



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE de TLEMCEEN  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de  
l'Univers

## Département de Biologie

*Laboratoire : Antibiotiques, Antifongiques : Physico-chimie, Synthèse et  
Activité biologique LAPSAB*

# MEMOIRE

Présenté par

**TALBI Amel**

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme de MASTER**

En Biologie

Option : Biochimie

## Thème

**Evaluation des propriétés antioxydantes des extraits de  
deux variétés de *Prunus persica***

Soutenu le 22/06/2020, devant le jury composé de :

Président	Mr LAHFA F. B.	Professeur	Université de Tlemcen
Encadreur	Mlle MEZOUAR D	Maître-assistant B	Université de Tlemcen
Examineur	Mr AZZI R.	Maître de conférences A	Université de Tlemcen

**Année universitaire 2019/2020**

# Remerciements

*Avant toute chose, je remercie Dieu, le tout puissant, pour m'avoir donné la force, la volonté et surtout la patience pour pouvoir réaliser ce travail.*

*En premier lieu, je tiens à remercier profondément **Mlle MEZOUAR D.** Maître assistant classe B au département de biologie, faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers, Université de Tlemcen Abou Bekr Belkaid, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour son aide, ses précieux conseils, tout au long de la réalisation de ce mémoire.*

*J'adresse mes sincères remerciements à **Mr LAHFA F.B.** Professeur au département de biologie, faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers, Université Abou Bekr Belkaid (Tlemcen), de m'avoir fait l'honneur de présider ce jury.*

*Mes remerciements s'adressent à **Mr Azzi Rachid**, maître de conférences classe «A» au département de biologie, faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers, université de Tlemcen Abou Bekr Belkaid, d'avoir accepté d'examiner et discuter ce travail.*

# Dédicace

*Je dédie ce travail à ma mère pour tous les sacrifices qu'elle n'a cessé à me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et à l'âge adulte, pour les prières, les conseils, les encouragements, pour tout ce qu'elle a fait durant mes années d'étude que j'honneur ce succès.*

*A la mémoire de mon père.*

# Résumé

Le stress oxydatif est l'une des causes principales de plusieurs maladies chroniques et neurodégénératives.

Les plantes médicinales sont considérées comme sources principales de différentes molécules thérapeutiques comme les antioxydants.

Dans le cadre de la recherche des antioxydants naturels, nous sommes intéressés dans ce travail à l'évaluation des propriétés antioxydantes des extraits de feuilles de deux variétés de la plante *Prunus persica* de la famille de Rosacées et largement utilisée en Algérie.

Les feuilles de la plante ont été soumises à une extraction par macération sous agitation pendant 24 h, en utilisant deux systèmes de solvant : l'eau/acétone (30/70) (v/v) et l'eau/méthanol (30/70) (v/v).

L'activité antioxydante des extraits des feuilles de *Prunus persica* par la technique de réduction de fer FRAP a montré une CE50 égale à 3.18 mg/ml pour l'extrait eau/acétone de la première variété et une CE50 égale à 2.16 mg/ml pour la deuxième variété. Alors que la technique de piégeage du radical DPPH a montré que la meilleure activité est celle des extraits eau/acétone de la deuxième variété avec une CI50 égale à 60.34 µg/ml, suivi par la première variété avec une CI50 égales à 69.4 µg/ml. L'activité la plus faible est celle de l'extrait eau/méthanol de la première variété qui a une CI50 égale à 90.92 µg/ml.

En conclusion, ces résultats confirment la présence de l'activité antioxydante au sein des feuilles de *Prunus persica* et montrent que les deux variétés se diffèrent dans le potentiel de l'activité antioxydante.

Mots clés : stress oxydatif, *Prunus persica*, activité antioxydante, deux variétés, plantes médicinales.

# Abstract

Oxidative stress is one of the main causes of several chronic and neurodegenerative diseases. Medicinal plants are considered as the main sources of different therapeutic molecules such as antioxidants.

As part of the research of natural antioxidants, we are interested in this work to evaluate the antioxidant properties of leaf extracts of two varieties of the plant *Prunus persica* of the Rosaceae family and widely used in Algeria.

The leaves of the plant were extracted by maceration under agitation for 24 hours, using two solvents systems water/acetone (30/70) (v/v) and water/methanol (30/70) (v/v).

The antioxidant activity of *Prunus persica* leaf extracts by the FRAP technique showed an EC50 equal to 3.18 mg/ml for the water/acetone extract of the first variety and an EC50 equal to 2.16 mg/ml for the second variety. Where as the DPPH technique showed that the best activity is that of the water/acetone extracts of the second variety with IC50 equal to 60.34 µg/ml followed by the first variety IC50 equal to 69.4 µg/ml , and the lowest activity is that of the water/methanol extract of the first variety by an IC50 equal to 90.92 µg/ml.

In conclusion, these results confirm the presence of antioxidant activity within the leaves of *Prunus persica* and show that the two varieties differ significantly in the potential of this antioxidant activity.

Keywords: oxidative stress, *Prunus persica*, antioxidant activity, two varieties, medicinal plants.

## المخلص

التوتر التأكسدي هو أحد الأسباب الرئيسية للعديد من الأمراض المزمنة والعصبية

تعتبر النباتات الطبية المصادر الرئيسية للجزيئات العلاجية المختلفة مثل مضادات الأكسدة

في سياق البحث عن مضادات الأكسدة الطبيعية، نحن مهتمون بهذا العمل في تقييم الخصائص المضادة للأكسدة لمستخلصات نوعين من أوراق الخوخ (*Prunus persica*)

تعرضت أوراق النبات للاستخراج بواسطة النقع مع التقليب لمدة 24 ساعة ، باستخدام نظامين من المذيبات: الماء / (والماء / الميثانول (30 / 70) (ت / ت) (v / v) (الأسيتون (30/70

أظهرت تقنية تخفيض الحديد النشاط المضاد للأكسدة من مقتطفات أوراق التشكيلة الصنف الأول لمستخلص الماء / الأسيتون يساوي 3.18 مجم / مل و الصنف الثاني يساوي 2.16 مجم / مل.

بينما أظهرت تقنية الملائمة الثانية أن أفضل نشاط هو مستخلصات الماء / الأسيتون من الصنف الثاني . يساوي 60.34 ميكروغرام / مل. ، يليه الصنف الأول مع 69.4 ميكروغرام / مل . يساوي مستخلص الماء / الميثانول من الصنف الأول 90.92 ميكروغرام / مل

في الختام ، تؤكد هذه النتائج وجود نشاط مضاد للأكسدة داخل أوراق وتظهر أن النوعين يختلفان في إمكانات النشاط المضاد للأكسدة

الكلمات المفتاحية :

النشاط المضاد للأكسدة ، نباتات طبية *Prunus persica*. التوتر التأكسدي

# Table des matières

**Remerciement**

**Dédicace**

**Résumé**

**Abstract**

الملخص

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Liste des abréviations**

Introduction générale.....01

## Synthèse bibliographique

I.	Les plantes médicinales.....	03
1.	Introduction.....	03
2.	Les métabolites secondaires.....	04
3.	Le rôle des métabolites secondaires dans le développement des médicaments.....	04
a.	Précurseurs de médicaments.....	04
b.	Prototypes médicamenteux.....	04
II.	Stress Oxydatif.....	05
1.	Introduction.....	05
2.	Stress Oxydatif.....	06
3.	Antioxydant.....	07
3.1	les antioxydants enzymatiques .....	08
3.2	les antioxydants non enzymatiques.....	08
III.	<i>Prunus Persica</i> .....	08
1.	Description Botanique.....	08
2.	Classification.....	10
3.	Répartition Géographique.....	10
4.	Composition Chimique.....	10
5.	Les bienfaits et activités biologiques.....	11
6.	Les variétés du <i>Prunus Persica</i> .....	13

## **Matériels et Méthodes**

I.	Etude phytochimique.....	15
1.	Matériel végétal.....	15
2.	Préparation des extraits.....	15
II.	Evaluation de l'activité antioxydante.....	15
1.	Réduction du fer FRAP.....	15
2.	Piégeage du radicale libre DPPH.....	16

## **Résultats et Interprétation**

I.	Etude phytochimique .....	19
1.	Rendements des extraits bruts .....	19
II.	Evaluation de l'activité antioxydante.....	19
1.	Pouvoir réducteur par la méthode FRAP.....	19
2.	Piégeage du radical libre DPPH.....	22
	Discussion.....	26
	Conclusion.....	29
	Références Bibliographique.....	31



## Liste des figures

<b>Figure1</b> : Fruit et feuilles de pêcher .....	09
<b>Figure2</b> : Rendements des extraits macérés des deux variétés de <i>Prunus persica</i> .....	19
<b>Figure 3</b> : Pouvoir réducteur d'extrait eau/acétone de la première variété de <i>Prunus persica</i> .....	20
<b>Figure 4</b> : Pouvoir réducteur d'extrait eau/acétone de la deuxième variété de <i>Prunus persica</i> ....	20
<b>Figure 5</b> : Pouvoir réducteur de l'acide ascorbique.....	20
<b>Figure 6</b> : Pourcentages d'inhibition du radical libre DPPH en fonction de différentes concentrations de l'extrait eau/acétone de la première variété de <i>Prunus persica</i> .....	22
<b>Figure 7</b> : Pourcentages d'inhibition du radical libre DPPH en fonction de différentes concentrations de l'extrait eau/méthanol de la première variété de <i>Prunus persica</i> .....	23
<b>Figure 8</b> : Pourcentages d'inhibition du radical libre DPPH en fonction de différentes concentrations de l'extrait eau/acétone de la deuxième variété de <i>Prunus persica</i> .....	23
<b>Figure 9</b> : Pourcentages d'inhibition du radical libre DPPH en fonction de différentes concentrations de l'acide ascorbique.....	24

## Liste des tableaux

<b>Tableau I</b> : Les différentes variétés de pêches.....	13
<b>Tableau II</b> : Valeurs des EC50 des extraits de <i>Prunus persica</i> .....	21
<b>Tableau III</b> : Valeurs des CI50 et PI des extraits de <i>Prunus persica</i> .....	24

## Liste des abréviations

ATP : Adénosine TriPhosphate.

ADN : Acide désoxyribonucléotide.

CI50 : Concentration inhibitrice nécessaire pour réduire 50 % du radical DPPH.

EC50 : la concentration efficace.

ERN : espèces réactives de l'azote.

ERO : Espèces Réactives Oxygénées.

NADPH : Nicotinamide Adénine Dinucléotide Phosphate.

NO : Oxyde Nitrique.

# *Introduction générale*

Depuis longtemps, les produits naturels et leurs dérivés sont considérés comme une source d'agents thérapeutiques et de diversité structurelle (**Lahlou, 2013**).

Au cours du vingt et unième siècle, le domaine des médicaments synthétiques et des antibiotiques a été bien développé mais les plantes sont toujours utilisées et jouent un rôle important dans la médecine moderne et traditionnelle à travers le monde (**khasim et al, 2020**).

La base matérielle des effets cliniquement curatifs des plantes médicinales sont les métabolites secondaires (**li et al, 2020**).

Le stress oxydatif est une perturbation de l'équilibre redox cellulaire, il résulte de la production excessive d'espèces oxygénées réactives qui ne peuvent pas être neutralisées par l'action des antioxydants (**Pisoschi, Pop, 2015**).

Le stress oxydatif joue un rôle dans plusieurs maladies chroniques telles que les maladies cardiovasculaires, le diabète, les accidents vasculaires cérébraux et l'insuffisance rénale. La capacité antioxydante dans le corps peut être améliorée par l'utilisation d'antioxydants comme la vitamine E, la vitamine C et les flavanones (**Maleki et al, 2015**).

Les plantes représentent une source naturelle des antioxydants, au cours de leurs évolution elles sont développées des systèmes de défense contre les effets nuisibles de la lumière visible et ultraviolette (**Kaurinovic, Vastag, 2019**).

*Prunus persica* qui appartient à la famille de Rosacée est l'une des fruits les plus consommées au monde grâce à leur richesse en matériaux nutritifs (**Caméjo et al, 2010**).

Notre travail s'inscrit dans l'évaluation des propriétés antioxydantes des extraits de deux variétés de *Prunus persica*.

Ce travail comporte deux parties : une partie bibliographique sur les plantes médicinales, les métabolites secondaires, le stress oxydatif, les antioxydants et la plante *Prunus persica*. Et une partie expérimentale qui comporte l'évaluation de l'activité antioxydante des extraits de deux variétés de *Prunus persica* par deux méthodes : réduction du fer: Ferricreducingantioxidant power FRAP et piégeage du radical 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl DPPH.

# *Synthèse bibliographique*

## I. Les plantes médicinales

### 1. Introduction

Les plantes sont importantes dans la culture humaine. Elles sont utilisées d'une manière déterminée par la biologie végétale et la culture comme nourriture, fourrage, médicaments, et une série de produits artisanaux et de matériaux de construction (**Teixidor-Toneurt al, 2018**).

Les plantes médicinales ont été utilisées au passé lointain, dans de nombreuses cultures et civilisations comme traitement à de nombreuses maladies, ou comme parfums floraux pour attirer des partenaires, et pour établir un équilibre psychophysique et améliorer l'esprit et le corps (**Kaurinovic, Vastag, 2019**).

Les médicaments dérivés des plantes font partie de la race humaine dans les traitements depuis des milliers d'années (**Balachandar et al, 2014**). Les plantes médicinales ont été utilisées comme des méthodes traditionnelles efficaces dans plusieurs pays, dont la Chine, l'Inde et la plupart des pays africains pour le traitement de diverses maladies (**Amri et al, 2017**).

Les plantes médicinales assurent des soins de santé à 80 % de la population mondiale (**Saslis-Lagoudakis et al, 2014**). Grâce à leur disponibilité facile et l'absence de meilleures alternatives de soins de santé, un nombre énorme de la population dépend de l'utilisation de ces plantes dans le monde entier (**Barku, Victor, 2019**).

Différentes cultures humaines à travers le monde ont utilisé plus de 35.000 plantes dont 20.000 plantes sont indiquées pour les médicaments et les cosmétiques (**Khasim et al, 2020**).

L'Algérie garde une réserve de remèdes à base de plantes, utilisés dans la médecine traditionnelle à usage humain, mais aussi vétérinaire (**Bouzabata, 2017**).

Les plantes médicinales contiennent différents composants chimiques possédant des activités biologiques qui peuvent renforcer la santé humaine via les industries pharmaceutique et alimentaire, ils représentent également une valeur importante dans les industries de parfum, agrochimique et cosmétique (**Hassan, 2012**).

Les plantes produisent un nombre important de métabolites structuralement variées, ces métabolites sont classés en métabolites primaires et secondaires. Les premiers sont important pour la croissance et le développement d'une plante, tandis que les métabolites

secondaires ne sont pas essentiels mais sont indispensable pour qu'une plante survive dans des conditions de stress en assurant un équilibre avec l'environnement (**Hong et al, 2016**).

### **2. Les métabolites secondaires**

Les métabolites secondaires sont des matériaux basiques contenant des effets cliniquement thérapeutiques, ces métabolites sont des indices pour déterminer la qualité des matériaux médicaux. Ils constituent la fondation de nombreux médicaments pharmaceutiques commerciaux, ainsi que des remèdes à base de plantes médicinales (**Yanqun et al, 2020**).

Les métabolites secondaires peuvent être classés comme phénols et polyphénols, terpénoïdes et stéroïdes et alcaloïdes.

Plusieurs métabolites secondaires tels que les alcaloïdes, les terpénoïdes et les phénylpropanoïdes sont utilisés pour le développement de médicaments (**Sanchita et Sharma, 2018**).

### **3. Le rôle des métabolites secondaires dans le développement des médicaments**

Les métabolites secondaires sous leur forme originale sont essentiels comme des médicaments mais ces composés peuvent également être employés comme précurseurs de médicaments, modèles de modification synthétique et sondes pharmacologiques (**Salim et al, 2008**).

#### **a. Précurseurs de médicaments**

En raison du faible âge des composés des plantes et/ou du coût élevé de la synthèse totale, une approche semi-synthétique a été abordée. Certains produits naturels obtenus à partir de plantes peuvent être utilisés comme précurseurs de médicaments sous forme de petites molécules, qui peuvent être transformé en composé d'intérêt par des méthodes de modification chimique ou de fermentation. Ces métabolites secondaires sont des précurseurs de médicaments utiles, bien qu'ils ne soient pas nécessairement pharmacologiquement actifs dans leur forme naturelle d'origine (**Salim et al, 2008**).

#### **b. Prototypes médicamenteux**

**Sneader** a défini un prototype de médicament comme "le premier composé découvert dans une série d'agents thérapeutiques chimiquement apparentés" (**Sneader, 1996**).

Les



médecins chimistes ont commencé à préparer des analogues à partir de ces prototypes de médicaments pour fournir des médicaments plus garantis et plus efficaces (**Salim et al, 2008**).

### c. Sondes pharmaceutiques

Les métabolites secondaires peuvent être utilisés comme sondes pharmaceutiques. Les sondes pharmaceutiques aident les chercheurs à connaître le mécanisme d'action de la transduction du signal intracellulaire et les mécanismes biologiques liés aux maladies humaines, qui peuvent aider à la conception de meilleurs médicaments (Salim et al, 2008).

## II. Stress oxydatif

### 1. Introduction

L'oxygène est un élément fondamental pour la vie cellulaire. Il est l'accepteur final d'électron libre au sein de la cascade enzymatique de la chaîne respiratoire permettant la synthèse d'adénosine triphosphate ATP. Ce rôle fondamental est étroitement associé aux propriétés toxiques de cette molécule ambivalente indispensable et toxique (**Demiselle et al, 2019**).

En effet, environ 2 % d'oxygène consommé par la mitochondrie est dédiée à la formation de radicaux libres. Les espèces réactives oxygénées ERO, il y a une corrélation entre la production d'ATP et les espèces réactives d'oxygène (**Turrens, 2003**).

Les espèces réactives oxygénées ERO peuvent être des radicaux libres ( $O_2^-$  : anion superoxyde, OH : radical hydroxyle) ou des molécules non radicalaires mais néanmoins hautement instables ( $O_2$  singulet). Généralement, les radicaux libres proviennent de la chaîne respiratoire, du NADPH, et de l'activité de la xanthine oxydase et les espèces réactives de l'oxyde d'azote ERN sont produites par la NO-synthase (**Berger, 2006**).

Un radical libre est un atome ou une molécule qui contient un (ou plusieurs) électron(s) non pairé(s), comme résultat de la perte d'un (ou plusieurs) électron(s) de l'orbite externe, une demi-liaison est créée qu'il faut satisfaire par un pillage local d'électron(s) (**Halliwell et Gutteridge, 2015**).

Les espèces réactives oxygénées ERO comprennent : le superoxyde  $O_2^-$ , l'hydroxyle OH, le peroxyde  $RO_2$ , l'hydroperoxyde  $HO_2$ , l'alkoxyl RO, le peroxyde ROO, l'oxyde nitrique NO, le dioxyde d'azote  $NO_2$ , et le peroxyde lipidique LOO et non radicalaires : le peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$ , l'acide hypochlorique  $HOCl$ , l'ozone  $O_3$ , oxygène simple et le peroxyde de lipides LOOH (**Pham-Huy, 2008**).

Il existe plusieurs espèces réactives de l'oxygène mais les plus importantes sont l'ion superoxyde, le peroxyde d'hydrogène, le radical hydroxyle, l'hypochlorite et le peroxydinitrite (**Orban, 2011**).

Les espèces réactives oxygénées peuvent avoir un rôle physiologique ou toxique tout dépend de leur concentration (**Haleng et al, 2007**).

Les radicaux libres participent à la transduction de signaux cellulaires, à la défense immunitaire contre les agents pathogènes, la destruction par apoptose des cellules tumorales, au fonctionnement de certaines enzymes et certains neurones et notamment ceux de la mémoire, à la différenciation cellulaire, au cycle cellulaire, à la fécondation de l'ovule, à la régulation de la dilatation capillaire, phénomène appelé contrôle redox des gènes et à la régulation des gènes (**Favier, 2003**).

La production radicalaire devient néfaste dans le cas prolongée ou incontrôlée, où elle dépasse les capacités de neutralisation de l'organisme (**Berger, 2006**).

Un déséquilibre entre les sources pro-oxydantes de radicaux et les systèmes antioxydants peut produire un stress oxydatif (**Favier, 2003**).

### 2. Stress oxydatif

Le stress oxydatif est une perturbation de l'équilibre redox cellulaire, il résulte de la production excessive d'espèces oxygénées réactives qui ne peuvent pas être neutralisées par l'action des antioxydants (**Pisoschi, Pop, 2015**).

Le stress oxydatif est un déséquilibre entre oxydants et antioxydants favorisant les oxydants et implique des dommages au niveau des composés essentiels telle que l'ADN, les lipides membranaires et les protéines, et peut entraîner la mort cellulaire (**Tandon et al, 2005**).

Au niveau de la membrane cellulaire, les résidus d'acides gras polyinsaturés des phospholipides sont très sensibles à l'oxydation. Une peroxydation des lipides se produit lorsque les espèces réactives oxygénées attaquent les lipides et détachent un atome d'hydrogène d'un carbone de méthylène dans la chaîne latérale, les espèces réactives (y compris les ERO, les ERN et les électrophiles) peuvent attaquer tous les acides aminés des protéines, mais le groupe thiol de la cystéine est le plus sensible (**Ajuwon et al, 2015**). Alors que l'ADN est une molécule sensible à l'attaque par les radicaux de l'oxygène, dont la guanine est la base d'ADN la plus sensible (**Favier, 2003**). Les espèces réactives d'oxygène endommagent les

acides nucléiques, causant des mutations par la rupture des brins d'ADN, des modifications de la structure des bases purine et pyridine et la réticulation des protéines de l'ADN (**Gandhi, Abramov, 2012**).

Les sources des espèces réactives d'oxygène peuvent être endogènes (chaîne de transport d'électrons mitochondriaux, oxydation microsomale dans le réticulum endoplasmique, neutrophiles et macrophages pendant l'inflammation) ou exogènes (fumée de cigarette, excès d'alcool, régime riche en calories, rayonnement, polluants et toxines de l'environnement) (**Ajuwon et al, 2015**).

Le stress oxydatif joue un rôle important dans des problèmes de santé, y compris les maladies cardiovasculaires et le cancer (**Dhingra et al, 2014**).

C'est un mécanisme majeur de progrès de diverses maladies neurodégénératives : Alzheimer, Parkinson, Huntington et sclérose latérale amyotrophique (**Feitosa et al, 2018**).

Dans le cas du cancer, les espèces réactives d'oxygène ont été identifiées comme activateurs des oncogènes tels que les gènes Jun et Fos (**Rahman et al, 2012**). Il a été évalué que les cellules cancéreuses sont caractérisées des cellules saines par des quantités plus élevées des espèces réactives d'oxygène qui sont responsables du maintien phénotype du cancer (**Yousri et al, 2011**).

Pour les maladies cardiovasculaires. Il a été prouvé que l'oxydation exerce un rôle dans la maladie d'athérosclérose (**Meagher, Rader, 2001**).

La production accrue de ERO et la mort cellulaire, endommagent les fonctions des protéines membranaires telles que le transporteur neuronal de glucose GLUT 3, les transporteurs de glutamate avec l'activation de kinases, le dysfonctionnement de transferts ioniques et homéostasie calcique (impliquant une augmentation du calcium) ce qui peut promouvoir une série d'événements dans la cellule, qui se termine par un mécanisme apoptotique conduisant à la neurodégénérescence (**Feng, Wang, 2012**).

### **3. Les antioxydants**

La production des radicaux libres est une condition obligatoire de la vie grâce à ces différents rôles dans les processus physiologiques. C'est pour cela un système de protection a été créé pour réduire la quantité et les précurseurs des radicaux libres dans la cellule (**Kaurinovic, Vastag, 2019**).

Un antioxydant est une molécule qui empêche l'oxydation d'une autre molécule, par l'élimination des intermédiaires des radicaux libres et en inhibant d'autres réactions d'oxydation. Les antioxydants arrêtent de nombreuses réactions en agissant par des mécanismes uniques ou combinés, à savoir le balayage des radicaux libres, la réduction de l'activité, la complexion du pro-oxydant, le balayage des radicaux peroxyliques lipidiques et l'extinction de l'oxygène unique, et en fonction de leur activité, ils ont été classés en antioxydants primaires, secondaires et tertiaires mais les deux catégories largement approuvées d'antioxydants sont les antioxydants enzymatiques et non enzymatiques (Mehta, Gowder, 2015).

### 3.1. Les Antioxydants enzymatiques

Les antioxydants enzymatiques participent directement ou indirectement à la défense contre les espèces réactives d'oxygène (Mehta, Gowder, 2015). Ces enzymes sont la ligne primaire de protection antioxydante et ils sont impliqués dans la réparation des dommages oxydatifs des lipides, des protéines, des glucides et des acides nucléiques, à savoir, la superoxyde-dismutase, la catalase, la xanthine oxydase, la peroxydase, la glutathion peroxydase, la glutathion réductase et la glutathion transférase (Kaurinovic, Vastag, 2019).

### 3.2. Les antioxydants non enzymatiques

Les antioxydants non enzymatique sont les vitamines A, C, E et K, les cofacteurs enzymatiques (Q10), les minéraux (Zn, Se, etc.), les composés organosulfurés (soufre allium et allium), les composés azotés (acide urique), les peptides (glutathion) et les polyphénols (flavonoïdes et acide phénolique). Ils représentent la ligne de défense secondaire (Kaurinovic, Vastag, 2019).

## III. *Prunus persica*

### 1. Description botanique

Le pêcher ou *P. persica* L. Batsch, appartient à la famille des Rosacées. C'est un arbre de taille moyenne, jusqu'à environ 8 m de haut et qui peut vivre de 20 à 30 ans. Les racines sont orange avec de grandes lenticelles et peuvent atteindre une profondeur de 50 à 60 cm selon le type de sol et d'éléments nutritifs. Le tronc est droit et lisse avec l'écorce rouge-verte dans la première année, devenant plus tard gris-argent. Les pousses fructifères sont habituellement vigoureuses (50 à 100 cm), avec des boutons floraux le long de l'axe et un bourgeon végétatif apical. La taille des fruits est liée à la vigueur des pousses fructifères. Les pousses d'un an sont rougeâtres-verdâtres, devenant gris-argenté en vieillissant. Les

bourgeons sont formés à la base des nœuds des feuilles, en groupes de trois à chaque nœud : habituellement un bourgeon végétatif au centre et deux bourgeons floraux latéraux. Après la dormance hivernale, de nouvelles pousses suivent la floraison. Les feuilles sont lancéolées, glabres et finement dentelées (serrulées), plates ou ondulées, plus larges au milieu, et standard ou étroites selon le rapport largeur/longueur. Des glandes vertes ou jaunes sont présentes (ou non) à la base de la lame et au pétiole. Les fleurs sont hermaphrodites, avec 5 pétales et 20 à 30 étamines, et sont roses, rouges ou blanches. Le fruit est une drupe, sa forme peut être ronde, oblongue ou plate (en forme de beignet). Le poids des fruits peut varier de 50 à plus de 650 g. la peau (exocarpe) est pubescente. La couleur peut être verdâtre, blanche, jaune, orange, rouge et pourpre, avec de nombreuses combinaisons de ces caractères, avec une chair jaune ou blanche. Le pêcher est autofertile et pollinisé par les insectes (**Bassi et al ,2016**).



**Figure1 : Fruits et feuilles de pêcher**

### 2. Classification : Classification systématique de *Prunus persica* (Leterne et Lespinasse, 2008)

Règne : Plantae

Sous règne : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Sous classe : Rosidae

Ordre : Rosales

Famille : Rosaceae

Sous famille : Amygdaloideae

Genre : *Prunus*

Espèce : *Prunus persica*

### 3. Répartition géographique

Avec plus de 3000 cultivars de pêche dans le monde, le pêcher est originaire de Chine il y a plus de 4000 ans (Faust et Timon, 1995). La Chine possède la plus grande plantation de fruits de pêche au monde, avec 34% des superficies de plantation et 37% des rendements mondiaux (FAO data, 2016).

*Prunus persica* est cultivé en Asie occidentale, en Europe, dans l'Himalaya et l'Inde jusqu'à une altitude de 1000 pieds (Aziz, Rahman, 2013). En Amérique du Nord et du Sud, à des conditions climatiques variés et différents types de sol (Gasparotto et al, 2014).

Le pêcher est cultivé dans les deux hémisphères, dans les régions tempérées, entre 30° et 45° de latitude, dont les cinq principaux pays producteurs sont la Chine (46%), l'Italie (9%), l'Espagne (7%), les États-Unis (7%) et la Grèce (4%) (Bassi et al, 2016).

### 4. Composition chimique

*Prunus persica* a une valeur nutritionnelle et thérapeutique importante (Kurz et al, 2008). Elle présente de nombreux métabolites secondaires, tels que les composés phénoliques, les caroténoïdes et les tocophérols (Gasparotto et al, 2014). Et des molécules antioxydantes, comme les procyanidines, les anthocyanes, les catéchines et les acides phénoliques (Tomás-Barberán et al, 2001 ; Loizzo et al, 2015).

Plusieurs composés phénoliques ont été isolés des feuilles de *P. persica*, comme l'acide cafféique, l'acide chlorogénique, le kaempférol, l'acide *p*-coumarique, l'acide prussique, la quercétine, la quercitrine, l'acide quinique, le tanin et l'acide ursolique (**Kazan et al, 2014**).

Divers composés chimiques sont contenus dans ce médicament à base de plantes, y compris l'amygdaline, les glycosides cyanogènes, le prunasin, l'émulsion, les glycérides et les stérols (**Fukuda et al 2003**).

*Prunus persica* est riche en vitamine A, potassium, et d'autres composants précieux tels que les acides organiques et les sucres naturels (**Malecha et al ,2012**). Les principaux sucres des pêches sont le saccharose, le glucose et le fructose (**Génard et al, 2003 ; Cantín et al 2009**). Les principaux acides organiques sont les acides maliques, citriques et quinquies. La pêche est également une source importante d'acide ascorbique (vitamine C) (**Bassi2016**).

Dans la graine se trouve « laetrile », une substance aussi appelée vitamine B17 (**Aziz, Rahman, 2013**).

Les principaux constituants des fruits de *P. persica* sont les glucides, les acides organiques, les minéraux et les fibres alimentaires (**Versari et al, 2002**). Les acides phénoliques, les flavonoïdes et l'anthocyane sont les principales sources d'antioxydants chez les fruits du pêche et sont considérés comme responsables de leurs effets thérapeutiques (**Gil et al 2002 ; Singhe et al, 2007**).

### 5. Propriétés et utilisations

Dans la médecine traditionnelle chinoise, *Prunus persica* est une source importante de matériaux médicinaux et depuis des centaines d'années, les différentes parties physiques de *Prunus persica*, comme les fleurs, les graines et les gommages sont utilisées pour traiter les maladies (**Shen et al, 2017**).

La racine est un ingrédient important qui a été décrit dans les documents médicaux chinois classiques comme un traitement pour la jaunisse, hématurie, hémorroïdes, aménorrhée, et la ténie et elle est utilisée ces dernières années dans l'application de la médecine chinoise (**Shen et al, 2017**). La racine de *Prunus persica* a été appliquée comme traitement pour le cancer de l'œsophage dans une étude clinique (**Jingquan et al, 2001**). Selon une étude pharmacologique préliminaire, la racine de *Prunus persica* possède une activité anti-inflammatoire (**Xia, Huagang, 2006**).

Les graines de *Prunus persica* ont une action antitumorale (**Fukuda et al, 2003**) et anti-inflammatoire (**Shin et al, 2010**). Alors que le noyau des graines peut améliorer la circulation sanguine (**Liu et al, 2012**).

Selon différentes études, la fleur de *Prunus persica* possède plusieurs effets pharmacologiques telles que la stimulation de la motilité intestinale (**Hanet al, 2015**), une action purgative (**Takagi et al, 1977**), l'inhibition de la mélanogenèse (**Murata et al, 2014**) et la protection de la peau contre le rayonnement ultraviolet (**Kwak et al, 2018 ; Kim et al, 2002**).

Les composés de la fleur de *Prunus persica* possèdent des propriétés anti-obésité *in vitro* et *in vivo* (**Song et al, 2019**). L'astragaline, l'isoquercitrine et l'hyperoside ont augmenté la lipolyse dans le tissu adipeux des souris (**Ohkoshi et al, 2007**), le kaempférol, la quercitrine et l'isoquercitrine inhibent l'adipogenèse chez les adipocytes 3T3-L1 (Torres-Villarreal et al, 2019 ; Lee et al, 2011). L'acide chlorogénique a réduit l'adiposité et amélioré le métabolisme lipidique des souris obèses par l'alimentation (**Cho et al, 2010**). La rutine inhibait l'adiposité, augmentait la dépense énergétique et améliorait l'homéostasie du glucose chez les souris obèses (**Yuan et al 2017**).

Les feuilles ont plusieurs effets antihelminthiques, sédatifs, diurétiques, vermicides, insecticides, et sont utilisés dans la leucoderma (affection cutanée courante) et en piles. La pâte de feuille est utilisée pour détruire les vers dans les blessures et les infections fongiques (**Aziz, Rahman, 2013**). Le principal ingrédient actif dans les feuilles de *Prunus persica* est Multiflorin A (**Goto et al, 2012**).

Chez les souris à forte teneur en glucose, les extraits de feuilles de *Prunus persica* ont montré des effets antihyperglycémiant sur les taux de glucose sanguin postprandiale (**Shirosaki et al, 2012**).

Shin et al ont étudié l'activité anti-inflammatoire de la fruit de *Prunus persica*, ils ont prouvés que la fruit de *Prunus persica* inhibe la réaction inflammatoire à l'allergie induite par les mastocytes et leurs mécanismes possibles via leur voie de signalisation (**Shin et al, 2010**).

Lokesh deb et al, ont cherchés une Activité de piégeage des radicaux libres de la fraction n- butanole aqueuse de l'extrait aqueux de prunus persica (**Lokesh deb et al, 2010**).

La consommation de fruit de prunus persica peut diminuer la production de ROS dans le plasma humain et fournir une protection contre plusieurs maladies (**Tsantili et al,**



2010). Grâce à la présence de composés phénoliques présentant un pouvoir anti-radical important (Cevallos-Casals et al, 2006). Dernièrement, il a été prouvé que l'extrait polyphénolique du fruit *Prunus persica* peut supprimer la multiplication des cellules cancéreuses du sein et la croissance des tumeurs (Noratto et al, 2014 ; Vizzotto et al, 2014).

### 6. Les variétés du *Prunus persica*

Les pêches varient selon la couleur de la chair (jaune ou blanc), la peau floue (le groupe de la nectarine), la texture de la chair et le rythme de maturation, la forme (allongée, ronde ou plate), les pigments rouges (anthocyanes, soit sur la peau et/ou la chair), etc.

En fonction des caractères de l'épiderme et du noyau, les variétés de pêches sont classées en quatre groupes (Liana-Melania, 2010).

**Tableau I:** Les différentes variétés de pêches (Liana-Melania, 2010).

Fruits à peau duveteuse	Fruits à peau lisse
<b>Pêches</b> noyau libre (chair détachable du noyau)	<b>Nectarines</b> noyau libre
<b>Pavies</b> noyau adhérent (collant à la chair)	<b>Brugnons</b> noyau adhérent à la chair

# *Matériels et Méthodes*

### I. Etude phytochimique

Cette étude expérimentale a été réalisée au sein du laboratoire de recherche « Antibiotiques, Antifongiques : Physico-chimie, Synthèse et Activité biologique » LAPSAB, département de biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des sciences de la Terre et l'Univers, Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen .

Au cours de ce travail, nous sommes intéressés à étudier l'activité antioxydante des deux variétés de *Prunus persica*.

#### 1. Matériel végétal

Les feuilles des deux variétés de *Prunus persica* ont été récoltées de la région de Sidi Senouci (Sidi Abdelli) à Tlemcen en Octobre 2019. Elles sont maintenues à une température ambiante et à l'abri de la lumière.

#### 2. Préparation des extraits

Les feuilles séchées des deux variétés de *Prunus persica* sont broyées en poudre. Ensuite, une extraction est réalisée sur les deux plantes moulues, par macération sous agitation pendant 24 heures comme suit :

- 200 ml d'eau/méthanol (30 : 70) (v/v) sont ajoutés à 20 g de la poudre végétale de chaque variété. Après 24 heures, les extraits bruts de chaque variété sont filtrés sur papier filtre. Puis, évaporés dans un rotavapeur pour éliminer la phase organique et une deuxième évaporation dans une étuve à 35 °C pour éliminer la phase aqueuse. Les résidus obtenus sont conservés à + 4° C.
- Le même protocole d'extraction est réalisé sur les deux variétés avec 200 ml d'eau/acétone (30 : 70) (v/v). Les résidus obtenus après évaporation sont conservés à + 4° C.

- Calculs de rendement des extraits :

$$R(\%) = (M1/M0) * 100$$

**R(%)** : Rendement en %

**M0** : Masse en gramme d'extrait sec résultant.

**M1** : Masse en gramme du matériel végétale utilisé

### II. Evaluation de l'activité antioxydante

#### 1. Réduction du fer FRAP

Le pouvoir réducteur d'une molécule est relatif à sa capacité de transfert des électrons et peut servir comme indicateur significatif de son activité antioxydante.

Dans cette technique, selon le pouvoir réducteur de l'échantillon testé, la couleur change de jaune au vert bleu. Un pouvoir réducteur élevé est indiqué par une absorbance élevée à 700 nm (Zovko Končić *et al*, 2010).

La méthode FRAP est réalisée selon le protocole de Yen et Chen, 1995 :

Les extraits de *Prunus persica* sont dissouts dans 1 ml d'eau distillée et mélangés avec 2.5 ml de tampon phosphate 2 M (pH 6.6) et 2.5 ml de ferricyanure de potassium 1 %.

- Le mélange est incubé à 50° C pendant 20 min.
- Après incubation, 2.5 ml d'acide trichloroacétique 10 % sont ajouté pour stopper la réaction.
- Les solutions sont centrifugées pendant 10 min.
- 2.5 ml des surnageant sont ajouté à 2.5 ml d'eau distillée et 0.5 ml de la solution de chlorure de fer 0.1 %.
- L'absorbance est mesurée par un spectrophotomètre à 700 nm contre un blanc.

L'acide ascorbique est le témoin positif utilisé dans les mêmes concentrations et dans les mêmes conditions expérimentales.

Le test FRAP a été réalisé seulement sur les extraits bruts eau/acétone des deux variétés.

### 2. Piégeage du radical libre DPPH

C'est une méthode largement utilisée dans l'étude de l'activité antioxydante. Le DPPH (2,2-diphényle-1-picrylhydrazyl) se caractérise par sa capacité à produire des radicaux libres stables.

Une coloration violette foncée de la solution, indique la présence des radicaux DPPH. L'absorbance est aux environs de 517 nm. Une décoloration de la solution se passe lors de la réduction des radicaux DPPH par un agent antioxydant.

L'évaluation de la capacité antioxydante est réalisée comme suit :

- 50 µl des extraits ou acide ascorbique à différentes concentrations sont mélangés avec 1950 µl d'une solution méthanolique de DPPH à  $6.34 \times 10^{-5}$  M.
- Le blanc de chaque concentration d'extrait ou de l'acide ascorbique est préparé, en parallèle, en mélangeant 50 µl des échantillons avec 1950 µl de méthanol.
- Le contrôle positif est préparé avec un mélange de 50 µl de méthanol et 1950 µl de solution méthanolique de DPPH et son tube blanc contient 2 ml de méthanol.
- Incubation à l'abri de la lumière et à température ambiante pendant 30 minutes.

- L'absorbance est mesurée à 515 nm (**Atoui *et al*, 2005**).

Le pourcentage d'inhibition PI est calculé selon la formule suivante :

$$PI \% = A_C - A_E / A_C \times 100$$

Avec :  $A_C$  : absorbance du contrôle ;

$A_E$  : absorbance de l'extrait ou de l'acide ascorbique.

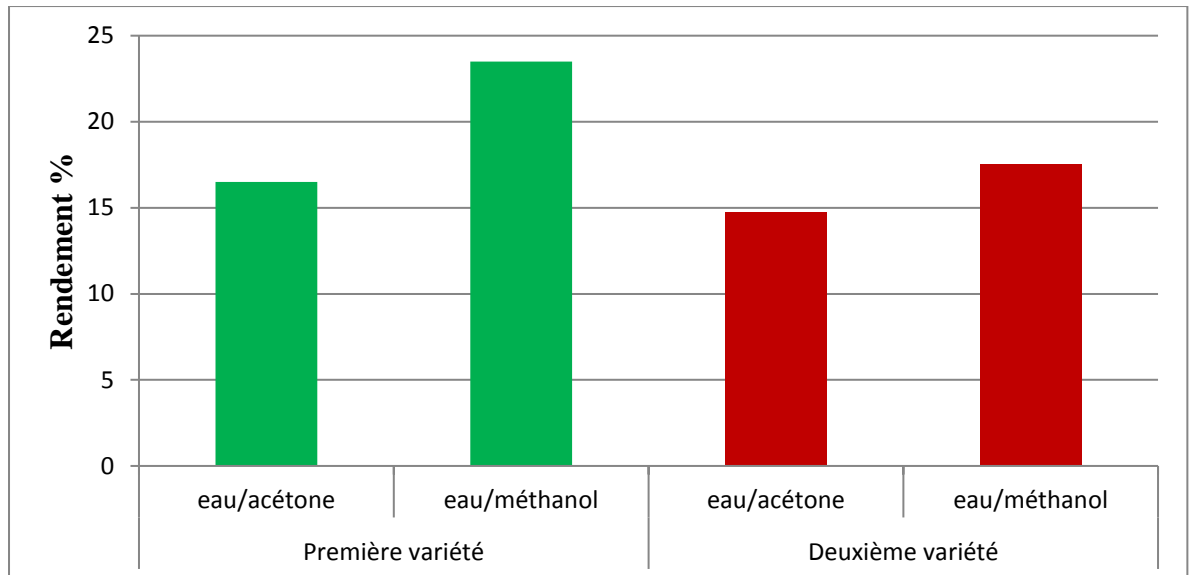
Pour la première variété de *Prunus persica*, le test de piégeage du radical DPPH a été réalisé sur l'extrait eau/acétone et l'extrait eau/méthanol. Alors que pour la deuxième variété ce test a été réalisé seulement sur l'extrait eau/acétone.

## *Résultats et Interprétations*

### I. Etude phytochimique

#### 1. Rendements des extraits bruts

Chacune des deux variétés des feuilles de *Prunus persica* a subi une extraction par macération sous agitation pendant 24h heures avec les solvants suivants : eau/méthanol (30 :70) (v/v) et eau/ acétone (30 :70) (v/v).



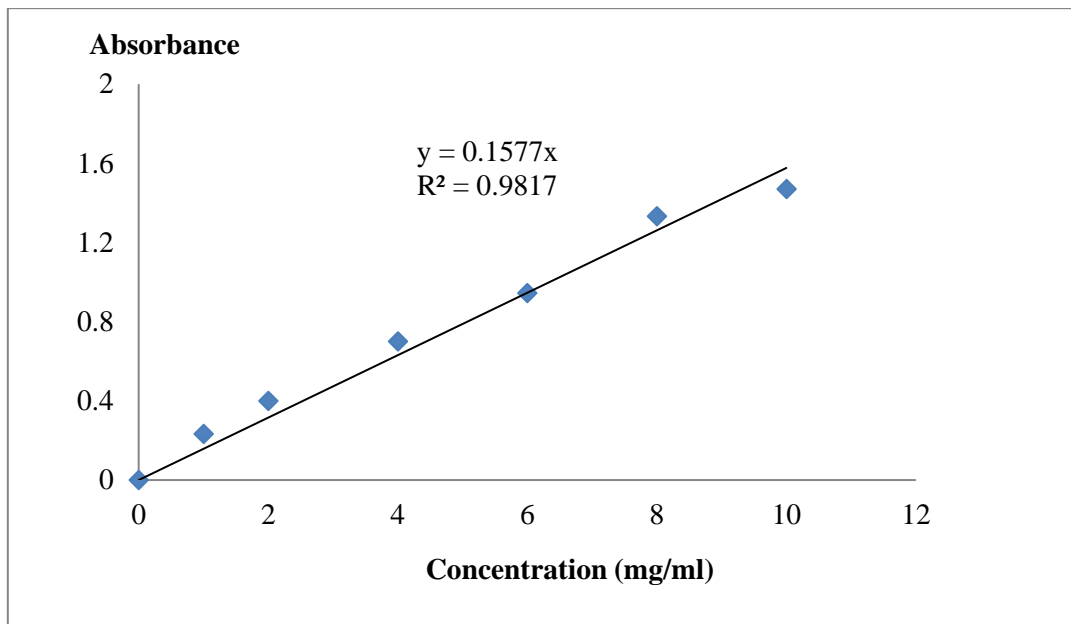
**Figure2:** Rendements des extraits macérés des deux variétés de *Prunus persica*

D'après la **Figure 3**, nous remarquons que le solvant eau/méthanol (30 /70) (v/v) a permis d'obtenir les meilleures rendements avec 23.5% pour la première variété de *Prunus persica*, suivi par la deuxième variété avec 17.5%. Alors que le solvant eau/acétone (30 /70) (v/v) a donné des rendements moyens de 16.5% pour la première variété et 14.7% pour la deuxième variété.

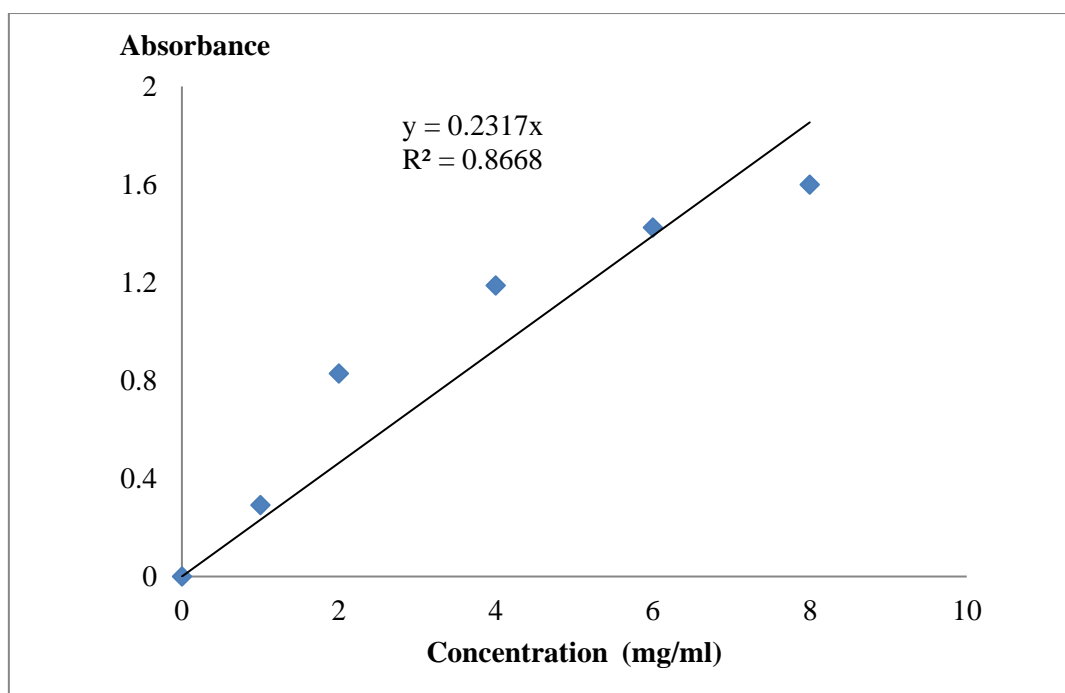
### II. Evaluation de l'activité antioxydante

#### 1. Pouvoir réducteur par la méthode FRAP

Nous avons réalisé les tests de seulement sur les extraits bruts eau/acétone des deux variétés. Les résultats obtenus sont présentés sous forme de graphes de l'absorbance en fonction des concentrations des extraits ou de l'acide ascorbique utilisé comme molécule de référence [Absorbance=f(concentrations)].

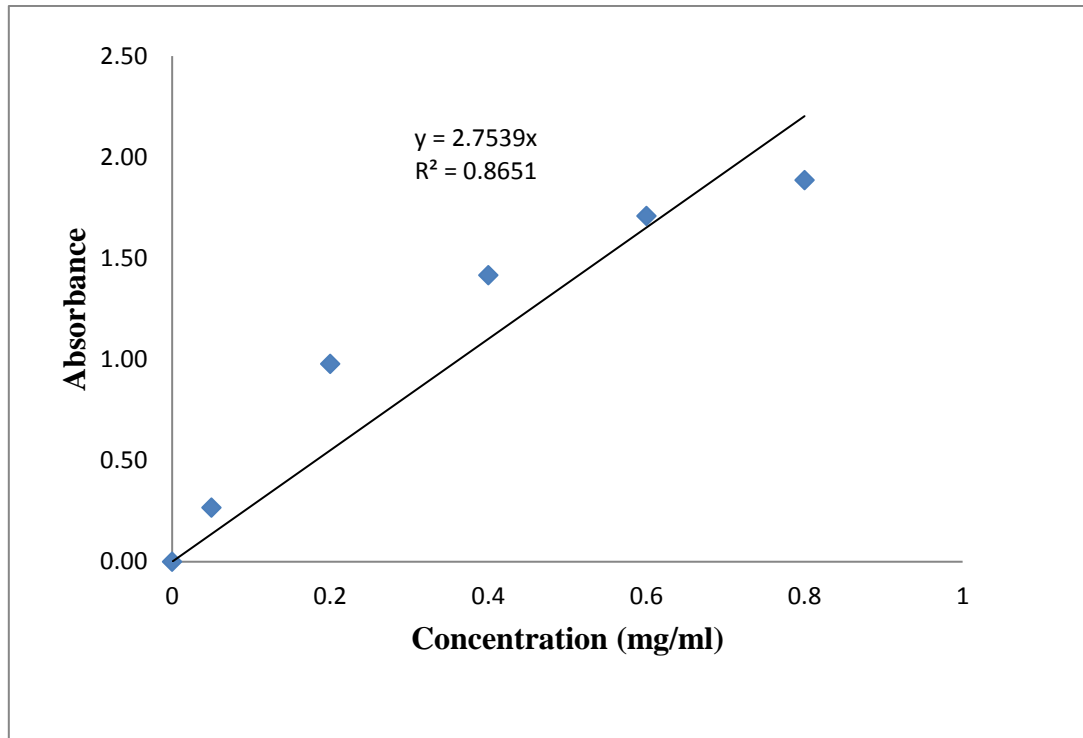


**Figure 3 :** Pouvoir réducteur d'extrait eau/acétone de la première variété de *Prunus persica*



**Figure 4 :** Pouvoir réducteur d'extrait eau/acétone de la deuxième variété de *Prunus persica*





**Figure 5 :** Pouvoir réducteur de l'acide ascorbique

Selon les figures 3, 4 et 5, nous remarquons que l'augmentation de la réduction du fer est proportionnelle avec l'augmentation de la concentration de l'extrait.

La capacité antioxydante des deux variétés ainsi que celle de l'acide ascorbique est exprimée par la détermination de la concentration efficace (CE50) qui correspond à une absorbance égale à 0.5.

**Tableau 2:** Valeurs des CE50 des extraits de *Prunus persica*.

	Première variété	Deuxième variété	Acide ascorbique
<b>CE50 exprimée en mg/ml</b>	3.18mg/ml $\pm$ 0.05	2.16 mg/ml $\pm$ 0.2	0.18 mg/ml $\pm$ 0.07

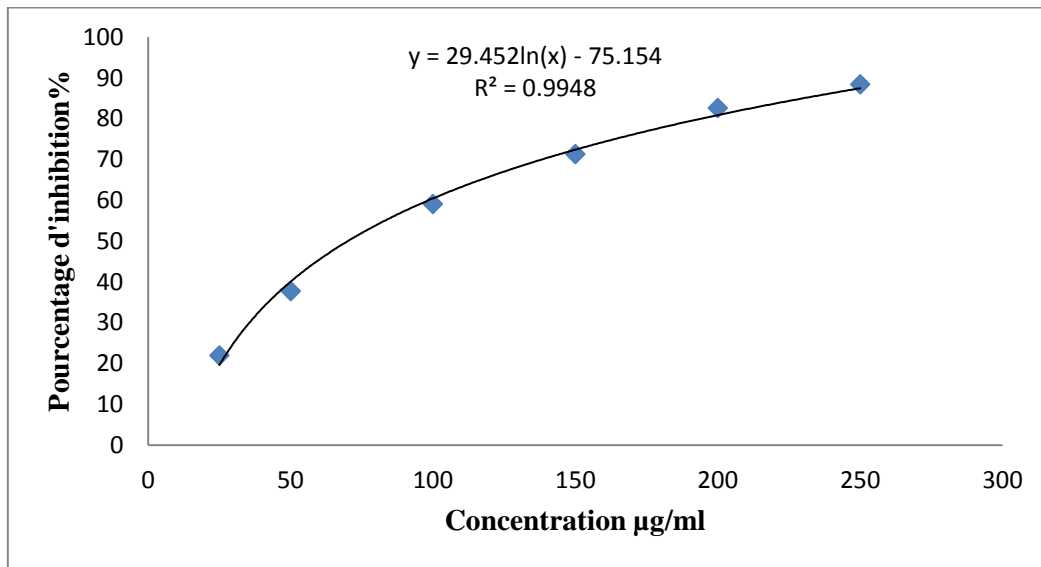
D'après ces résultats, nous remarquons qu'entre les deux variétés de *Prunus persica*, la première variété présente une meilleure activité avec une CE50 égale à **3.18mg/ml  $\pm$  0.05** par rapport à la deuxième variété qui présente une CE50 égale à **2.16 mg/ml  $\pm$  0.2**.

L'acide ascorbique présente une valeur de CE50 égale à **0.18 mg/ml  $\pm$  0.07** à une concentration de 0.8 mg/ml ce qui montre sa meilleure activité par rapport aux deux variétés de *Prunus persica*.

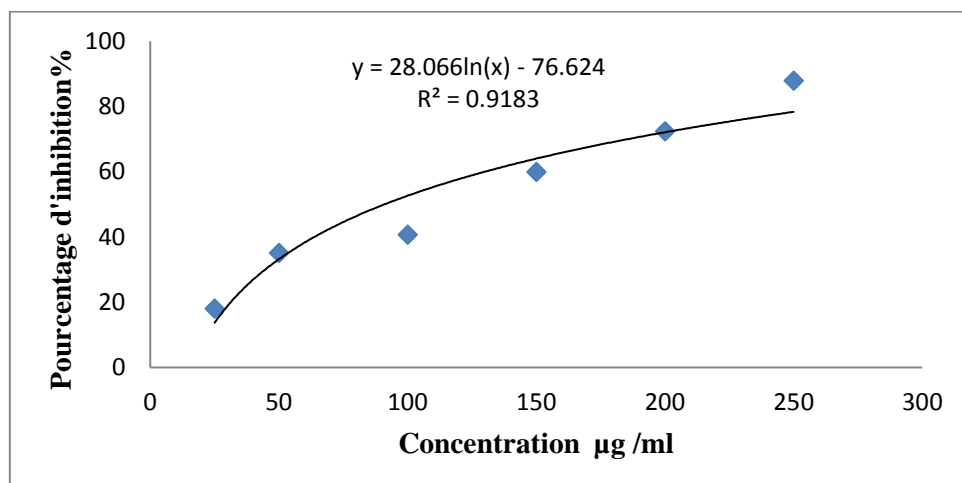
### 2. Piégeage du radical libre DPPH

Pour la première variété de *Prunus persica*, le test de piégeage du radical DPPH a été réalisé sur l'extrait eau/acétone et l'extrait eau/méthanol. Alors que pour la deuxième variété ce test a été réalisé seulement sur l'extrait eau/acétone.

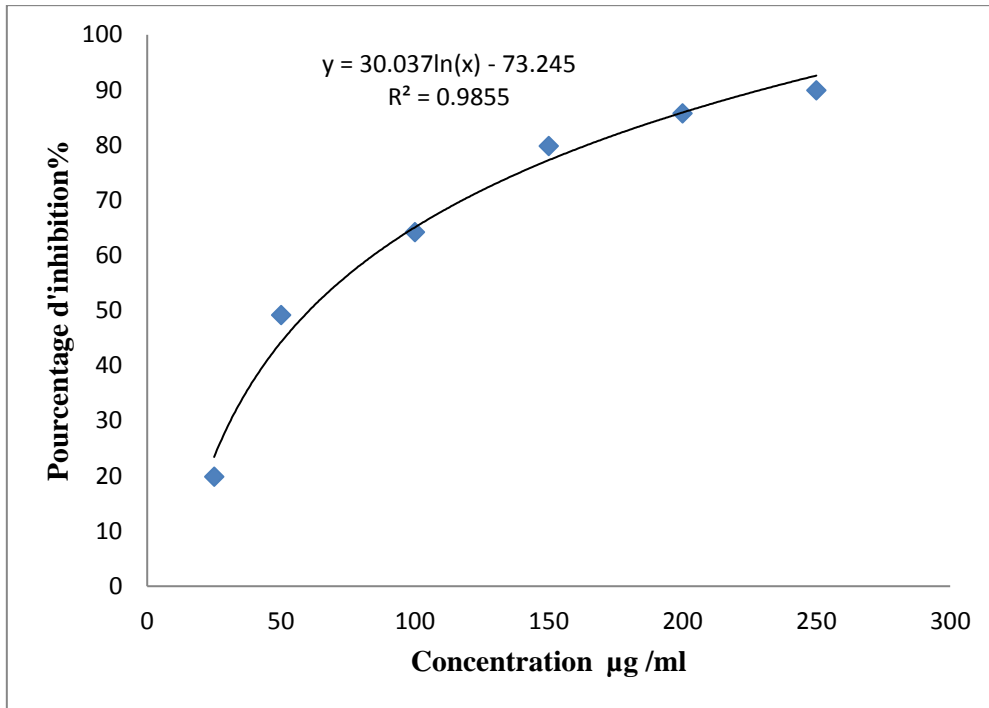
Les résultats obtenus sont exprimés en pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH en fonction des concentrations des extraits testés ainsi que de l'acide ascorbique.



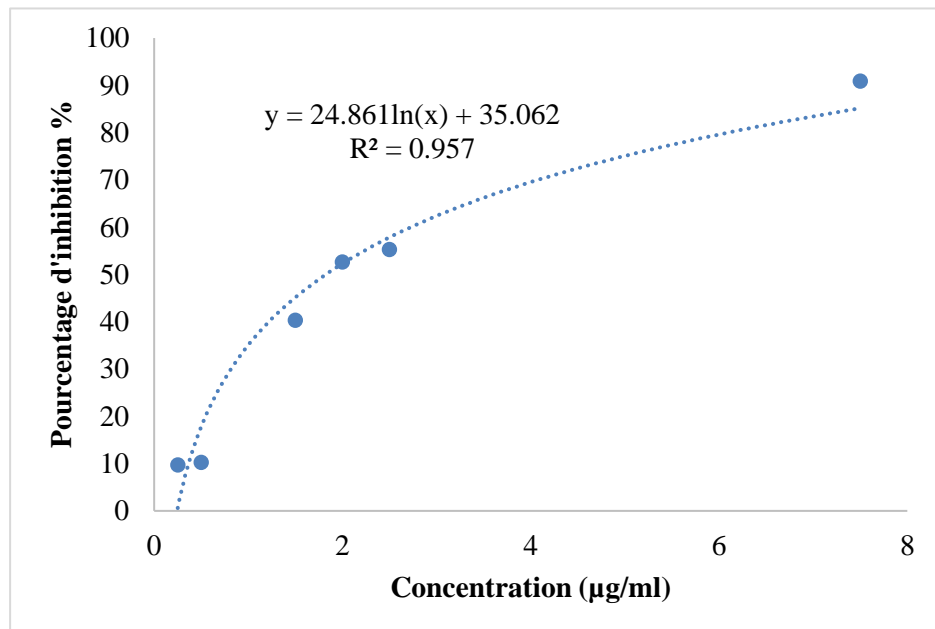
**Figure 6 :** Pourcentages d'inhibition du radical libre DPPH en fonction de différentes concentrations de l'extrait eau/acétone de la première variété de *Prunus persica*.



**Figure 7:** Pourcentages d'inhibition du radical libre DPPH en fonction de différentes concentrations de l'extrait eau/méthanol de la première variété de *Prunus persica*.



**Figure 8:** Pourcentages d'inhibition du radical libre DPPH en fonction de différentes concentrations de l'extrait eau/acétone de la deuxième variété de *Prunus persica*



**Figure 9:** Pourcentages d'inhibition du radical libre DPPH en fonction de différentes concentrations de l'acide ascorbique.

## Résultats et Interprétations

Pour une concentration de 250 µg/ml, l'extrait eau/acétone de la deuxième variété de *Prunus persica* avec un pourcentage d'inhibition de **89,88% ± 0.02** a exercé le meilleur pouvoir anti-radicalaire par rapport à la première variété.

Pour la première variété de *Prunus persica*, à une concentration de 250µg/ml l'extrait eau/acétone a montré un pourcentage d'inhibition de **88,38% ±0.02**, alors que l'extrait eau/méthanol a produit un pourcentage d'inhibition de **87,88% ±0.04**.

L'acide ascorbique a exhibé une activité antiradicalaire très élevée, où à la concentration de 7.5 µg/ml, l'acide ascorbique a présenté un pourcentage d'inhibition de **90,83% ± 0.04** par rapport aux extraits des feuilles de *Punus persica*.

La concentration inhibitrice CI50, est la concentration nécessaire pour réduire 50 % du radical DPPH. Une valeur faible de CI50 correspond à une activité antioxydante élevée.

**Tableau3** : Valeurs des CI50 et PI des extraits de *Prunus persica*.

	Première variété		Deuxième variété	Acide ascorbique
	eau/acétone	eau/méthanol	eau/acétone	
<b>CI50 exprimée en µg/ml</b>	69,4	90,92	60,34	1,82
<b>Pourcentage d'inhibition (PI)</b>	88,38% ±0.02	87,88% ±0.04	89,88% ± 0.02	90,83% ± 0.04

D'après ces résultats, et en comparant les CI50, l'extrait eau/acétone de la deuxième variété présente une CI50 inférieure à celle des deux extraits de la première variété et donc la meilleure activité. Suivi par, l'extrait eau/acétone de la première variété et à la fin, l'extrait eau/méthanol présente la plus faible activité.

L'acide ascorbique présente la CI50 la plus faible, et par conséquent, la meilleure activité par rapport aux deux variétés testés de *Prunus persica*.

# *Discussion*

Les plantes médicinales sont fréquemment utilisées comme matière première pour l'extraction d'ingrédients actifs utilisés dans la synthèse de différents médicaments. Dans le monde, il existe un demi-million de plantes, dont la plupart d'entre elles, leurs activités médicales n'ont pas encore été étudiées (**Rasool Hassan ,2012**).

Dans ce monde moderne, les connaissances scientifiques sur les antioxydants sont importantes puisque la plupart des maladies sont médiées par des espèces réactives d'oxygène ERO (**Mehta, Gowder, 2015**).

Les composés antioxydants naturels possèdent un pouvoir pharmacologique avec des effets secondaires faibles ou nuls pour une utilisation en médecine préventive et dans l'industrie alimentaire (**Benmehdi, 2016**).

*Prunus persica* est largement utilisé dans le monde comme nourriture et aussi dans la médecine traditionnelle pour traiter des différentes maladies.

La présente étude est consacrée à l'évaluation des propriétés antioxydantes des extraits de deux variétés de *Prunus persica*.

Pour chaque variété, nous avons réalisé une extraction par macération sous agitation pendant 24 heures des feuilles de la plante par deux systèmes de solvants : eau /méthanol (30/70) (v/v) et eau / acétone (30/70) (v/v).

Le solvant eau/méthanol (30 /70) (v/v) a permis d'obtenir le meilleur rendement avec 23.5% pour la première variété de *Prunus persica*, suivi par la deuxième variété avec 17.5 %. Alors que le système de solvant eau/acétone (30 /70) (v/v) a donné des rendements moyens de 16.5% pour la première variété et de 14.7% pour la deuxième variété.

Dans cette étude, l'activité antioxydante des feuilles de *Prunus persica* a été évaluée par la détermination du pouvoir réducteur par la méthode FRAP et par la méthode de piégeage du radical libre DPPH.

Pour la méthode FRAP, les résultats obtenus montrent que l'extrait eau/acétone de la première variété présente une meilleure activité avec une CE50 égale à 3.18 mg/ml par rapport à l'extrait eau/acétone de la deuxième variété, qui a présenté une CE50 égale à 2.16 mg/ml. Pour la méthode de piégeage du radical DPPH, d'après les concentrations inhibitrices CI50 calculées graphiquement, l'extrait eau/acétone de la deuxième variété donne une activité plus élevée avec une CI50 de 60.34 µg/ml par rapport aux extraits de la première variété,

dont l'extrait eau/acétone a présenté une CI50 de 69.4 µg/ml et l'extrait eau/méthanol a présenté l'activité la plus faible avec une CI50 de 90.92 µg/ml.

En comparant avec d'autres travaux sur les feuilles de *Prunus persica*, nos extraits présente une meilleure activité par rapport à celle de **Baba Ahmed en 2019**, qui a enregistré avec un extrait acétone/méthanol une CE50 égale à 1.82 mg/ ml et une valeur de CI50 égale à 88.18 µg/ml.

**CHABI en 2018** a testé l'activité anti-radicalaire des fruits de sept variétés de pêche et l'extrait de sixième, première et deuxième variété a présenté un pourcentage d'inhibition du radical DPPH de 73%, 61% et de 53%, respectivement. L'activité la plus faible est obtenue pour l'extrait de la troisième variété qui a présenté un pourcentage d'inhibition de 25%.

Dans cette même étude, les résultats du pouvoir réducteur des fruits des variétés de pêche analysées ont montrés que le meilleur pouvoir réducteur est d'une valeur moyenne de 13,93 mg EAG/g d'extrait. Une activité intermédiaire a été obtenue avec des valeurs de 9; 8,51; 6,31 et de 5,62 mg EAG/g d'extrait respectivement, tandis que le pouvoir réducteur faible est d'une valeur moyenne de 3,04 et de 2,58 mg EAG/g d'extrait.

# *Conclusion*



Le pêcher est un fruit populaire consommé à cause de sa richesse en minéraux, des fibres et des vitamines. Les différentes parties de cette plante ont été utilisées depuis longtemps dans le traitement de plusieurs maladies. En Algérie, la partie la plus utilisée dans la médecine traditionnelle est les feuilles. Elles sont utilisées comme étant laxative et dans le traitement de cancer du sein.

Le présent travail a porté sur l'étude de l'activité antioxydante des feuilles de deux variétés de *Prunus persica*.

Les différents extraits sont obtenus par macération sous agitation pendant 24 h en utilisant deux systèmes de solvant : eau/méthanol (30 : 70) (v/v) et eau/acétone (30 : 70) (v/v).

Le solvant eau/méthanol a donné les meilleurs rendements pour la première variété, suivi par la deuxième variété, dont le solvant eau/acétone a donné des rendements moyens.

L'activité antioxydante de *Prunus persica* a été évaluée par les deux techniques : Réduction du fer FRAP et le piégeage du radical libre DPPH.

La première variété a montré une CE50 égale à 3.18 mg/ml suivi par la deuxième variété avec une CE50 égale à 2.16 mg/ml.

Le calcul des CI50 a montré que les extraits eau/acétone ont exhibé la meilleure activité avec une CI50 égale à 60.34 µg/ml pour la deuxième variété suivie par la première variété avec CI50 égale à 69.4 µg/ml. Alors que l'extrait eau/méthanol de la première variété a présenté une faible activité avec une CI50 égale à 90.92 µg/ml.

Ces résultats sont préliminaires et des études plus approfondies sont nécessaires :

- L'évaluation de l'activité antioxydante par d'autres méthodes telle que CAT et ABTS.
- La détermination des principes actifs par des techniques plus précises.
- L'étude de l'activité antioxydante d'un nombre plus important de variétés.
- L'étude d'autres activités comme l'activité antimicrobienne, antitumorale, antidiabétique, anti-inflammatoire.
- L'étude de l'activité d'autres parties de la plante comme les racines, les fleurs et les graines.

*Références  
Bibliographiques*

## Références bibliographiques

---

- Ajuwon, O. R., Marnewick, J. L., & Davids, L. M. (2015). Rooibos (*Aspalathus linearis*) and its major flavonoids—Potential against oxidative stress-induced conditions. *Basic Principles and Clinical Significance of Oxidative Stress*, 171.
- Amri, B., Martino, E., Vitulo, F., Corana, F., Kaâb, L. B. B., Rui, M., ... & Collina, S. (2017). *Marrubium vulgare* L. leave extract: Phytochemical composition, antioxidant and wound healing properties. *Molecules*, 22(11), 1851.
- Atoui, A. K., Mansouri, A., Boskou, G., & Kefalas, P. (2005). Tea and herbal infusions: their antioxidant activity and phenolic profile. *Food chemistry*, 89(1), 27-36.
- Aziz, S. (2013). Biological activities of *Prunus persica* L. batch. *Journal of Medicinal Plants Research*, 7(15), 947-951.
- Baba Ahmed, F. (2019). Contribution à l'étude phytochimique et l'activité antioxydante des feuilles de *Prunus persica* L. (Région de Nedroma) .
- Balachandar, R., Saran, P. L., Ashok, K. K., Ragavi, A., & Gurumoorthy, P. (2014). Antioxidant activity and wound healing potential of selected medicinal plants. *J Chem Pharm Sci*, 2, 100-3.
- Barku, V. Y. (2019). Wound Healing: Contributions from Plant Secondary Metabolite Antioxidants. In *Wound Healing-Current Perspectives*. IntechOpen.
- Bassi, D., Mignani, I., Spinardi, A., & Tura, D. (2016). Peach (*Prunus persica* (L.) Batsch). In *Nutritional Composition of Fruit Cultivars* (pp. 535-571). Academic Press.
- Benmehdi, H., Fellah, K., Amrouche, A., Memmou, F., Malainine, H., Dalile, H., & Siata, W. (2017). Phytochemical Study, Antioxidant activity and Kinetic Behaviour of Flavonoids Fractions Isolated from *Prunus persica* L. Leaves. *Asian Journal of Chemistry*, 29(1), 13.
- Berger, M. M. (2006). Manipulations nutritionnelles du stress oxydant: état des connaissances. *Nutrition clinique et métabolisme*, 20(1), 48-53.
- Bouzabata, A. (2017). Les médicaments à base de plantes en Algérie: réglementation et enregistrement. *Phytothérapie*, 15(6), 401-408.

## Références bibliographiques

---

- Camejo, D., Martí, M. C., Román, P., Ortiz, A., & Jiménez, A. (2010). Antioxidant system and protein pattern in peach fruits at two maturation stages. *Journal of agricultural and food chemistry*, 58(20), 11140-11147.
- Chabi, O., (2018). Étude comparative de l'activité antibactérienne et antioxydante des extraits phénoliques de quelques variétés de pêche cultivées en Algérie. Béjaia
- Cantín, C. M., Gogorcena, Y., & Moreno, M. Á. (2009). Analysis of phenotypic variation of sugar profile in different peach and nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] breeding progenies. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(11), 1909-1917.
- Cevallos-Casals, B. A., Byrne, D., Okie, W. R., & Cisneros-Zevallos, L. (2006). Selecting new peach and plum genotypes rich in phenolic compounds and enhanced functional properties. *Food chemistry*, 96(2), 273-280.
- Cho, A. S., Jeon, S. M., Kim, M. J., Yeo, J., Seo, K. I., Choi, M. S., & Lee, M. K. (2010). Chlorogenic acid exhibits anti-obesity property and improves lipid metabolism in high-fat diet-induced-obese mice. *Food and chemical toxicology*, 48(3), 937-943.
- Demiselle, J., Radermacher, P., & Asfar, P. (2019). Hyperoxie en réanimation. *Anesthésie & Réanimation*, 5(2), 91-97.
- Dhingra, N., Sharma, R., & Kar, A. (2014). Towards further understanding on the antioxidative activities of *Prunus persica* fruit: A comparative study with four different fractions. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 132, 582-587.
- Dumitru, L. M. (2010). New brugnone cultivars which improve the Roumanian fruit assortment. *Analele Universității de Științe din Craiova-Biologie, Horticultura, Tehnologia Prelucrării Produselor Agricole, Ingineria Mediului*, 15, 241-244.
- FAOSTAT, D. (2016). FAOSTAT Online Database. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy
- Faust, M., & Timon, B. (1995). Origin and dissemination of peach. *Hort. Rev.*, 17, 331-379.
- Favier, A. (2003). Le stress oxydant. *L'actualité chimique*, 108.

## Références bibliographiques

---

Feitosa, C. M., da Silva, O., Layson, G., do Nascimento Cavalcante, A., Chaves, M., Kaline, S., & Rai, M. (2018). Determination of parameters of oxidative stress in vitro models of neurodegenerative diseases-A review. *Current clinical pharmacology*, 13(2), 100-109.

Feng, Y., & Wang, X. (2012). Antioxidant therapies for Alzheimer's disease. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2012.

Fukuda, T., Ito, H., Mukainaka, T., Tokuda, H., Nishino, H., & Yoshida, T. (2003). Anti-tumor promoting effect of glycosides from *Prunus persica* seeds. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 26(2), 271-273.

Gandhi, S., & Abramov, A. Y. (2012). Mechanism of oxidative stress in neurodegeneration. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2012.

Gasparotto, J., Somensi, N., Bortolin, R. C., Moresco, K. S., Girardi, C. S., Klafke, K., ... & Moreira, J. C. F. (2014). Effects of different products of peach (*Prunus persica* L. Batsch) from a variety developed in southern Brazil on oxidative stress and inflammatory parameters in vitro and ex vivo. *Journal of clinical biochemistry and nutrition*, 55(2), 110-119.

Génard, M., Lescourret, F., Gomez, L., & Habib, R. (2003). Changes in fruit sugar concentrations in response to assimilate supply, metabolism and dilution: a modeling approach applied to peach fruit (*Prunus persica*). *Tree Physiology*, 23(6), 373-385.

Gil, M. I., Tomás-Barberán, F. A., Hess-Pierce, B., & Kader, A. A. (2002). Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids, and vitamin C contents of nectarine, peach, and plum cultivars from California. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(17), 4976-4982.

Haleng, J., Pincemail, J., Defraigne, J. O., Charlier, C., & Chapelle, J. P. (2007). Le stress oxydant. *Revue médicale de Liège*, 62(10), 628-38.

Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. (2015). *Free radicals in biology and medicine*. Oxford University Press, USA.

## Références bibliographiques

---

Han, W., Xu, J. D., Wei, F. X., Zheng, Y. D., Ma, J. Z., Xu, X. D., ... & Zhang, Y. C. (2015). Prokinetic activity of *Prunus persica* (L.) Batsch flowers extract and its possible mechanism of action in rats. *BioMed research international*, 2015.

HEO, M. Y., & JO, B. K. (2002). The extract of the flowers of *Prunus persica*, a new cosmetic ingredient, protects against solar ultraviolet-induced skin damage in vivo. *J. Cosmet. Sci*, 53, 27-34.

Hong, J., Yang, L., Zhang, D., & Shi, J. (2016). Plant metabolomics: an indispensable system biology tool for plant science. *International journal of molecular sciences*, 17(6), 767.

Jingquan,Z., Deqiang,H. , Kunhe,Z., et al.(2001). Experimental study of cytotoxicity on hepatocarcinoma with root of wild peach tree. *Acta Academiae Medicinae Jiangxi*, 41(4), 17–19.

Kaurinovic, B., & Vastag, D. (2019). Flavonoids and Phenolic Acids as Potential Natural Antioxidants. In *Antioxidants*. IntechOpen.

Kazan, A., Koyu, H., Turu, I. C., & Yesil-Celiktas, O. (2014). Supercritical fluid extraction of *Prunus persica* leaves and utilization possibilities as a source of phenolic compounds. *The Journal of Supercritical Fluids*, 92, 55-59.

Khasim, S. M., Long, C., Thammasiri, K., & Lutken, H. *Medicinal Plants: Biodiversity, Sustainable Utilization and Conservation*.

Končić, M. Z., Kremer, D., Karlović, K., & Kosalec, I. (2010). Evaluation of antioxidant activities and phenolic content of *Berberis vulgaris* L. and *Berberis croatica* Horvat. *Food and chemical toxicology*, 48(8-9), 2176-2180.

Kurz, C., Carle, R., & Schieber, A. (2008). Characterisation of cell wall polysaccharide profiles of apricots (*Prunus armeniaca* L.), peaches (*Prunus persica* L.), and pumpkins (*Cucurbita* sp.) for the evaluation of fruit product authenticity. *Food chemistry*, 106(1), 421-430.

## Références bibliographiques

---

Kwak, C. S., Yang, J., Shin, C. Y., & Chung, J. H. (2018). Topical or oral treatment of peach flower extract attenuates UV-induced epidermal thickening, matrix metalloproteinase-13 expression and pro-inflammatory cytokine production in hairless mice skin. *Nutrition research and practice*, 12(1), 29-40.

Lahlou, M. (2013). The success of natural products in drug discovery

Lee, S. H., Kim, B., Oh, M. J., Yoon, J., Kim, H. Y., Lee, K. J., ... & Choi, K. Y. (2011). *Persicaria hydropiper* (L.) spach and its flavonoid components, isoquercitrin and isorhamnetin, activate the Wnt/ $\beta$ -catenin pathway and inhibit adipocyte differentiation of 3T3-L1 cells. *Phytotherapy Research*, 25(11), 1629-1635.

Leterme, E., & Lespinasse, J. M. (2008). *Les fruits retrouvés: patrimoine de demain*. Editions du Rouergue.

Li, Y., Kong, D., Fu, Y., Sussman, M. R., & Wu, H. (2020). The effect of developmental and environmental factors on secondary metabolites in medicinal plants. *Plant Physiology and Biochemistry*.

Liu, L., Duan, J. A., Tang, Y., Guo, J., Yang, N., Ma, H., & Shi, X. (2012). Taoren–Honghua herb pair and its main components promoting blood circulation through influencing on hemorheology, plasma coagulation and platelet aggregation. *Journal of ethnopharmacology*, 139(2), 381-387.

Loizzo, M. R., Pacetti, D., Lucci, P., Núñez, O., Menichini, F., Frega, N. G., & Tundis, R. (2015). *Prunus persica* var. *platycarpa* (Tabacchiera Peach): bioactive compounds and antioxidant activity of pulp, peel and seed ethanolic extracts. *Plant foods for human nutrition*, 70(3), 331-337.

Lokesh, D., Binduswari, P., Bhowmik, D., & Dutta, A. S. (2010). Free radical scavenging activity of aqueous n-butanol fraction of *Prunus persica* l aqueous extract. *Der Pharmacia Lettre*, 2(5), 379-386.

Maleki, D., Rad, A. H., Khalili, L., & Alipour, B. (2015). Antioxidants and Natural Compounds. *Basic Principles and Clinical Significance of Oxidative Stress*, 89.

## Références bibliographiques

---

- Manzoor, M., Anwar, F., Mahmood, Z., Rashid, U., & Ashraf, M. (2012). Variation in minerals, phenolics and antioxidant activity of peel and pulp of different varieties of peach (*Prunus persica* L.) fruit from Pakistan. *Molecules*, 17(6), 6491-6506.
- Meagher, E., & Rader, D. J. (2001). Antioxidant therapy and atherosclerosis: animal and human studies. *Trends in cardiovascular medicine*, 11(3-4), 162-165.
- Mehta, S. K., & Gowder, S. J. T. (2015). Members of antioxidant machinery and their functions. *Basic Principles and Clinical Significance of Oxidative Stress*, 59-85.
- Murata, K., Takahashi, K., Nakamura, H., Itoh, K., & Matsuda, H. (2014). Search for skin-whitening agent from *Prunus* plants and the molecular targets in melanogenesis pathway of active compounds. *Natural product communications*, 9(2), 1934578X1400900213.
- Noratto, G., Porter, W., Byrne, D., & Cisneros-Zevallos, L. (2014). Polyphenolics from peach (*Prunus persica* var. Rich Lady) inhibit tumor growth and metastasis of MDA-MB-435 breast cancer cells in vivo. *The Journal of nutritional biochemistry*, 25(7), 796-800.
- Ohkoshi, E., Miyazaki, H., Shindo, K., Watanabe, H., Yoshida, A., & Yajima, H. (2007). Constituents from the leaves of *Nelumbo nucifera* stimulate lipolysis in the white adipose tissue of mice. *Planta medica*, 73(12), 1255-1259.
- Orban, J. C. (2011). Oxygène, stress oxydant. In *Désordres métaboliques et réanimation* (pp. 427-437). Springer, Paris.
- Pham-Huy, L. A., He, H., & Pham-Huy, C. (2008). Free radicals, antioxidants in disease and health. *International journal of biomedical science: IJBS*, 4(2), 89.
- Pisoschi, A. M., & Pop, A. (2015). The role of antioxidants in the chemistry of oxidative stress: A review. *European journal of medicinal chemistry*, 97, 55-74.
- Raafat, Y., Eman, N., Omama El, S., Nadia, F., & Maha, G. (2011). Evaluation of anti-oxidant status and radioprotective activity of a novel anti-Cancer drug in mice. *Journal of Cancer Therapy*, 2011



## Références bibliographiques

---

- Rahman, T., Hosen, I., Islam, M. T., & Shekhar, H. U. (2012). Oxidative stress and human health.
- Rasool Hassan, B. (2012). Medicinal plants (importance and uses). *Pharmaceut Anal Acta*, 3, e139.
- Salim, A. A., Chin, Y. W., & Kinghorn, A. D. (2008). Drug discovery from plants. In *Bioactive molecules and medicinal plants* (pp. 1-24). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Saslis-Lagoudakis, C. H., Hawkins, J. A., Greenhill, S. J., Pendry, C. A., Watson, M. F., Tuladhar-Douglas, W., ... & Savolainen, V. (2014). The evolution of traditional knowledge: environment shapes medicinal plant use in Nepal. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1780), 20132768.
- Sharma, A. (2018). Gene Expression Analysis in Medicinal Plants Under Abiotic Stress Conditions. In *Plant Metabolites and Regulation Under Environmental Stress* (pp. 407-414). Academic Press.
- Shen, H., Wang, H., Wang, L., Wang, L., Zhu, M., Ming, Y., ... & Lai, E. Y. (2017). Ethanol extract of root of *Prunus persica* inhibited the growth of liver cancer cell HepG2 by inducing cell cycle arrest and migration suppression. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2017.
- Shin, T. Y., Park, S. B., Yoo, J. S., Kim, I. K., Lee, H. S., Kwon, T. K., ... & Kim, S. H. (2010). Anti-allergic inflammatory activity of the fruit of *Prunus persica*: Role of calcium and NF- $\kappa$ B. *Food and Chemical Toxicology*, 48(10), 2797-2802.
- Shirosaki, M., Goto, Y., Hirooka, S., Masuda, H., Koyama, T., & Yazawa, K. (2012). Peach leaf contains multiflorin A as a potent inhibitor of glucose absorption in the small intestine in mice. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 35(8), 1264-1268.
- Shirosaki, M., Koyama, T., & Yazawa, K. (2012). Suppressive effect of peach leaf extract on glucose absorption from the small intestine of mice. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 76(1), 89-94.

## Références bibliographiques

---

- Song, J., Kim, Y. S., Kim, L., Park, H. J., Lee, D., & Kim, H. (2019). Anti-obesity effects of the flower of *Prunus persica* in high-fat diet-induced obese mice. *Nutrients*, 11(9), 2176.
- Sneider, W. (1996). *Drug prototypes and their exploitation*. Wiley.
- Takagi, S., Yamaki, M., Masuda, K., Kubota, M., & Minami, J. (1977). Studies on the purgative drugs. III. On the constituents of the flowers of *Prunus persica* Batsch. *Journal*.
- Tandon, V. R., Sharma, S., Mahajan, A., & Bardi, G. H. (2005). Oxidative stress: a novel strategy in cancer treatment. *Jk Science*, 7(1), 1-3.
- Teixidor-Toneu, I., Jordan, F. M., & Hawkins, J. A. (2018). Comparative phylogenetic methods and the cultural evolution of medicinal plant use. *Nature plants*, 4(10), 754-761.
- Tomás-Barberán, F. A., Gil, M. I., Cremin, P., Waterhouse, A. L., Hess-Pierce, B., & Kader, A. A. (2001). HPLC– DAD– ESIMS analysis of phenolic compounds in nectarines, peaches, and plums. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(10), 4748-4760.
- Torres-Villarreal, D., Camacho, A., Castro, H., Ortiz-Lopez, R., & de la Garza, A. L. (2019). Anti-obesity effects of kaempferol by inhibiting adipogenesis and increasing lipolysis in 3T3-L1 cells. *Journal of physiology and biochemistry*, 75(1), 83-88.
- Tsantili, E., Shin, Y., Nock, J. F., & Watkins, C. B. (2010). Antioxidant concentrations during chilling injury development in peaches. *Postharvest Biology and Technology*, 57(1), 27-34.
- Turrens, J. F. (2003). Mitochondrial formation of reactive oxygen species. *The Journal of physiology*, 552(2), 335-344.
- Versari, A., Castellari, M., Parpinello, G. P., Riponi, C., & Galassi, S. (2002). Characterisation of peach juices obtained from cultivars Redhaven, Suncrest and Maria Marta grown in Italy. *Food Chemistry*, 76(2), 181-185.

## Références bibliographiques

---

Vizzotto, M., Porter, W., Byrne, D., & Cisneros-Zevallos, L. (2014). Polyphenols of selected peach and plum genotypes reduce cell viability and inhibit proliferation of breast cancer cells while not affecting normal cells. *Food chemistry*, 164, 363-370.

Yuan, X., Wei, G., You, Y., Huang, Y., Lee, H. J., Dong, M., ... & Zhou, H. (2017). Rutin ameliorates obesity through brown fat activation. *The FASEB Journal*, 31(1), 333-345

Xia,J., Huagang,L (2006).Experimental study of anti-inflammation activity of root of prunus persica. *Journal of Chinese MedicinalMaterials*, 29(8), 821–823.

<https://www.futura-sciences.com/> le 14/06/2020.