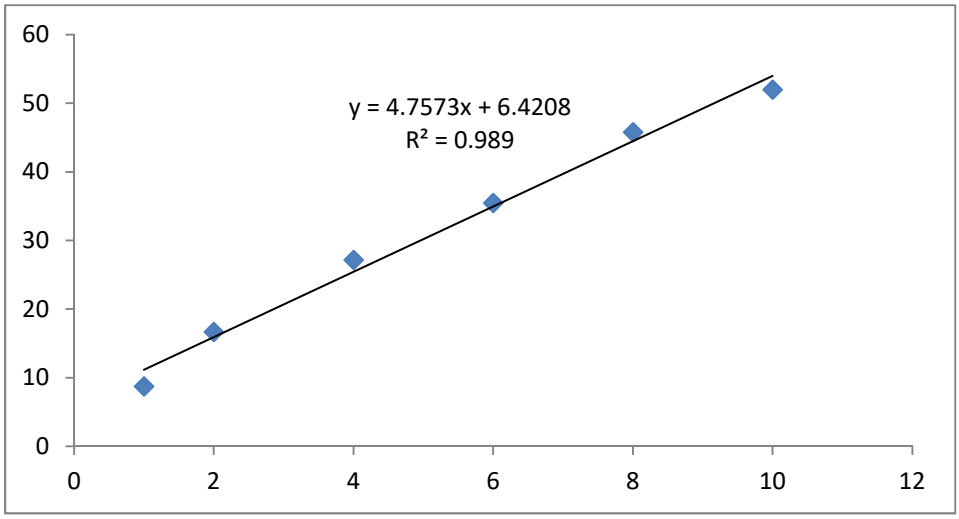
Annexe10: Courbe d'étalonnage de l'activité antiradicalaire (DPPH) de l'ail acétone (3 essais).

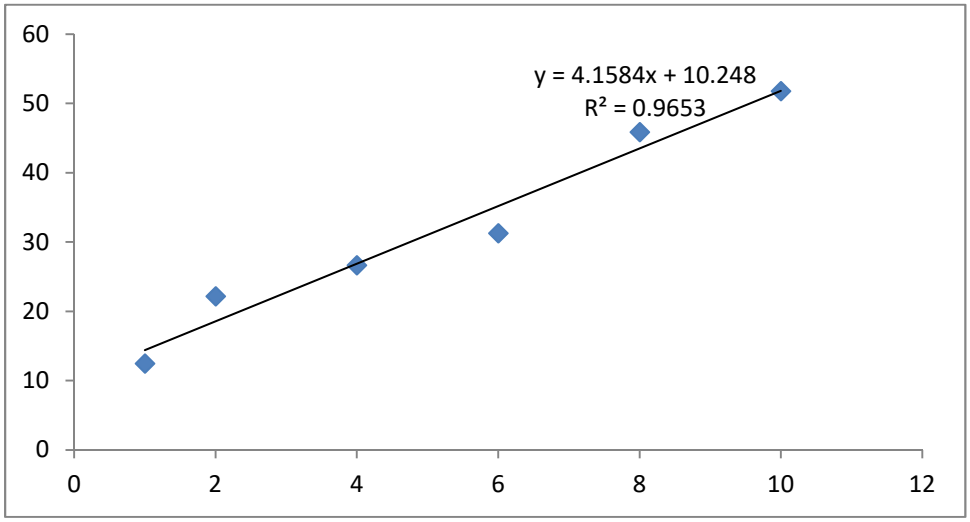


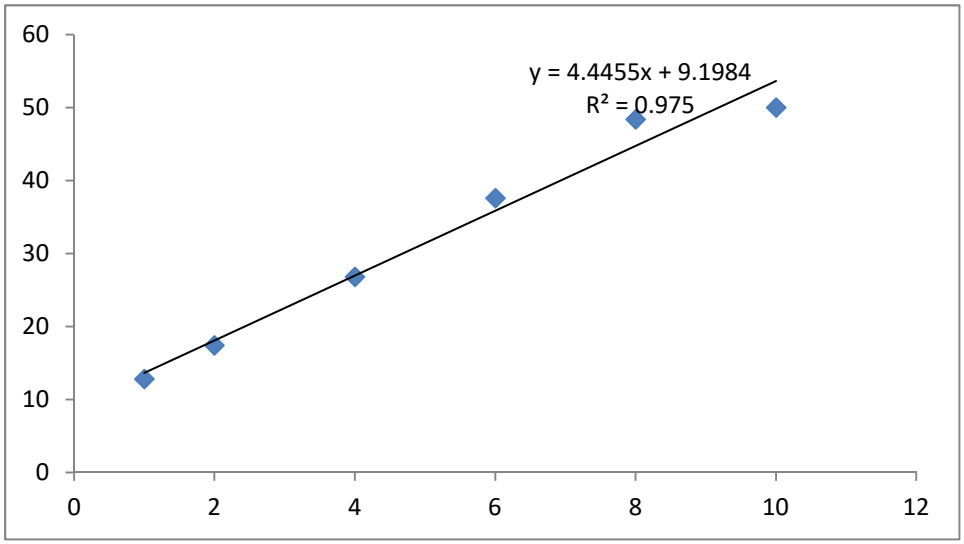




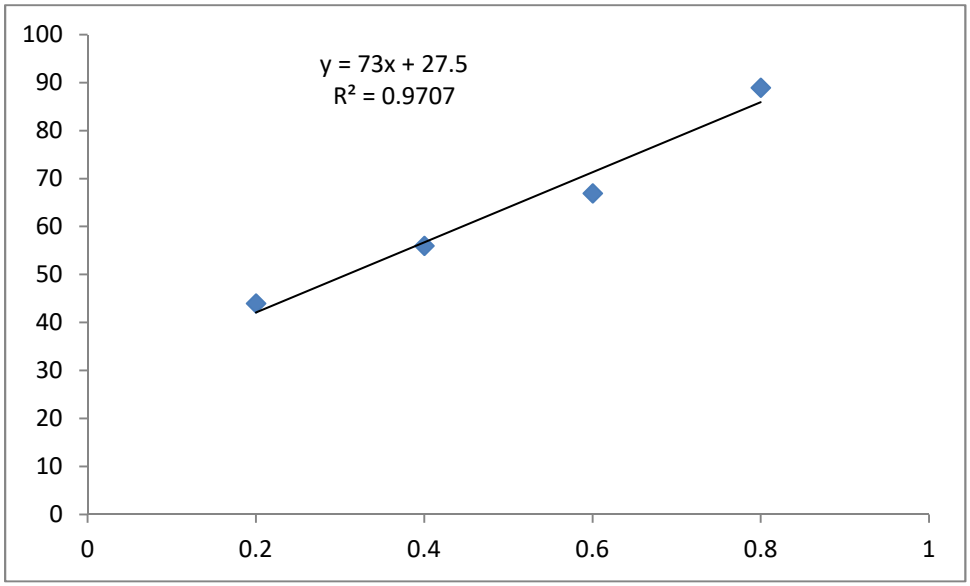
Annexe11: Courbe d'étalonnage de l'activité antiradicalaire (DPPH) de poireau sauvage méthanol (3 essais).



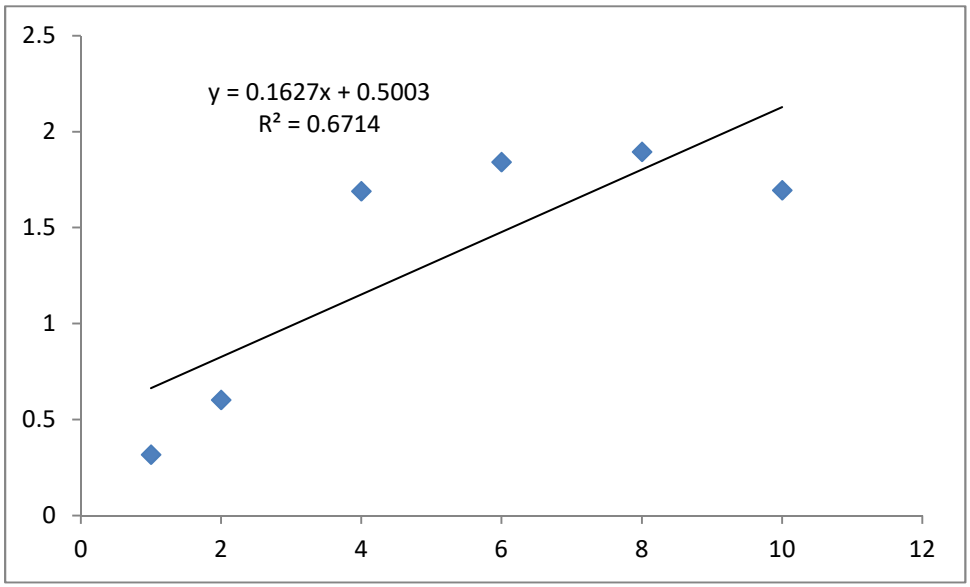




Annexe12: Courbe d'étalonnage de l'activité antiradicalaire (DPPH) de poireau sauvage acétone (3 essais).



Annexe13: Courbe de Trolox (DPPH).



Annexe14: Courbe de Trolox (pouvoir réducteur).

Résumé

L'activité antioxydante des plantes aromatiques est due essentiellement à leur richesse en antioxydant .les cinq espèces *Alliaceae* récolté des région de Tizi-Ouzou et Bejaia ont été extraites avec de l'acétone 70%et du méthanol 50et 80% et leurs teneurs en composés phénoliques (polyphénols totaux , flavonoïdes et tanins) ont été mesurées dans les différents extraits .puis ,l'activité antioxydante a été évalué en mesurant leur pouvoir réducteur , leur effets « scavenger » sur le peroxyde d'hydrogène et l'activité antiradicalaire(DPPH).Les teneurs en composés phénoliques déterminées selon la méthode de folin –ciolcalteu, varient entre (833.98 ± 14.90 mg EAG/100g de poudre sèche à 75.11 ± 7.95 mg EAG/100 g de poudre sèche) pour les extraits acétonique et413,75 ± 29.92 mg EAG/100g de poudre sèche à 85,04 ± 8.43 mg EAG/100 de poudre sèche pour les extraits méthanolique. Les teneurs en flavonoïdes sont comprises entre 249.13 ± 5.77mg EC/100g de poudre séché et 71.1 8 ± 6.34 mg EC/g poudre sèche. Celle des proanthocyanidines de 80,3 1 ± 0.37mg ECyn/100g de poudre sèche à 25,86 ±0.37 mg ECyn/100g de poudre sèche. Le pouvoir réducteur et l'effet « scavenger » des extraits sur l'H_2O_2 ne montre pas une corrélation linéaire avec la teneur en composé phénoliques..

Mots clés : activité antioxydante, plantes Alliaceae, antioxydants, composés phénoliques, flavonoïdes, proanthocyanidines, pouvoir réducteur.

Abstract

The antioxidant activity of aromatic plants is mainly due to their high antioxidant content. The five Alliaceae species harvested from the Tizi-Ouzou and Bejaia regions were extracted with acetone 70% and methanol 50 and 80% and their contents in compounds Phenolic (total polyphenols, flavonoids and tannins) were measured in the various extracts, and the antioxidant activity was evaluated by measuring their reducing power, their scavenger effects on hydrogen peroxide and the antiradical activity (DPPH). The concentrations of phenolic compounds determined according to the folin-ciolcalteu method vary between 833.98 ± 14.90 mg AGE /100g of dried powder to 75.11 ± 7.95 mg AGE/100g dried powder for the acetone extracts and 413.75 ± 29.92 mg AGE /100g of dried powder at 85.04 ± 8.43 mg AGE /100g of dried powder for methanolic extracts. The flavonoid contents are between 249.13 ± 5.77mg EC/100g of dried powder and 71.18 ± 6.34mg EC /g of dried powder. That of the proanthocyanidins 80.31 ± 0.37 mg ECyn / 100g of dried powder at 25.86 ± 0.37 mg ECyn /100g of dried powder.

The reducing power and the "scavenger" effect of the H_2O_2 extracts does not show a linear correlation with the phenolic compound content.

Key words: antioxidant activity, Alliaceae plants, antioxidants, phenolic compounds, flavonoids, proanthocyanidins, reducing power.