

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE ABOU BAKAR BELKAID-TLEMCCEN**

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE, DES  
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**



**DEPARTEMENT DE BIOLOGIE**



**MEMOIRE**

**En vue de l'obtention du diplôme de master**

**En Spécialité BIOLOGIE DE LA NUTRITION**

**THEME**

**L'activité Antioxydante de *Corchorus Olitorius***

**Melle MIMOUNI AMIRA**

**Soutenu le 29/09/2022 devant le jury compose de :**

<b>Présidente</b>	<b>MEDJDOUB Amel</b>	<b>M C A</b>	<b>Université de Tlemcen</b>
<b>Encadreur</b>	<b>GHALEM Meriem</b>	<b>M C A</b>	<b>Université de Tlemcen</b>
<b>Examinatrice</b>	<b>MERZOUK Amel</b>	<b>M C B</b>	<b>Université de Tlemcen</b>

**Année Universitaire : 2022-2023**

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail ,à tout ceux qui je porte dans mon cœur.*

*A mes chères parents que Dieu me les garde.*

*A mes adorable frères Mohamed et Amir qui sont mes deux piliers de vie*

*A mes adorables sœurs Louiza et Mennana*

*A mon très cher fiancé Ridha et sa famille*

*A ma jolie nièce Rozana*

*A mes copines : Maria, Ameni,Imen,Ibtissam,fatima*

*A tous ceux que j'ai oubliés de citer*

*A tout la promo Biologie de la Nutrition 2022/2023*

## **Remerciements**

*Avant toute chose , je remercie Allah ,le tout puissant , de m'avoir donné la force et la patience pour achever ce travail.*

*J'exprime d'abord mes profonds remerciements et ma vive reconnaissance à Mme GHALEM Meriem pour avoir encadré et dirigé ce travail avec une grande rigueur scientifique. Sa disponibilité, ses conseils et la confiance qu'elle m'a accordé m'ont permis de réaliser ce travail.*

*J'adresse mes sincères remerciements à mdm Merzouk Amel qui m'a fait l'honneur d'accepter d'être examinateur de ce travail et de participer à ce jury*

*J'adresse mes sincères remerciement à mdm Medjdoub Amel qui m'a fait l'honneur d'accepter d'être présidente de ce travail et de participer à ce jury.*

## Résumé

*le Corchorus olitorius* (moulokiha) est une plantes largement utilisé en médecine traditionnelle, en alimentation et en pharmacopée traditionnelle. Les extraits de cette plante contiennent une variété de composés aux quels sont attribuée diverses activité biologique. Dans ce travail nous avons tenté d'évaluer l'activité antioxydante d'une variété extraits préparer à partir de *Corchorus olitorius* à travers le traitement de trois articles.

Les resultats de TPC et TFC montrent la richesse des extraits ( méthanolique, aqueux ) en composés phénoliques et en flavonoïdes. L'effet antioxydant a été évaluée par la méthode de DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl). Tous les extraits ont présenté une activité antioxydante, avec une efficacité élevée de l'extrait aqueux et méthanolique.

**Mots clés :** *Corchorus olitorius*, activité antioxydante, le polyphenols, flavonoïdes, DPPH.

## ملخص

*Corchorus olitorius* (moulokiha) هو نبات يستخدم على نطاق واسع في الطب التقليدي والأغذية ودستور الأدوية التقليدي. تحتوي مستخلصات هذا النبات على مجموعة متنوعة من المركبات التي تُنسب إليها أنشطة بيولوجية مختلفة. حاولنا في هذا العمل تقييم النشاط المضاد للأكسدة لمجموعة متنوعة من المستخلصات المحضرة من *Corchorus olitorius* من خلال معالجة مادتين.

تظهر نتائج TPC و TFC ثراء المستخلصات (الميثانولية والمائية) في المركبات الفينولية والفلافونويد. تم تقييم تأثير مضادات الأكسدة بطريقة DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl). أظهرت جميع المستخلصات نشاطاً مضاداً للأكسدة، مع فعالية عالية للمستخلص المائي والميثانولي.

**الكلمات المفتاحية :** *Corchorus olitorius* ، النشاط المضاد للأكسدة ، البوليفينول ، الفلافونويد ، DPPH .

## Summary

*Corchorus olitorius* (moulokiha) is a plant widely used in traditional medicine, food and traditional pharmacopoeia. Extracts from this plant contain a variety of compounds to which various biological activities are attributed. In this work we attempted to evaluate the antioxidant activity of a variety of extracts prepared from *Corchorus olitorius* through the treatment of two articles.

The TPC and TFC results show the richness of the extracts (methanolic, aqueous) in phenolic compounds and flavonoids. The antioxidant effect was evaluated by the DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) method. All extracts exhibited antioxidant activity, with high efficacy of aqueous and methanolic extract.

**Keywords:** *Corchorus olitorius*, antioxidant activity, polyphenols, flavonoids, DPPH.

## Liste des figures

**Figure 01** : feuilles de corête potagère (*Corchorus olitorius*).

## Liste des Abréviations

**%** : Pourcentage.

**ERO** : Espèce réactive d'oxygène.

**Cu** : cuivre.

**SOD** : Super Oxyde Dismutase.

**H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** : peroxyde d'hydrogène.

**O<sub>2</sub>** : Oxygènes.

**Zn-SOD** : Superoxyde dismutase associée au zinc.

**ROS** : Reactive oxygen species.

**OMS** : Organisation mondiale de la santé.

**DPPH** : le radicale 2,2diphényl-1-picrylhydrazyl.

**Zn** : Zinc.

**Mn** : manganèse.

**Mn-SOD** : superoxyde dismutase associée au manganèse.

**TFC** : détermination de la teneur en flavonoïdes.

**TPC** : détermination du contenu phénolique.

## Liste des tableaux

**Tableau 01** : propriétés biologiques des polyphénols.

**Tableau 02** : propriétés des feuilles d'el (Moulokhiya) *Corchorus olitorius*.

**Tableau 03** : Taxonomie de *Corchorus olitorius*.

**Tableau 04** : détermination du contenu phénolique total (TPC).

**Tableau 05** : détermination la teneur en flavonoïdes totaux (TFC).

**Tableau 06** : Test de DPPH.

**Tableau 07** : contenu total en composé phénolique.

**Tableau 08** : contenu total en flavonoïdes.

## Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>Partie 1 : Synthèse bibliographique.</b>	
<b>Chapitre 1 : Le Stress Oxydante.</b>	
1. Le stress oxydant	<b>5</b>
1.1.Espèces réactives de l'oxygène et Radicaux libre.	
2. Antioxydants.	
3. Antioxydants enzymatiques.	<b>6</b>
4. Antioxydants non enzymatiques.	
<b>Chapitre 2 : les polyphénols .</b>	
1. Définition des polyphénols.	<b>7</b>
2. Classification des composés phénoliques.	
3. Propriétés biologiques des polyphénols.	<b>9</b>
<b>Chapitre 3 : corchorus olitorius.</b>	
1. Généralités.	<b>10</b>
2. Utilisation.	
3. Taxonomie.	<b>12</b>
4. Propriété médicinales.	<b>13</b>
<b>Partie 2 : Matériel et Méthodes.</b>	<b>14</b>
1. L'objectif.	
2. Traveaux réalisés dans les trois articles.	
2.1. Préparation des extraits.	
2.2. Détermination du contenu phénolique total (TPC).	<b>16</b>
2.3. Détermination de la teneur en flavonoïdes totaux (TFC).	
3. Evaluation de l'activité antioxydante.	<b>17</b>
<b>Partie 3 : Résultat et discussion.</b>	
1. Dosage des composés phénoliques (TPC).	<b>18</b>
2. Dosage des flavonoïdes (TFC).	
3. Activité antioxydante de Corchorus olitorius.	<b>21</b>
<b>Conclusion</b>	<b>22</b>
<b>Référence bibliographiques.</b>	<b>24</b>
	<b>26</b>



# **Introduction**

Les plantes médicinales ont toujours eu un rôle de grande importance sur la santé **(Carillon 2000)**. L'usage thérapeutique des plantes médicinales est très présent dans certains pays du monde et surtout les pays en voie de développement **(Tabuti et al.,2003)**.

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), près de 80% des populations des pays en voie de développement de la région d'Afrique ont recours à la médecine traditionnelle **(Bensalek, 2018)**. A l'heure actuelle , les substances naturelles dans les plantes sont encore le premier réservoir de nouveaux médicaments. Elles représentent près de 60% des médicaments, dont nous disposons **(O.M.S, 2000)**. Les 40% restants ou médicaments de synthèse chimique de molécules ou parties de molécules naturelle prises comme tête de séries **(Fouché et al., 2000)**.

Les plantes sont également efficaces contre le stress oxydatif. Ce dernier est défini comme l'incapacité de l'organisme à se défendre contre les attaques des espèces réactives de l'oxygène (ROE) en raison d'un déséquilibre entre la production de ces substances et les défenses antioxydantes.

Les plantes médicinales sont considérées comme des fournisseurs d'antioxydants facilement disponible et puissante, car elles contiennent un mélange de différents composés qui peuvent agir individuellement ou en synergie pour guérir les maladies et améliorer la santé **(Miguel, 2010)**.

Parmi les plantes médicinales les plus utilisées dans l'Algérie, on trouve le *Corchorus Olitorius* (*Moulokhia*) qui possède une activité antioxydante importante et qui peut être attribuées à des quantités élevées en composés phénoliques et en flavonoïdes **(Wissam et al., 2018)**.

Dans ce contexte général que nous avons été amenés à entreprendre ce travail de mémoire qui à pour objectif de l'activité antioxydante de *Corchorus Olitorius* .

Suite aux conditions actuelles, notre but reste irréalisable ; et nous travaux sont orientés vers le traitement d'articles portant sur le même sujet.

## **Partie 1 : Synthèse bibliographique**

# **Chapitre 1 : le stress oxydante**

## 1. Le stress oxydant

Le stress oxydant ou le stress oxydatif, est défini comme un déséquilibre entre la production d'oxydants et les mécanismes de défense « antioxydant » au sein d'un même organisme, ce qui conduit à des dommages dans les biomolécules comme les lipides, les protéines et les acides nucléiques (Niki,2018 ; Tu et al.,2019). Ces dommages sont impliqués dans le développement de nombreuses pathologies chroniques telles que le diabète, le cancer, les maladies cardiovasculaires (Matschke et al.,2019). En effet tous les organismes vivants qui consomment de l'oxygène produisent les ERO qui jouent un rôle important dans les fonctions physiologiques des organismes. Le stress oxydatif devient normal lorsque les cellules sont soit dépassées par la quantité des radicaux libres à éliminer, soit ne disposent pas de ressources antioxydantes (vitamines, oligoéléments, enzymes) suffisantes pour les éliminer (Niki,2018 ; Tu et al., 2019).

### 1.1.Espèces réactives de l'oxygène et radicaux libres

les radicaux libre sont définis comme étant des molécules ou des espèces chimiques qui portent un électron non apparié (célibataire) sur leur orbite externe. Du fait de la présence d'un électron célibataire, les radicaux libres présentent une grande instabilité et très réactifs, ont une durée de vie courte et sont capables de réagir avec de nombreux composés (Pena – Bautista et al., 2019). Plus de 90%, de l'oxygène consommé par les cellules est catalytiquement réduit par quatre électrons pour produire deux molécules d'eau.

Cependant, l'O<sub>2</sub> peut être réduit par moins de quatre électrons, par certaines oxydases, donnant ainsi naissance à des espèces oxygénées partiellement réduites et hautement réactives appelées espèces réactives de l'oxygène (ERO). Les espèces réactives oxygénées(ERO) incluent les radicaux libres comme le radical hydroxyl (OH<sup>-</sup>), le radicaux superoxyde (O<sub>2</sub><sup>-</sup>) et sa forme protonnée (HO<sub>2</sub><sup>-</sup>), le radical peroxy (ROO<sup>-</sup>) et les espèces non radicalaires comme le peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) et l'oxygène singulet (<sup>1</sup>O<sub>2</sub>) sont des molécules hautement réactives produites dans les organismes vivant sous des conditions physiologiques et pathologiques (Patterson et al., 2019).

## 2. Antioxydants

Le système de défense antioxydant correspond l'ensemble des moyens mis en œuvre pour contrôler l'oxydation et ses effets négatifs. Il comprend plusieurs lignes de défenses qui visent à prévenir la formation des radicaux libres, les neutraliser quand ils sont déjà formés, réparer leurs dégâts et /ou prévenir les conditions favorables à leur formation, comme par exemple, en bloquant/séquestrant les atomes de fer, qui agissent comme des catalyseurs dans la formation de radicaux libres (réaction de Fenton). Ainsi, les antioxydants servent à contrôler le niveau des espèces réactives pour minimiser le dommage oxydatif (**Dias, 2019**).

## 3. Antioxydants enzymatiques :

Il existe trois enzymes ; la superoxyde dismutase (SOD), la catalase (CAT) et la glutathion peroxydase (GPx) (**Ighodaro et Akinoye, 2018**).

### ▪ La superoxyde dismutase :

Catalyse la dismutation de l'anion superoxyde ( $O_2^-$ ) en oxygène et hydrogène peroxyde ( $H_2O_2$ ). Cette enzyme existe sous trois isoformes deux sont présentes à l'intérieur des cellules (SOD) mitochondriale ayant le manganèse dans son site actif (MnSOD), ainsi qu'une enzyme cytosolique, ayant le zinc dans son site actif (ZnSOD), tandis que l'autre est située dans l'espace extracellulaire (SOD) ayant le cuivre et le zinc (Cu-ZnSOD) (**Younus, 2018**).

### ▪ La catalase (CAT) :

La catalase est une enzyme qui catalyse la transformation du peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ) en eau et oxygène moléculaire (**Ighodaro et Akinloye, 2018**). Elle est présente dans de nombreux tissus et particulièrement abondante dans le foie et les globules rouges. Les catalases sont localisées dans les peroxysomes, cette compartimentation l'empêche d'être un accepteur pour l' $H_2O_2$  formé dans le cytosol et le mitochondries (**Awad et al., 2018**).

- **La glutathion peroxydase :**

La glutathion peroxydase est une classe d'enzymes antioxydantes capables de piéger les radicaux libres. Cela aide à son tour à prévenir la peroxydation des lipides et à maintenir l'homéostasie intracellulaire ainsi que l'équilibre redox (**Gupta et al., 2007**).

GPx catalyse la réduction de  $H_2O_2$  en  $H_2O$  en utilisant du glutathion réduit (GSH) comme donneur d'électrons. (**Haliwell et Gutteridge, 1989**).

Le glutathion est oxydé, formant une liaison disulfure entre 2 molécules de glutathion : on obtient la forme oxydée du glutathion (**Burg et Reber, 2018**).

#### **4. Antioxydants non enzymatique :**

Contrairement aux antioxydants enzymatiques, la plupart de ces composés ne sont pas produits par l'organisme et peuvent provenir de nourriture. Ces composés comprennent de petites molécules telles que les vitamines, les caroténoïdes, les polyphénols.

Les antioxydants non enzymatiques sont caractérisés par de faibles poids moléculaires et la capacité à prévenir et/ou à réduire les dommages aux stress oxydatif (**Nimse et pal, 2015**).

- **les polyphénols :**

Les polyphénols sont des métabolites secondaires d'un poids moléculaire élevé. Ils sont largement distribués dans le règne végétal. Plusieurs études ont montré qu'il y a un rapport inverse entre la prise d'aliments riches en polyphénols( les fruits et les légumes) et le risque des maladies reliées à l'âge comme les maladies neurodégénératives et les maladies cardiovasculaire ( **Hahn et al., 2017 ; Fraga et al., 2019**).cette relation est souvent attribuée aux puissantes activités anti-oxydantes des flavonoïdes et d'autres polyphénols associées à leurs propriétés redox permettant d'éliminer ou capture les effets d'espèces réactives de l'oxygène ainsi que de chélater les différents métaux de transition et inhibition de l'activité de certaines enzymes responsables de la production des ERO comme la xanthine oxydase (**Xu et al., 2017 ; Serino et salazar , 2019**).

## **Chapitre2 : les polyphénols**



### 1. Définition des polyphénols :

Les polyphénols, dénommés aussi composés phénoliques, sont des molécules spécifiques du règne végétal et qui appartiennent à leur métabolisme secondaire (**Mompon et al., 1996 ; Bianco et al., 2006 ; He., 2008**).

Ces substances jouent un rôle important dans les interactions de la plante avec son environnement, qui maintienne la survie de l'organisme dans son écosystème. On les trouve depuis les racines jusqu'aux fruits dans tout les plantes (**Richter., 1993**).

### 2. Classification des composés phénoliques :

Les polyphénols sont classés principalement à la base de leur structure, nombre de noyaux aromatique et les éléments structuraux qui lient ces noyaux (**Clifford., 1999 ; D'Archivio et al., 2007**).

Il y a trois principales classes des composés phénoliques sont :

- **Les acides phénoliques** : ce sont des composés phénoliques possédant une fonction phénol. Ils sont représentés par deux sous classes, les dérivés de l'acide hydroxy-benzoïque et l'acide hydroxy-cinnamique (**Bruneton, 2008**).
- **Les flavonoïdes** : ce sont des pigments d'hydrosolubles responsables de la couleur des végétaux (**Ojeil et al., 2010**). Ils sont présents dans presque tous les organes de la plante (racines, fleurs, tiges...) et jouent un rôle important dans le système de défense comme antioxydants (**Harkati,2011 ; Isory,2007**).
- **Les tannins** : les tannins sont un groupe des polyphénols à haut poids moléculaire. Les tannins sont des molécules fortement hydroxylés et peuvent former des complexes insolubles lorsqu'ils sont associés aux glucides, aux protéines et aux enzymes digestives ils peuvent être liés à la cellulose et aux nombreux éléments minéraux (**Alkurd et al., 2008**).

### 3. Propriétés Biologiques des polyphénols :

Les propriétés biologiques des polyphénols (**Tableau 01**) proviennent essentiellement de leur activité réductrice et de leur affinité pour une grande variété des protéines. De nos jours, les polyphénols sont largement étudiés dans le domaine médical où on leur a découvert des

activités anti-tumorale, anti-inflammatoires, antiallergiques et anti-cancer. Ils sont également actifs sur l'obésité et le diabète (**Dangles ,2006**).

**Tableau 01** : Propriétés Biologiques des polyphénols

Polyphénols en tant qu'antioxydants	<p>Leur effet antioxydant qui est jouant un rôle important dans la destruction oxydative par la neutralisation des radicaux libres, piégeage de l'oxygène , ou décomposition des peroxydes (<b>Nijveldet et al, 2001</b>).</p> <p>l'inhibition des enzymes génératrices d'ERO et l'induction de la biosynthèse d'enzymes anti oxydants (<b>Atmani et al, 2009 ;Bozorgi et al,2013</b>).</p>
Polyphénols en tant qu'anti -inflammatoire	<p>Les polyphénols se trouvent dans les différentes parties des plantes confère une activité anti-inflammatoire.</p> <p>Certains flavonoides inhibe la production des prostaglandines, des molécules pro-inflammatoires très actives(<b>Monthey,2000 ;Bozorgi et al, 2013</b>).</p>
Polyphénols en tant qu'antimutagène	<p>Les polyphénols tel que l'acide gallique,ont une activité inhibitrice de la mutagénicité et la génotoxicité (<b>Bozorgi et al,2013</b>).</p>
Polyphénols en tant qu'antimicrobiens et antivirales	<p>Certains composes phénoliques favorise une réaction contre les micro-organismes</p> <p>Le nombre de groupement hydroxyle augmente la toxicité contre les micro-organismes par des interactions non spécifiques, telle que l'établissement des pont hydrogènes avec les protéines des parois cellulaires, afin d'inactiver l'adhésion des micro-organismes(<b>Cowan,1999 ; Lin et al ,2005</b>).</p>

## **Chapitre 3 : Corchorus *Olitorius***

### 1. Généralités :

*Corchorus olitorius* est connu à la fois comme plante médicinale et comme fibre de la famille Tiliaceae. Appelé communément jute, on l'appelle Moloukhiya dans le nord de chypre, en Turquie et aux Philippines, Japon et le Gombo au Nigeria et dans d'autres pays d'Afrique de l'Ouest (**Ozdenefe et al., 2018**).

*Corchorus olitorius* (Mouloukhia ou feuille de Corète) est un légume originaire d'Egypte qui est très populaire dans la région méditerranéenne et au Moyen-Orient. Il est très nutritif et très sain et contient du calcium, du carotène, des minéraux et des vitamines A, B1 et B2 (**Ozdenef et al., 2018**).

### 2. Utilisation :

Les jeunes feuilles et les pousses vertes de ce légume à croissance rapide sont choisies pour la cuisine (**Figure 01**) ; (**tableau 02**). Elles ajoutent du goût et une texture visqueuse aux soupes et aux ragoûts. Ses graines sont utilisées comme arôme, et on prépare des infusions à partir de ses feuilles séchées (**Bonnet, 2015**).



**Figure 01** . Feuilles de corète potagère (*Corchorus Olitorius*)(**Soro, 2012**).

**Tableau 02** : Propriétés des feuilles d'el Mouloukhia *Corchorus olitorius* (Bonnet ,2015).

Nom latin	<i>Corchorus olitorius</i>
Partie végétale utilisée	feuilles
Couleur	Verte
Goûte	Proche du goût des épinards
Odeur	Typique au henna

**3. Taxonomie :**

La classification de la plante *corchorus olitorius* est présentée ou dissous (**tableau 03**).

**Tableau 03** : Taxonomie de *Corchorus olitorius* (Kiebre,2016).

<b>Règne</b>	Plantea
<b>Division</b>	Magnoliophyta
<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Ordre</b>	Mavales
<b>Famille</b>	Tiliaceae
<b>Genre</b>	<i>Corchorus</i>
<b>Espèce</b>	<i>Corchorus olitorius</i>

#### 4. Propriétés médicinales :

Les plantes médicinales sont connue depuis les temps anciens, elle sont utilisés pour ajouter de la saveur aux aliments, pour les conserver , pour aider à promouvoir la bonne santé, et traiter et prévenir les aliments médicaux.

Les feuilles de *Corchorus olitorius* sont connues pour être riches en nutriments. Elles sont utilisé dans le traitement de la fièvre, des tumeurs, des douleurs pectorales, de la dysenterie, des courbatures, de l'entérite, de la cystite, des amas et de la dysurie (**Adegoke et Adebayo-Tayo , 2009**). En dehors de ses avantages nutritionnels, les bâtons de *C. olitorius* peuvent être rassemblés pour être utilisés à la fois comme carburant et pour la production de charbon de bois et de poudre à canon. La feuille de *C. olitorius* peut être utilisée pour traiter les personnes atteintes d'infections causées par *Staphylococcus aureus* et *Bacillus subtilis* (**Ozdenefe et al .,2018**).

Cette plante possède également différentes applications dans la médecine traditionnelle Africaine. Les graines de cette espèce, en usage externe, sont efficaces contre la gangrène, la phtiriase, la gale et elles sont également antiseptiques (**Kiebre et al.,2016**).

## **Partie 2 : Matériel et Méthodes**

### 1. L'objectif

Nous avons traité trois articles qui portent sur l'évaluation de l'activité antioxydante des extraits de *Corchorus Olitorius* (Moloukhia).

### 2. Travaux réalisés dans les trois articles

#### 2.1. Préparation des extraits

- **Extrait aqueux (Ademiluyi et al., 2015)**

Peser (10 g) poudre sec de la plante étudiée, mélanger avec l'eau distillée (100 ml). Le mélange a été filtré à travers un papier filtre et centrifugé pendant 10 minutes. L'extrait a été lyophilisé à l'aide d'un lyophilisateur. L'échantillon lyophilisé a été stocké à 4°C jusqu'à l'analyse.

- **Extrait par reflux (Hamzah et al., 2014)**

50 g d'échantillons en poudre ont été pesés dans 400 ml de méthanol dans un ballon à reflux et ont été portés à reflux pendant 2 heures. L'extrait a été filtré et évaporé à l'aide d'un évaporateur rotatif. L'extrait conservé au réfrigérateur jusqu'à utilisation.

- **Extraction par macération (Sridevi et al., 2020)**

Pesé 200g poudre de *Corchorus olitorius*, le mélanger avec 500 ml de méthanol. L'échantillon a macéré pendant 24 heures et filtré à l'aide d'un tissu de mousseline. La macération a été répétée cinq fois par l'ajout de solvant. Le filtrant obtenu a été recueilli et évaporé à l'aide d'un évaporateur rotatif. L'extrait a été lyophilisé et stocké.

#### 2.2. Détermination du contenu phénolique total (TPC)

La teneur en polyphénols totaux des extraits des plantes est déterminée par la méthode de **Singleton et Ross (1965)** utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu est un acide jaune constitué d'un mélange d'acide phosphotungstique ( $H_3PW_{12}O_{40}$ ) et d'acide phosphomolybdique ( $H_3PMO_{12}O_{40}$ ). Le principe de cette méthode repose sur l'oxydation des composés phénoliques par le réactif (**Vermerris et Nicholson, 2006**). Lorsque les polyphénols sont oxydés, ils réduisent le réactif Folin-Ciocalteu en un complexe bleu composé d'oxyde de tungstène et de molybdène. L'intensité de la couleur est directement proportionnelle à la teneur en composés phénoliques oxydés. (**Boizot et Charpentier, 2006**).



▪ **Mode opératoire**

L'extrait a été mélangé avec de réactif de Folin-Ciocalteu. Ensuite le  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  a été ajouté au mélange, et il a été incubé dans l'obscurité. L'absorbance de la solution complexe a ensuite été déterminée. (**Tableau 04**).

Les concentrations des polyphénols sont réalisées à partir des gammes d'étalonnage établies avec l'acide gallique et sont exprimées en milligramme d'équivalent d'acide gallique par gramme de matière sèche ( $\mu\text{g EA/g MS}$ ).

**Tableau 04** : détermination du contenu phénolique total (TPC)

	<b>Ademiluyi et al., 2015</b>	<b>Hamzah et al., 2014</b>	<b>Sridevi et al., 2020</b>
Extrait	0.5 ml	0.5 ml	100 $\mu\text{l}$
Réactif de Folin ciocalteu	2.5 ml	2.5 ml	100 $\mu\text{l}$
Carbonate de sodium ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) (ml)	2	2	2
Incubation (min)	40	40	30
Longueur d'onde (nm)	765	765	750

**2.3.Détermination de la teneur en flavonoïdes totaux (TFC)**

Les teneurs totales en flavonoïdes ont été estimées par un test colorimétrique. La quercétine a été choisie comme standard, et une courbe d'étalonnage a été préparée. Le TFC a été exprimé en équivalents quercétine (**Ademiluyi et al., 2015**)(**Hamzah et al., 2014**) et le TFC dans le MCE a été exprimé en équivalents de rutine (RUE  $\text{mg g}^{-1}$ ) (**sridevi et al., 2020**).(Tableau 05).

**Tableau 05** . Détermination de la teneur en flavonoïdes totaux (TFC)

	<b>Ademiluyi et al., 2015</b>	<b>Hamzah et al., 2014</b>	<b>Sridevi et al., 2020</b>
Extrait	0.5	0.5	1
Acétate de potassium (CH <sub>3</sub> COOK)(ml)	50		
Chlorure d'aluminium (AlCl <sub>3</sub> )(ml)	50	0.1	0.7
Sodium (NaOH)(ml)			10
Acétate de sodium (CH <sub>3</sub> COONa)(ml)		0.1	
Eau distillée	1.4	2.8	
Incubation (min)	30	30	10
Longueur d'onde (nm)	415	415	450

### 3. Evaluation de l'activité antioxydante

Pour évaluer l'activité antioxydante, nous avons utilisé la méthode du DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) selon le protocole décrit par (**Sanchez-Moreno et al.,1998**). Dans ce test, les antioxydants réduisent le 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl ayant une couleur violette en un composé jaune, le diphénylpicrylhydrazine, dont l'intensité de la couleur est inversement proportionnelle à la capacité des antioxydants présents dans le milieu à donner des protons. Les absorbances mesurées à 515 nm servent à calculer le pourcentage d'inhibition du radical DPPH ; qui est proportionnelle au pouvoir antiradicalaire de l'échantillon (**Parejo et al.,2002**). Au final, les résultats sont indiqués par la CI50 (**Antolovich et al.,2002**).

#### ▪ Mode opératoire

Cette activité a été mesurée en suivant la méthodologie décrite par **Blois 1958** avec quelques modifications (**Tableau 06**). Les extraits préparés dans le méthanol à différents concentrations sont ajoutés à une solution méthanolique de DPPH°. Pour chaque concentration un blanc est préparé. En ce qui concerne le contrôle négatif, ce dernier est préparé, en parallèle, en mélangeant du méthanol avec une solution méthanolique de DPPH° à la même concentration utilisée. Après incubation à l'obscurité à la température ambiante, la réduction du DPPH° s'accompagne par le passage de la couleur violette à la couleur jaune de la solution. La lecture des absorbances est effectuée à 517 nm à l'aide d'un spectrophotomètre.

Les résultats sont exprimés en pourcentage d'inhibition, calculés suite à la diminution de l'intensité de la coloration du mélange, selon la formule

$$PI = (D.O_{\text{témoin}} - D.O_{\text{extrait}} / D.O_{\text{témoin}}) \times 100$$

**PI** : pourcentage d'inhibition.

**D.O témoin** : absorbance du témoin négatif.

**D.O extrait** : absorbance de l'extrait.

**Tableau 06.** Test de DPPH (Blois, 1958)

	<b>Ademiluyi et al., 2015</b>	<b>Hamzah et al., 2014</b>	<b>Sridevi et al., 2020</b>
Extrait	1 ml	1 ml	500 µl
DPPH (ml)	1	1	500 µl
Incubation (min)	30	30	
Longueur d'onde (nm)	516	516	517

## Résultats et Discussions

### 1. Dosage des composés phénoliques (TPC) :

le dosage des polyphénols totaux dans les trois articles de **Ademiluyi et al.,(2015)**, **Hamzah et al.,(2014)** et **Sridevi et al.,(2020)** a été réalisé par la méthode spectrophotométrique au réactif de Folin-Ciocalteu. Le (**tableau 07**) résume les résultats obtenu de phénols totaux.

Nous remarquons que l'extrait aqueux de **Ademiluyi et al.,(2015)** est le plus riche en composés phénoliques en comparaison avec les autre extrait ( méthanolique ; **Hamzah et al.,(2014)** et (méthanolique ; **Sridevi et al .,(2020)**).

Le TPC de l'extrait aqueux est plus élevé dans l'article de **Ademiluyi et al., (2015)**. Cette étude était en accord avec le rapport antérieure de notre laboratoire.

Le TPC de l'extrait méthanolique dans l'article de **Sridevi et al.,(2020)** montré une quantité considérable de phénols  $0.3\pm 0.07$  mg GAE. **Oboh et al.,(2012)** ont rapporté un TPC très élevé de l'extrait méthanoliques de *Corchorus olitorius* ( $389,3\pm 2.5$  mg/100g). Cependant, **Gomma et al.,(2019)** ont rapporté un TPC de l'extrait éthanolique de *Corchorus olitorius* ( $22.41\pm 0.92$  µg GAE/mg).

**Tableau 07** : Contenu total en composés phénolique

<i>Corchorus olitorius</i>			
	<b>Ademiluyi et al.,2015</b>	<b>Hamzah et al.,2014</b>	<b>Sridevi et al.,2020</b>
<b>Phénols totaux</b>	$500\pm 2.00$ mg/100g	$330.07\pm 0.32$ mg/g	$0.3\pm 0.07$ mg GAE
<b>L'extrait</b>	E. Aqueux	E. méthanolique	E.méthanoliques

### 2. Dosage des Flavonoïdes (TFC)

Les résultats de dosage de flavonoïdes des différents extraits sont représentés dans le (**Tableau 08**). Nous constatons que l'extrait méthanolique de **Hamzah et al.,(2014)** et le plus riche en flavonoïdes en comparaison avec les autre extraits ( Aqueux ; **Ademiluyi et al.,(2017)** et (méthanolique ; **Sridevi et al.,(2020)**).

Cependant le TFC le plus élevé a été obtenu avec l'extrait aqueux dans l'article **Admiluyi et al.,(2015)**. **Sridevi et al.,(2020)** le TFC a été déterminé sur la base de l'équivalent en rutine.

D'après le travail de **Azuma et al.,(1999)** Le TPC et le TFC ayant une excellente activité antioxydants.

**Tableau 08** : Contenu total en flavonoïdes

<i>Chorchorus olitorius</i>			
	<b>Ademiluyi et al.,2015</b>	<b>Hamzah et al.,2014</b>	<b>Sridevi et al., 2020</b>
<b>Flavonoïdes totaux</b>	82.80±6.00 mg /100g	157.38 mg/g	0.19±0.05 mg RUE g <sup>-1</sup>
<b>L'extrait</b>	E. Aqueux	E. méthanolique	E. méthanolique

### 3. Activité antioxydante de *Corchorus olitorius*

Les auteurs ont utilisé le test de piégeage des radicaux du **DPPH** pour évaluer l'activité antioxydante des extraits de *Corchorus olitorius*.

Selon les résultats obtenus, tous les extraits ont une activité antioxydante, l'extrait aqueux de **Ademiluyi et al.,(2015)** (IC50 de 6.50±0.32 µg/ml) a montré un meilleur effet de piégeage des radicaux **DPPH**. la valeur de l'extrait méthanolique de **Sridivi et al.,(2020)** ont été trouvés (IC50 de 37.65µg ml<sup>-1</sup> ). L'extrait méthanolique dans les travaux de **Hamzah et al.,(2014)** a montré que la capacité de piégeage des radicaux **DPPH** a été augmentée lorsque leur concentration augmente (100-500/µg/ml).

# Conclusion

Le but de cette étude a été d'évaluer l'activité antioxydante des extraits de la plante *Corchorus olitorius* à travers une synthèse de trois articles.

L'extrait aqueux est le plus riche en composés phénoliques en comparaison avec les autres extraits méthanoliques de chaque article.

L'extrait méthanolique est le plus riche en flavonoïdes en comparaison avec les autres extraits (aqueux, méthanolique).

L'évaluation de l'activité antioxydante des différents extraits par le test de DPPH a montré que tous les extraits ont une activité antioxydante. L'extrait aqueux de **Ademiluyi et al.,(2015)**(IC<sub>50</sub> de 6,50±0,32µg/ml) a montré un meilleur effet de piégeage des radicaux **DPPH**. la valeur de l'extrait méthanolique de **Sridivi et al.,(2020)** ont été trouvés (IC<sub>50</sub> de 37,65µg ml<sup>-1</sup>). L'extrait méthanolique dans les travaux de **Hamzah et al.,(2014)** a montré que la capacité de piégeage des radicaux **DPPH** a été augmentée lorsque leur concentration augmente (100-500/µg/ml).

Les résultats de ce travail nous encouragent à évaluer l'activité antioxydante des plantes utilisées dans notre wilaya.



## **Références bibliographiques**

- Adegoke A., Adebayo., Tayo B. (2009). phytochemical composition and antimicrobial effects of *Corchorus Olitorius* leaf extracts on four bacterial isolate.
- Atmani D., Chaheer N., Berboucha M., Ayouni K., Lounis H., Boudaoud H., Atmani D.(2009). Antioxidant capacity and phenol content of selected Algerian medicinal plants . *Food Chemistry* ; 112(2), 303-309.
- Awad M.A., Aldosari S.R. & Abid M.R. (2018). Genetic alterations in oxidant and anti-oxidant enzymes in the vascular system. *Front Cardiovasc Med.* **5**: 107-115.
- Bonnet P. 2015. *orchorus olitorius* (PROTA). *Plant Resources of Tropical Africa* 1 (529) :1-2.
- Borg, J., & Reeber, A. (2008). *Biochimie métabolique. 2e édition (LES COURS DU PCEM)* (ELLIPSES MARKETING edition.). ELLIPSES, France métropolitaine. P-264
- Bozorgi M., Memariani Z., Mobli M., Salehi Surmaghi M. H., Shams Ardekani M. R., Rahimi R. (2013). Five Pistacia species ( *P. vera*, *P. atlantica* , *P. terebinthus*, *P khinjuk*, and *P. Lentiscus* ): a review of their traditional uses , phytochemistry, and pharmacology . *The Scientific World Journal* .
- Bruneton J.(1999). *Phytochimie.Plantes medicinales .Pharmacognosie.3 eme édition* Paris, France ;pp :125-165.
- Carillon E., 2000. *La phytothérapie face à l'évolution médical.*
- Cowan M.M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews* ; 12: 564-582.
- Cyprus Journal of Medical sciences 3(3) :159-163.
- Dangles O. (2006). *Les polyphénols en agroalimentaire.* Ed Tec et Doc Lavoisier. pp: 29-50.
- Determination of Antimicrobial Activity of *Corchorus olitorius Leaf* Extracts.
- Dias J.S. (2019). Nutritional Quality and Effect on Disease Prevention of Vegetables. In *Nutrition in Health and Disease.*
- Flavonoids : A review of probable mechanisms of action and potential applications. *Am.J.Clin Nutr* ;74:418-425.
- Fouché J., Marquet A. et Hambuckers A. (2000). *Les plantes médicinales de la plante au médicament, Observation du monde des plantes.*
- Fraga C.G., Croft K.D., Kennedy D.O. & Tomás-Barberán F.A. (2019). The effects of polyphenols and other bioactives on human health. *Food Funct.*
- Hahn H.J., Kim K.B., An I.S., Ahn K.J. & Han H.J. (2017). Protective effects of rosmarinic acid against hydrogen peroxide-induced cellular senescence and the inflammatory response in normal human dermal fibroblasts. *Mol Med Rep.* **16(6)**: 9763-9769.
- Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. C. (1989). *Free radicals in biology and medicine*, 2nd edn. Clarendon.
- Harkati B. (2011). *Valorisation et identification structurale des principes actifs de la plante de la famille Asteraceae : Scorzonera undulata.* Thèse doctorat : Chimie organique : Constantine : Université de Mentouri Constantine, 4-5.
- Ighodaro O.M. & Akinloye O.A. (2018). First line defence antioxidants-superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPX): Their

fundamental role in the entire antioxidant defence grid. *Alexandria Med J.* 54(4): 287-293.

- Kiebre M., Bationo Kando P., Kiebre Z., Sawadogo M., Sawadogo N., Sawadogo B., Nanema R.K., Traore R.E.(2016). Evaluation agromorphologique d'accessions de coréte potagère (*Corchorus olitorius*.L) du Burkina Faso. *International Journal of Innovation and Applied Studies* ; 1(14) :198-209.
- Lin Y. T., Vатtem D., Labbe R.G., Shetty K (2005).Enhancement of antioxidant activity and inhibition of *Helicobacter pylori* by phenolic phytochemicalenriched alcoholic beverages . *Process Biochemistry* ; 40(6),2059-2065.
- Matschke V., Theiss C., Matschke J. (2019). Oxidative stress: the lowest common denominator of multiple diseases.*Neural Regen Res.* 14 (2): 238-241
  
- Mompon B.,Lemaie B.Mengal P., Surbel D .(1996).Extraction des polyphénols :du laboratoire à la production industrielle .IN polyphénols 96 .
- Nijveldt R.J., Nood E., Hoorn D.E., Boelens P.G., Norren K., Leeuwen P. (2001)
- Niki E. (2018). Oxidative stress and antioxidants: Distress or eustress. ! *Free Radic Biol Med.* 124 :564.
- Ojeil, A., El Darra, N., El Hajj, Y., BouMouncef, P., Rizk, T.J. and Maroun, R.G.,(2010). Identification et caracterisation de composes phenoliques extraits du raisin chateauxara. *Lebanese Science Journal*, 11(2).
- OMS. (2002). Stratégie de l'OMS pour la médecine traditionnelle pour 2002-2000.
- Özdenefe M. S., Muhammed A., Süer K., Güler E., Aysun H., and Takcı M .2018.
- Patterson J.C., Joughin B.A., van de Kooij B., Lim D.C., Lauffenburger D.A. & Yaffe M.B. (2019). ROS and oxidative stress are elevated in mitosis during asynchronous cell cycle progression and are exacerbated by mitotic arrest. *Cell Syst.* 8(02)
- Peña-Bautista C., Baquero M., Vento M. & Chafer-Pericas C. (2019). Free radicals in Alzheimer's disease: Lipid peroxidation biomarkers. *Clin Chim Acta.*
  
- Richter G. Métabolisme des végétaux. Physiologie et Biochimie. Ed. Presses Polytechniques et Universitaire Romandes, 1993, 322-323.
- Serino A. & Salazar G. (2019). Protective role of polyphenols against vascular inflammation, aging and cardiovascular disease. *Nutrients.* 11(1) :53.
- Tu W., Wang H., Li S., Liu Q. & Sha H. (2019). The anti-Inflammatory and anti-oxidant mechanisms of the Keap1/Nrf2/ARE signaling pathway in chronic diseases. *Aging Disease.* 10(3): 673-648.
- Xu D.P., Li Y., Meng X., Zhou T., Zhou Y., Zheng J., Zhang J.J. & Li H.B. (2017). Natural antioxidants in foods and medicinal plants: extraction, assessment and resources. *Int J Mol Sci.*18(1).
- Younus H. (2018). Therapeutic potentials of superoxide dismutase. *Int J Health Sci.* 12(3) :88.