



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Larbi Tébessi-Tébessa



Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Biologie Appliquée

## MÉMOIRE DE MASTER

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière :** Sciences Biologiques

**Option :** Biochimie Appliquée

**Thème :**

# Étude bibliographique du potentiel biologique du Safran

Présenté par :

**DJENOUHAT Abir**

**RAIS Safa**

Devant le jury :

**Pr. DJABRI Belgacem**

Pr

Université De Tébessa

**Président**

**Dr. ZEGHIB Assia**

MCA

Université De Tébessa

**Promotrice**

**Dr. AMAMRA Rima**

MCB

Université De Tébessa

**Examinatrice**

**Date de soutenance :** 24/06/2020



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



Université Larbi Tébessi-Tébessa

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie Appliquée

### MÉMOIRE DE MASTER

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière :** Sciences Biologiques

**Option :** Biochimie Appliquée

**Thème :**

# Étude bibliographique du potentiel biologique du Safran

Présenté par :

**DJENOUHAT Abir**

**RAIS Safa**

Devant le jury :

**Pr. DJABRI Belgacem**

Pr

Université De Tébessa

**Président**

**Dr. ZEGHIB Assia**

MCA

Université De Tébessa

**Promotrice**

**Dr. AMAMRA Rima**

MCB

Université De Tébessa

**Examinatrice**

**Date de soutenance :** 24/06/2020

**Note :** 16/20

**Mention :** Très bien

## ملخص

يتعلق عملنا بدراسة نبات طبي (*Crocus sativus*)، والمعروف باسم الزعفران، ويسمى أيضًا باسم الذهب الأحمر نظرًا لارتفاع سعره، ويباع بين 4500 و 5000 دج للغرام. بدأت زراعة الزعفران تكتسب زخمًا في الجزائر من خلال مشاريع أسرية مستدامة وتجارب موثقة في قسنطينة، خنشلة، تيارت وتبسة.

يتكون نبات الزعفران من بصلة وجذور وأوراق وزهور تحت الأرض تحتوي على 6 بتلات أرجوانية، و3 أسديات صفراء، و3 وصمات برتقالية. المكونات الرئيسية الثلاثة هي: crocin المسؤول عن اللون الأصفر البرتقالي، و picrocrocin المسؤول عن النكهة، والمركب المتطاير الأساسي Safranal المسؤول عن رائحة الزعفران. تعتمد جودة الزعفران على تركيز نواتج أيضه الرئيسية الثلاثة. مسحوق الزعفران أسهل في التزوير. بإضافة الكركم، القرطم، القطيفة، إلخ.

لديه العديد من الأنشطة البيولوجية والدوائية، من بينها نشاط مضاد للأكسدة ضد DPPH و FRAP، نشاط مضاد للبكتيريا والفطريات ضد عدة أنواع من البكتيريا والفطريات، ومضاد للأورام، وتأثيرات مضادة للزهايمر. إلخ تعتبر الجرعات التي تصل إلى 1.5 جم من الزعفران يوميًا آمنة، ويتم الإبلاغ عن التأثيرات السامة بـ 5 جم وأكثر، مع جرعة قاتلة تبلغ حوالي 20 جم. يستخدم الزعفران في الطب اليوناني التقليدي، في الصبغة والطعام والعطور وفي الاستخدامات الصيدلانية المختلفة.

**الكلمات المفتاحية:** *Crocus sativus. L*، زعفران، كروسين، بيكروكوسين، سافرانال، نشاط مضاد للأكسدة، نشاط مضاد للبكتيريا، نشاط مضاد للفطريات.

### Abstract

Our work is related to the study of a medicinal plant *Crocus sativus. L* known as saffron, and designated by the name of red gold because of its high price, sold between 4500 and 5000 DA for the gram. The culture of saffron is starting to gain momentum in Algeria through sustained family projects and documented experiments in Constantine, Khenchela, Tiaret, Tébessa.

The saffron plant is composed of an underground bulb, roots, leaves and flowers which have 6 petals of purple color, 3 stamens of yellow color and 3 stigmas of yellow orange color. Its 3 main components are crocin responsible for the yellow-orange color, picrocrocin responsible for the flavour, and the major volatile compound safranal responsible for the smell and aroma of saffron. The quality of saffron depends on the concentration of its three main metabolites. Powdered saffron is much easier to falsify by adding turmeric, safflower, marigold, etc.

It has several biological and pharmacological activities, among them an antioxidant activity against DPPH and FRAP, an antibacterial and antifungal activities against several types of bacteria and fungi, and anti-tumor, anti-alzheimer effects, etc. Doses up to 1.5 g of saffron per day are considered safe and toxic effects are reported with 5 g and more, with a lethal dose of about 20 g. Saffron is used in traditional Greek medicine in tincture, food, perfumes and in various pharmaceutical uses.

**Keywords :** *Crocus sativus. L*, saffron, crocin, picrocrocin, safranal, antioxidant activity, antibacterial activity, antifungal activity.

### Résumé

Notre travail porte sur l'étude d'une plante médicinale *Crocus sativus. L* connue sous le nom de safran et désignée par l'appellation de l'or rouge en raison de son prix élevé, vendu entre 4500 et 5000 DA pour le gramme. La culture du safran commence à prendre de l'ampleur en Algérie par des projets familiaux soutenus et des expérimentations documentées à Constantine, Khenchela, Tiaret et Tébessa.

La plante du safran est composée d'un bulbe souterrain, des racines, des feuilles et des fleurs qui possèdent 6 pétales de couleur mauve, 3 étamines de couleur jaune et 3 stigmates de couleur jaune orange. Ses 3 principaux composants sont : la crocine responsable de la couleur jaune orange, picrocrocine responsable de la saveur et le safranal composé volatile majeur responsable de l'odeur et de l'arôme du safran. La qualité du safran dépend de la concentration de ses trois principaux métabolites. Le safran en poudre est bien plus facile à falsifier en y ajoutant du curcuma, carthame, souci, etc.

Il possède plusieurs activités biologiques et pharmacologiques, parmi elles une activité antioxydante contre le DPPH et le FRAP, une activité antibactérienne et antifongique contre plusieurs types de bactéries et de champignons et des effets anti-tumoraux, anti-alzheimer, etc. Des doses allant jusqu'à 1,5 g de safran par jour sont considérées comme sûres et des effets toxiques sont signalés avec 5 g et plus, avec une dose létale d'environ 20 g. Le safran a été utilisé en médecine traditionnelle grecque, en teinture, nourriture, parfums et dans différents usages pharmaceutiques.

**Mots clés :** *Crocus sativus. L*, safran, crocine, picrocrocine, safranal, activité antioxydante, activité antibactérienne, activité antifongique.



## *Dédicaces*

*Après un remerciement sincère au Dieu Allah.*

*Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie, que je dédie ce travail aux êtres les plus chers qui ont sacrifiés leurs vies pour mon bonheur, qui ont été toujours à mes côtés, dans la joie comme la tristesse, mes parents DJENOUHAT Saliha et Jamel que j'aime énormément.*

*À ma petite sœur Afaf, mes tantes surtout DJENOUHAT Nora et mes oncles notamment Dr. DJENOUHAT Boubakeur et à tous les miens.*

*Mes amies et mes camarades surtout la promotion*

*2019 /2020*

*« Biochimie Appliquée ».*

*À tous ceux qui par leur sourire, leur gentillesse et espoir m'ont encouragé à poursuivre mes études.*

*Et pour tous ceux qui aiment la science.*

*Abir*

## *Dédicaces*

*À l'aide de Dieu tout puissant, nous avons pu réaliser ce modeste travail que  
je dédie :*

*À la mémoire de mon cher regretté père « Allah yarhmou », aucune dédicace  
ne serait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai  
toujours eu pour toi. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jours et nuits  
pour mon éducation et mon bien-être. Ce travail est le fruit de tes sacrifices  
que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.*

*À ma mère, la rose de ma vie, ma joie, mon paradis, ma frangine qui m'a  
entouré d'amour, d'affection et qui fait tout pour ma réussite, qu'Allah lui  
accorde la santé, le bonheur et longue vie inchallah.*

*À mes très chers frères : Yahya, Housseem et Mouhamed pour leurs appuis et  
leur encouragement, les mots ne suffisent pas guère pour exprimer  
l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous, que Dieu les  
protège.*

*À tous mes amis et mes camarades et la promotion de Master 2 Biochimie  
Appliquée 2020.*

*Et pour tous les proches de mon cœur.*

*Merci d'être toujours là pour moi.*

*Je vous aime beaucoup.*

*Safa*



## ***Remerciements***

***Nous remercions le Dieu le tout puissant pour nous avoir donné le courage et la volonté pour achever ce modeste travail.***

***Nous remercions chaleureusement Dr. ZEGHIB Assia notre promotrice, qui a guidée judicieusement nos recherches. Nous gardons en mémoire ses qualités d'encadreur et ses conseils bienveillants. Nous tenons à lui exprimer notre profonde reconnaissance et gratitude. Nous vous remercions pour nous avoir donnée la chance de travailler avec vous sur un sujet aussi passionnant, d'être toujours présente et prête à aider vos étudiants, d'être rigoureuse et enthousiaste.***

***Nous exprimons toute notre reconnaissance au Pr. DJABRI Belgacem, professeur à l'université de Tébessa de nous avoir fait l'honneur de présider le jury de ce travail. Nous le remercions également pour sa compréhension. Trouvez ici l'expression de nos sincères remerciements.***

***Nous remercions également l'examinatrice Dr. AMAMRA Rima, de l'intérêt qu'elle a bien voulu porter à ce travail et l'aide précieuse qu'elle nous a prodiguée et aussi d'avoir acceptée de faire partie du jury de ce travail. Qu'elle soit assurée de notre profonde gratitude.***

***Enfin, nous tenons à remercier vivement tous les enseignants du département de Biologie Appliquée, Université Larbi-Tébessi de Tébessa.***



## Liste des tableaux

<b>Tableaux N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Noms communs du safran.	<b>06</b>
<b>02</b>	Principaux pays producteurs du safran.	<b>07</b>
<b>03</b>	Classification botanique de <i>Crocus sativus. L.</i>	<b>13</b>
<b>04</b>	Résultats de l'activité antibactérienne des extraits méthanoliques et éthanoliques contre les bactéries à gram+ positifs (en mg/ml).	<b>26</b>
<b>05</b>	Résultats de l'activité antibactérienne des extraits méthanoliques et éthanoliques contre les bactéries à gram-négatifs (en mg/ml).	<b>26</b>
<b>06</b>	Résultats de l'activité antifongique des extraits méthanoliques et éthanoliques (en mg/ml).	<b>26</b>
<b>07</b>	Quelques compléments alimentaires référencés dans nos pharmacies.	<b>37</b>

## Liste des figures

Figure N °	Titre	Page
01	Fleur de <i>Crocus sativus. L</i> de la région de Tébessa.	05
02	Principales nations productrices du safran.	06
03	Culture du safran dans la région de Tébessa.	08
04	Les bulbes avant le nettoyage.	08
05	Cycle de développement annuel de <i>Crocus sativus. L</i>	10
06	Fleur de <i>Crocus sativus. L</i> , région de Tébessa.	11
07	Parties de la fleur <i>Crocus sativus. L</i> .	13
08	Fleur de <i>Crocus sativus. L</i> , région de Tébessa.	14
09	Les différentes parties de la fleur du safran.	14
10	Structure de crocine.	18
11	Structure de picrocrocine.	19
12	Structure du safranal.	19
13	Stigmates du safran de la région de Tébessa.	20
14	Une page du papyrus d'Ebers.	34
15	Sirop Delabarre.	35
16	Gel gingival Delabarre, tube de 20 g.	35
17	Solution gingivale Delabarre, flacon de 15 ml.	36
18	Le jaune du safran illumine ce tapis d'Anatolie centrale.	39
19	<i>Paella valenciana</i> espagnole.	40
20	Le safran dans la cuisine.	40

### Liste des abréviations et symboles

**ADN** : Acide désoxyribonucléique.

**ALT** : Alanine aminotransférase.

**AMM** : Autorisation de mise sur le marché.

**AST** : Aspartate aminotransférase.

**ATP** : Acide adénosine triphosphorique.

**B.a** : *Bacillus anthracis*.

**B.c** : *Bacillus cereus*.

**B.s** : *Bacillus subtilis*.

**C** : Carbone.

**C.a** : *Candida albicans*.

**C°** : Degré Celsius.

**C<sub>20</sub>H<sub>24</sub>O<sub>4</sub>** : Crocétine digentiobiose.

**C<sub>16</sub>H<sub>26</sub>O<sub>7</sub>** : Picrocrocine.

**C<sub>10</sub>H<sub>14</sub>O** : Safranal.

**CI<sub>50</sub>** : Concentration d'inhibition de 50 % de croissance.

**C.m** : *Candida maltosa*.

**Cm** : Centimètre.

**C.n** : *Cryptococcus neoformans*.

**Da** : Dinar Algérien.

**DL** : Dose létale.

## Liste des abréviations et symboles

---

**DPPH** : 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyle.

*E.c* : *Escherichia coli*.

**EC<sub>50</sub>** : Concentration effective médiane.

**FRAP** : Ferric ion Reducing Antioxydant Power.

**G** : Gramme.

**Ha** : Hectare.

**H1** : Histone 1.

**H** : Hydrogène.

**ISO** : International Organization for Standardization ou L'Organisation internationale de normalisation.

**JC** : Jésus-Christ.

**K<sup>+</sup>** : Potassium.

**Kg** : Kilogramme.

*K.p* : *Klebsiella pneumoniae*.

**LDL** : Low Density Lipoprotein ou lipoprotéines de faible densité.

**LDL-C** : LDL-cholestérol.

**M** : Mètre.

**Mg** : Milligramme.

**ml** : Millilitre.

**mm** : Millimètre.

**Mol** : Mole.

**N°** : Numéro.

**Na<sup>+</sup>** : Sodium.

## Liste des abréviations et symboles

---

**O** : Oxygène.

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

***P.a*** : *Pseudomonas aeruginosa*.

**pH** : Potentiel hydrogène.

**PTZ** : Pentylènetétrazole.

**S.d** : Sans date.

**S.l** : Sans lieu.

***S.p*** : *Salmonella paratyphi*.

**SPM** : Syndrome prémenstruel.

***S.t*** : *Salmonella typhi*.

**UICPA** ou **IUPAC** : *International Union of Pure and Applied Chemistry*.

**Vit** : Vitamine.

**V/v** : Concentration volumique.

***Y.p*** : *Yersinia pestis*.

**€** : Euro.

**%** : Pourcentage.

**µg** : Microgramme.

**-** : pas d'inhibition.

ملخص

Abstract

Résumé

Dédicaces

Remerciements

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations et symboles

Table des matières

Introduction.....01

<b>Chapitre I : Généralités sur le safran</b>	<b>04</b>
I.1.Historique	04
I.2.Définition	05
I.3.Noms communs	06
I.4.Distribution géographique	06
I.5.Culture du safran	07
I.5.1.Culture du safran en Algérie	11
I.5.2.Culture du safran dans la région de Tébessa	11
<b>Chapitre II : Étude botanique du safran</b>	<b>13</b>
II.1.Classification	13
II.2.Description de la plante	14
<b>Chapitre III : Étude phytochimique du safran</b>	<b>17</b>
III.1.Composition chimique	17
III.1.1.Crocine	18
III.1.2.Picrocrocine	18
III.1.3.Safranal	19

III.2.Qualité du safran	20
III.3.Falsification du safran	21
<b>Chapitre IV : Effets biologiques et pharmacologiques du safran</b>	<b>24</b>
IV.1.Effets biologiques	24
IV.1.1.Activité antioxydante	24
IV.1.2.Activité antimicrobienne	25
IV.2.Effets pharmacologique	27
IV.2.1.Activités anti-cancer et anti-tumorale	27
IV.2.2.Activité antitussive	27
IV.2.3.Activité anti-convulsivante	27
IV.2.4.Effets anti-nociceptifs et anti-inflammatoires	28
IV.2.5.Activité anxiolytique	28
IV.2.6.Pression sanguine	28
IV.2.7.Effets sur le flux sanguin oculaire et la fonction rétinienne	28
IV.2.8.Effets sur le comportement d'apprentissage et la potentialisation à long terme	28
IV.2.9.Activité anti-alzheimer	29
IV.2.10.Effets sur la glycémie et la résistance à l'insuline	29
IV.2.11.Effet hépatoprotecteur	29
IV.2.12.Activité antidiabétique	29
IV.2.13.Effet anti-obésité	30
IV.2.14.Activité hypolipidémique	30
IV.2.15.Activité anti-Parkinson	30
IV.2.16.Syndrome prémenstruel (SPM)	30
IV.2.17.Traitement des troubles respiratoires	31
IV.3.Toxicité	31
<b>Chapitre V : Emplois du safran</b>	<b>34</b>
V.1.Usages traditionnels	34
V.2.Usages pharmaceutiques	35
V.3.Autres usages	39

**Conclusion.....42**

**Références bibliographiques.....44**



# Introduction



## Introduction

Les plantes ont toujours fait partie de la vie quotidienne de l'homme, elles ont toujours occupées une place importante en représentant une source de principe actif inépuisable et renouvelable dans différents domaines à savoir, les domaines alimentaires, médicinales, pharmaceutiques (**Teixeira et al., 2012**) et sont aussi reconnues pour leurs activités biologiques et leurs effets thérapeutiques, à savoir l'activité anti-oxydante, anti-cancérogène et anti-Alzheimer (**Rahimi, 2015**) (**Bonnin, 2016**). Cette importance attire l'attention des consommateurs ce qui a augmenté la demande des produits surtout agroalimentaires au niveau du marché international. Avec l'augmentation de l'utilisation quotidienne, la rareté et le coût élevé, la fraude est devenue un phénomène qui prend de l'ampleur dans le secteur industriel et ce par la commercialisation de produits modifiés ou avec de fausses modifications pour minimiser le prix (**Bouden et Kadri, 2019**).

Selon l'OMS, la phytothérapie est considérée comme une médecine traditionnelle et est encore massivement employée dans certains pays, dont les pays de développement. C'est une médecine non conventionnelle du fait de l'absence d'étude. Le retour, et pour cause, vers la phytothérapie est aujourd'hui une démarche planétaire.

Des recherches pharmacologiques se font actuellement à travers tous les laboratoires du monde pour élucider les propriétés thérapeutiques des différents métabolites de ces plantes médicinales et leurs rôles thérapeutiques et identifier les principes actifs d'origine naturelle. L'Algérie possède une richesse floristique considérable. En compte environ 3000 espèces de plantes dont 15% sont endémiques. Ce potentiel de plantes médicinales comportent des milliers d'espèces présentant divers intérêts et constituent un axe de recherche scientifique, plus particulièrement dans le domaine des substances naturelles (**Rahmouni et Rghis, 2016**).

Dans ce contexte, ce travail est consacré à une étude bibliographique du safran qui est constituée de cinq chapitres :

- ✓ Le premier chapitre comporte une généralité sur le safran.
- ✓ Le deuxième chapitre comprend une étude botanique du safran.
- ✓ Le troisième chapitre englobe l'étude phytochimique, la qualité, et la falsification du safran.

- ✓ Le quatrième chapitre porte sur les effets biologiques, quelques effets pharmacologiques, et la toxicité du safran.
- ✓ Le cinquième chapitre contient des autres emplois du safran.



# **Chapitre I :**

# **Généralités sur le**

# **safran**

### Chapitre I : Généralités sur le safran

#### I.1. Historique

Le safran, épice tiré de la fleur de *Crocus sativus*. L, son nom est dérivé du latin safranum, lui même inspiré de l'arabe "Zaafarân" dont la racine exprime une notion essentielle de couleur jaune. Le nom de genre "*Crocus*" vient du grec *Krokos*, qui veut dire "filament", par allusion aux stigmates de la plante. Le terme "*sativus*", signifie "cultivé", car le *Crocus sativus*, par sa reproduction végétative a besoin de la main de l'homme (**Bouden et Kadri, 2019**).

Selon la mythologie grecque antique, *Krokos* (*Crocus*) était un ami du dieu Hermès. Un jour, alors qu'ils jouaient, Hermès a tué *Krokos* par erreur en se frappant la tête. Trois gouttes de sang de sa tête sont tombées sur le dessus de la fleur de la plante et les stigmates ont été créés. Depuis lors, l'usine a obtenu le nom de *Krokos* (*Crocus*) (**Eirini et al., 2015**).

Le safran est inconnu, il est apparemment originaire de la région de l'Iran, de la Turquie et de la Grèce, mais maintenant il est également cultivé avec succès dans des pays européens tels que l'Espagne, l'Italie, la France et la Suisse, ainsi qu'au Maroc, en Égypte, en Azerbaïdjan, au Pakistan, Inde, Nouvelle-Zélande, Australie et Japon (**Samarghandia et Borji, 2014**). Les stigmates du safran sont utilisés comme médicament il y a plus de 3600 ans il a gagné sa popularité à la fois comme médicament et comme épice (**Seddiqui et al., 2018**). Cette épice historique, réputée depuis l'Antiquité pour son usage culinaire, est bien moins connue du grand public pour son emploi dans les domaines de la médecine et de la pharmacie. Pendant le Moyen-âge, il était prescrit pour soigner des maladies comme le rhume, les maux d'estomac et la toux (**Le safran en Europe, s.d**).

La culture du safran commence à prendre de l'ampleur en Algérie. Ce n'est que durant les cinq dernières années qu'une véritable lancée est remarquée par des projets familiaux soutenus et des expérimentations documentées et ce à la wilaya de Constantine, Khenchela, Tiaret, Béjaïa, Souk-Ahras et Biskra (**Bouden et Kadri, 2019**).

### I.2.Définition

Le safran est le stigmate séché de *Crocus sativus. L.*, famille *Iridaceae* (**Eirini et al., 2015**), il a un parfum intense avec un goût légèrement amer et produit une solution jaune-orange vif lorsqu'il est trempé dans de l'eau chaude (**Seddiqui et al., 2018**).

Selon certains rapports, cette espèce est un triploïde stérile et ne produit donc pas de graines fertiles. La germination peut prendre de 1 à 6 mois à 18 ° C. Il faut 3 ans pour que les plantes fleurissent à partir de graines. La fleur a trois stigmates, qui sont les extrémités distales des carpelles de la plante. Avec le style, la tige reliant les stigmates au reste de la plante est souvent séchée et utilisée en cuisine comme assaisonnement et colorant ; les fleurs sont hermaphrodites (ont des organes mâles et femelles) et sont pollinisées par les abeilles et les papillons. La plante préfère les sols légers (sableux) et moyens (limoneux), nécessite un sol bien drainé et peut pousser dans un sol pauvre en nutrition (**Rahimi, 2015**).

Le safran a gagné sa popularité à la fois comme médicament et comme épice. C'est un habitant de différentes régions montagneuses d'Asie mineure en Grèce, en Asie occidentale, en Égypte et en Inde. Le safran commercial est une épice composée de stigmates rouges séchés avec une petite partie du style jaunâtre attaché à la fleur de *Crocus sativus. L.* (**Seddiqui et al., 2018**).

L'impact économique du safran est important en raison de son prix élevé, car il présente une forte valeur ajoutée. Outre son importance économique se situe également dans le domaine agronomique, environnemental et social (**Mzabri et al., 2019**).



**Figure 01** : Fleur de *Crocus sativus. L.* de la région de Tébessa (**Photo personnelle**).

I.3.Noms communs

Tableau 01 : Noms communs du safran (Oubahou, 2002).

Régions	Noms
Arabe	<i>Azzaàfarane</i> (الزعفران) <i>Azzaàfarane Alhor</i> (الزعفران الحر) <i>Azzaàfarane Chaàra</i> (زعفران شعرة)
Français	<i>Safran, Safran cultivé, Safran de Gâtinais</i>
Anglais	<i>Saffron</i>
Espagnol	<i>Azafràn, Croco, Flor de azafràn, Zafràn</i>

I.4.Distribution géographique

Le safran est actuellement cultivé plus ou moins intensément en Iran, en Inde, en Grèce, au Maroc, en Espagne, en Italie, en Turquie, en France, en Suisse, au Pakistan, en Azerbaïdjan, en Chine, en Égypte, aux Émirats arabes unis, au Japon et récemment en Australie (Tasmanie) (**Figure 02**). La production annuelle totale du safran est estimée à 205 tonnes par ans. L'Iran produirait 80% de ce total (**Tableau 02**) ; soit 160 tonnes, et la province de Khorasan à elle seule 137 tonnes du total. La région du Cachemire en Inde produit entre 8 et 10 tonnes, principalement dédiées à l'autoconsommation de l'Inde. La production grecque est de 4 à 6 tonnes par ans. Le Maroc produit entre 0,8 et 1 tonne (**Evrin, 2007**).

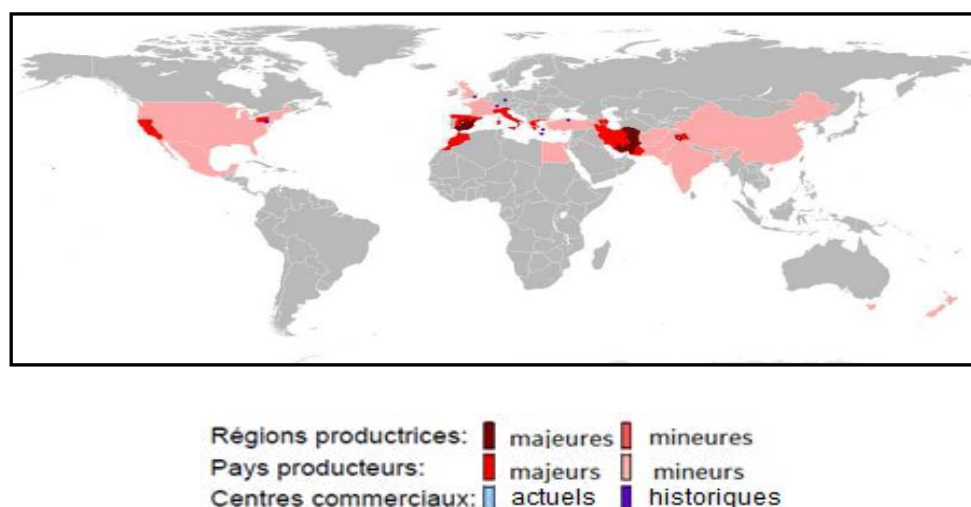


Figure 02 : Principales nations productrices de safran (Rahmouni et Rghis, 2016).

Le tableau suivant s'explique la production mondiale du safran dans différents pays :

**Tableau 02 : Principaux pays producteurs du safran (Bergoin, 2005).**

Pays	Production moyenne (kg/an)	Production mondiale (%)
Iran	180000	90.1%
Inde	9000	4.5%
Grèce	5500	2.8%
Maroc	3000	1.5%
Espagne	1000	0.5%
Autre	1200	0.6%
TOTAL	199700	100%

### I.5. Culture de *Crocus sativus* (safran)

Le *Crocus sativus* possède une végétation inversée, c'est-à-dire que les feuilles de safran sortent de terre en septembre et la plante fleurit en octobre, puis se dessèche en mai de l'année suivante. C'est donc en automne, quand tous les autres végétaux s'endorment pour l'hiver, que le safran fleurit. Il entre en dormance au printemps et son feuillage disparaît complètement quand éclatent les bourgeons de la plupart des plantes (Benmostefa et Guellil, 2017).

Le safran ne fleurit qu'une fois par an et doit être récolté dans un très court laps de temps. Il est récolté pendant 3 à 4 semaines en octobre-novembre (Rahimi, 2015).

La qualité du matériel végétal de départ sera déterminée par le calibre du bulbe et son état sanitaire. Pour une bonne production dès la première année il faudra prendre des bulbes de gros calibres (5 à 8 cm de diamètre). En dessous les bulbes ne donneront des fleurs que les années suivantes, il s'agit alors de bulbilles. Le lieu de culture est très important la texture du sol doit être légère, perméable, aérée, pauvre en matières minérales mais riche en matières organiques, de pH neutre, aux alentours de 6,5-7.

Quant à l'humidité et à la température, le sol devra être frais, humide, légers et très bien drainés. Le *Crocus* préfère les sols de nature silico-calcaire ou argilo-calcaire, fertiles et assez profonds, sain, sans fumier frais ni herbes fraîchement enfouies.

Le safran peut être planté d'une altitude du niveau de la mer à près de 2000 m, mais il est plus préférablement adapté aux flancs des collines et aux vallées montagneuses, variant

entre 600 et 1700 m d'altitude. En outre, cette plante peut être cultivée dans un endroit sec et stérile où il y a une pénurie d'eau extrême en été (Seddiqui et al., 2018).

Les principaux ennemis du safran sont l'eau en excès et un terrain imperméable. Le terrain doit être exposé sud, sud-est sans ombre d'arbres à feuilles persistantes ou de bâtiments car cette plante a besoin de lumière pour se développer.

Le safran est une plante de jours courts, pouvant supporter des conditions climatiques très sévères, adaptée aux régions à hiver froid et été chaud et sec ; il peut résister à des températures inférieures à  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ou supérieures à  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$  durant plusieurs jours. C'est une culture d'altitude variant entre 650 et 1200 m. *Crocus sativus* aime la chaleur et le plein soleil, il exige un climat méditerranéen continental, avec des hivers frais, des étés chauds et secs (Molina et al., 2005).



**Figure 03 :** Culture de safran dans la région de Tébessa (Photo personnelle).

La culture du safran passe par les étapes citées ci-dessous.

**a) Achat des cormes (bulbes)**



**Figure 04 :** Les bulbes avant le nettoyage (Safran en Europe, sd).



### **b) Préparation de l'emplacement de culture**

### **c) Plantation des bulbes**

La plantation a lieu de juillet à début de septembre, les plantations tardives produisant moins de fleurs (**Palomares, 2015**). Les cormes étant enterrées entre sept et quinze centimètres de profondeur (**Djeriri et Douzi, 2017**).

La profondeur et l'espacement, en corrélation avec le climat, sont deux facteurs critiques ayant un impact sur le rendement des plantes. Ainsi, les cormes plantées les plus profondément fournissent un safran de plus haute qualité, bien qu'ils produisent moins de bourgeons et de cormes fils. Sachant cela, les producteurs italiens ont déduit qu'une profondeur de quinze centimètres et un espacement de deux à trois centimètres entre les cormes favorisent le rendement en stigmates, tandis que les profondeurs de huit à dix centimètres optimisent la production de fleurs et de cormes (**Djeriri et Douzi, 2017**).

Les cormes du *Crocus sativus* ne survivent qu'une saison. Leur période d'activité se situe de septembre à mai pour ensuite entrer en dormance durant tout l'été. Chaque bulbe mère ne fleurit qu'une fois et engendre, avant de se dessécher, plusieurs petits bulbes ou bulbilles qui produiront de nouvelles plantes. Ils vont puiser leurs ressources dans le bulbe mère qui finira par mourir. Les nouveaux bulbes seront au nombre de 2 à 10 ; ils doivent être divisés manuellement, puis replantés. Ils grossissent tout au long de l'automne et ensuite vient la période de dormance (**Nathalie, 2014**).

### **d) Entretien des cultures**

### **e) Tous les 3 ou 4 ans, replantation des bulbes ailleurs**

### **f) Récolte et rendement de safran**

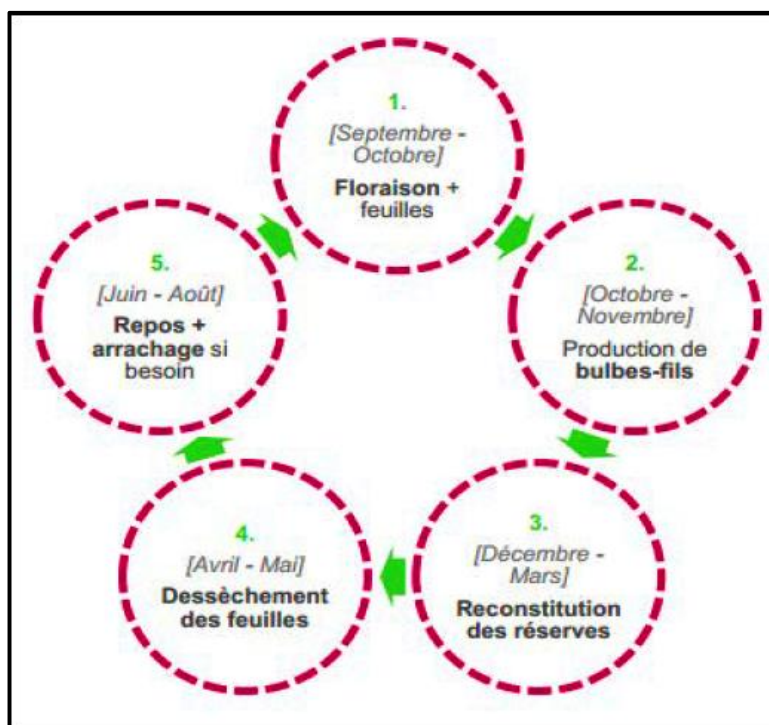
Les *crocus* à safran sont en fleur pendant 2 à 4 semaines à partir de début octobre environ, chaque fleur ne vit pas plus de 48 heures.

Pour conserver toutes les qualités du safran, il est nécessaire de cueillir quotidiennement, tôt le matin, les fleurs nouvellement écloses ou leur pistil. Le rendement moyen d'un hectare de safran dépend des conditions du milieu et de l'âge de la safranière entre 2 à 10 kg/ha (**Nathalie, 2014**).

### g) Émondage (récupération des stigmates)

### h) Séchage et conservation du safran

Les méthodes de séchage et de stockage sont très importantes car une mauvaise exécution de cette procédure peut compromettre complètement les caractéristiques qualitatives du safran. De nombreuses méthodes sont utilisées pour la déshydratation du safran. Concernant la production italienne, les stigmates sont normalement répartis sur une grande surface et séchés à température ambiante au soleil ou à l'air forcé. A Navelli, la déshydratation est traditionnellement réalisée en les stigmates sur un tamis à 20 cm au-dessus d'un feu de charbon de bois, tandis qu'en Sardaigne, ils sont effectués en séchant les stigmates au soleil ou à température ambiante (pendant plusieurs jours) ou au four à basse température (35-40 °C) en moins de temps jusqu'à ce que l'humidité soit réduite à 5-15%. Le safran est séché au soleil en Inde et en Iran, et grillé sur des cendres chaudes en Espagne, tandis qu'il est séché lentement à 30-35 °C dans des pièces sombres en Grèce. Les pigments de safran sont sensibles à la lumière, à l'oxygène et à la température. La meilleure façon de conserver les épices au safran est de les garder hermétiquement fermées dans des récipients en verre noir, et éventuellement à basse température (5 à 10 °C) (Gresta *et al.*, 2007).



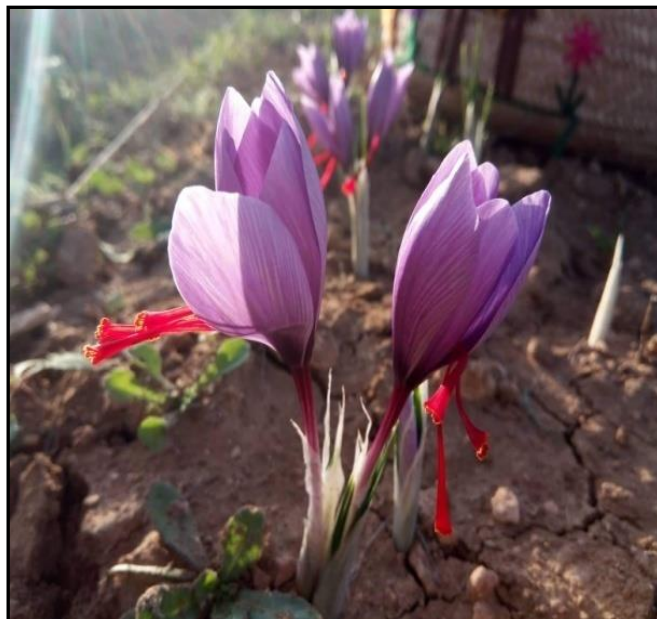
**Figure 05** : Cycle de développement annuel de *Crocus sativus* (Palomares, 2015).

### I.5.1.Culture en Algérie

L'Algérie a du connaître cette culture dans les contrées proches de l'Andalousie comme à Tlemcen et probablement à Bejaïa. Après l'indépendance la généralisation des autres produits comme adultérant a poussé les algériens à créer des qualificatifs pour distinguer le véritable safran du faux. Le vrai est nommé *Za'fran Ch'ra* et *Za'fran El-Hor*. Le carthame est souvent proposé comme un faux safran. Ce n'est que durant les cinq dernières années qu'une véritable lancée est remarquée par les projets familiaux soutenus et des expérimentations documentées et ce ; à Constantine (BenBadis), Khenchela (M'sara), Tiaret (Hamadia) et Biskra. A Tiaret, sur proposer la vente des bulbes à 20 DA la pièce. Ailleurs comme à Khenchela propose une exportation de fils. De nos jours, la commercialisation du safran est lancée même à travers le net (Oued Kniss, à des prix de 1500-2500 DA/le gramme) mais on ne s'est pas s'il s'agit toujours de production locale ou d'importation. Plusieurs blogs et vidéos sont diffusés pour témoigner et visualiser la production en Algérie. Par contre il n'y a rien encore en matière de statistique et de collecte de données (Zobeidi et Benkhalifa, 2014).

### I.5.2.Culture du safran dans la région de Tébessa

La culture du safran dans la région de Tébessa a commencée en 2017 par les frères Rais Yahya et Housseem à Bir Salem.



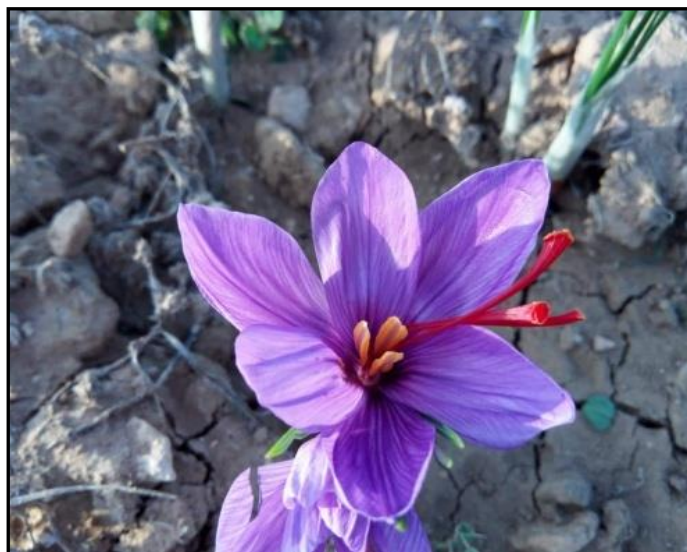
**Figure 06** : Fleur de *Crocus sativus*. L, région de Tébessa (Photo personnelle).



# **Chapitre II : Étude botanique du safran**

### Chapitre II : Étude botanique du safran

#### II.1. Classification



**Figure 07 :** Fleur de *Crocus sativus. L.*, région de Tébessa (Photo personnelle).

Selon la classification botanique de **Cronquist** de 1981, qui est basée sur des critères anatomiques, morphologiques et chimiques dans le but de différencier les angiospermes. *Crocus sativus. L* appartient à : (**Palomares, 2015**).

**Tableau 03 :** Classification botanique de *Crocus sativus. L* (**Saxena, 2010**).

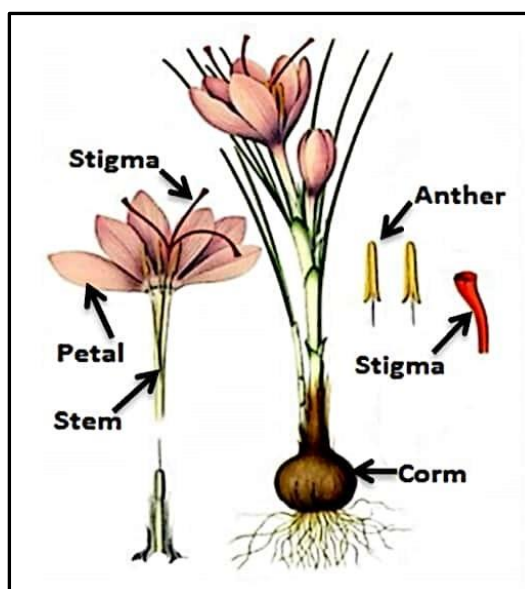
<i>Règne</i>	<i>Végétal</i>
<i>Embranchement</i>	<i>Spermatophytes</i>
<i>Sous-embranchement</i>	<i>Angiospermes (Magnoliophyta)</i>
<i>Classe</i>	<i>Monocotylédones (Liliopsida)</i>
<i>Sous-classe</i>	<i>Liliidae</i>
<i>Ordre</i>	<i>Liliales</i>
<i>Famille</i>	<i>Iridaceae</i>
<i>Sous-famille</i>	<i>Crocoïdeae</i>
<i>Genre</i>	<i>Crocus</i>
<i>Espèce</i>	<i>C. sativus L</i>

### II.2. Description de la plante



**Figure 08 :** Parties de la fleur *Crocus sativus. L* (Photo personnelle).

Le *Crocus sativus. L* est une plante triploïde, géophyte stérile et pérenne (Esmaeili et al., 2010). Elle est une plante monocotylédone, herbacée et vivace qui a une floraison automnale et qui est inexistante à l'état sauvage.



**Figure 09 :** Les différentes parties de la fleur de safran (Mojtaba et al., 2014).

C'est une plante rustique, à cause de sa morphologie et de sa physiologie. Elle peut atteindre de 10 à 25 cm de hauteur. Cependant, c'est une plante dont le bulbe souterrain, aussi

appelé corne mesure de 3 à 5 cm de diamètre qui accumule les substances de réserve nécessaires à la floraison et au bourgeonnement (**Sedoud, 2018**). Chaque bulbe mère produit à partir des bourgeons apicaux un à trois gros bulbes filles et plusieurs petits bulbes à partir des bourgeons latéraux (**Mzarbi et al., 2019**).

Les racines sont de deux types : des racines fasciculées se développant à la base du bulbe mère et des racines épaisses contractiles se développant à la base du nouveau bulbe et permettent à celui-ci d'occuper la place de l'ancien bulbe en fin de cycle (**Oubahou, 2002**).

Les fleurs, au nombre de 1 à 8 par bulbe, possèdent 6 pétales de couleur mauve. La fleur possède 3 étamines de couleur jaune et c'est le pistil, formé d'un style long et fin et de 3 stigmates de couleur rouge-orangé qu'ils ont un aspect brillant à l'ouverture de la fleur, fins à la base et plus larges à l'extrémité, très odorants et constituent le safran du commerce une fois desséchés. Les fleurs étant stériles, la plante ne peut se reproduire que par multiplication végétative des bulbes (**Sedoud, 2018**).

Les feuilles sont étroites (2 à 5 mm) et d'une longueur de 30 à 40 cm avec une couleur verte claire à verte foncée. Elles sont produites en même temps ou juste après l'apparition de la fleur. Elles sont au nombre de 6 à 10 par bulbe et se dessèchent vers la fin du printemps avec l'entrée en dormance du bulbe (**Oubahou, 2002**).

Les stigmates mesurent 25 mm de long, les styles mesurent environ 10 mm de long, stigmate trifide et styles cylindriques (**Rahimi, 2015**).



# **Chapitre III : Étude phytochimique du safran**



### Chapitre III : Étude phytochimique du safran

#### III.1. Composition chimique

Le safran contient plus de 150 composés volatils et générateurs d'arômes il contient également de nombreux composants actifs non volatils, dont beaucoup sont des caroténoïdes, y compris la zéaxanthine, le lycopène et divers  $\alpha$ -et  $\beta$ -carotènes. Les substances volatiles à très forte odeur correspondent à plus de 34 composants qui sont principalement des terpènes, les alcools terpéniques et leurs esters. Les non-volatils comprennent les crocines qui sont responsables de la couleur rouge ou brun rougeâtre des stigmates avec les carotènes, la crocétine, la picrocrocine (un précurseur glycosidique du safranal), la substance amère et le safranal le principe organoleptique majeur des stigmates (**Rahimi, 2015**).

La lyophilisation peut être appliquée au safran, car aucune perte en composés volatils majeurs n'a été constatée. La détermination de la composition chimique du safran est délicate, car elle suppose une identification botanique correcte, des stigmates non adultérés et sans déchets floraux (**Benmostefa et Guellil, 2017**).

Des données moyennes de l'analyse chimique du safran sont indiquées ci-dessous :

- ✓Eau (14 à 16 %).
- ✓Fibres (4 à 5 %).
- ✓Matières azotées (11 à 13 %) (**Eirini et al., 2015**).
- ✓Cellulose (4 à 7 %).
- ✓Polypeptides (11 à 13 %).
- ✓Lipides (3 à 8 %) : campestérol, stigmastérol et  $\beta$ -sitostérol.
- ✓Matières minérales (1 à 1.5 %).
- ✓Glucide (12 à 15 %) : glucose, fructose, gentibose, xylose et ramones.
- ✓Vitamines : B2 ou riboflavine (56,4 à 138  $\mu\text{g/g}$ ) et B1 ou thiamine (4,0 à 0,9  $\mu\text{g/g}$ ).
- ✓Divers, non azotés (40 %).
- ✓Acides gras : acides palmitique, stéarique, oléique, et linoléique.
- ✓Caroténoïdes :  $\alpha$ ,  $\beta$ , et  $\gamma$ -crocétine, crocine (10 %), picrocrocine (4 %),  $\alpha$  et  $\beta$ -carotène, lycopène, phytoène et zéaxanthine.
- ✓Huiles essentielles (0,3 à 2,0 %) : où domine le safranal (60 %).

Compte tenu de sa large gamme d'utilisations médicales, le safran a été l'objet de vastes études phytochimiques et biochimiques et une variété d'ingrédients biologiquement



par ailleurs, l'un des caroténoïdes naturellement présent dans la rétine de l'œil humain. (Palomares, 2015).

### Structure

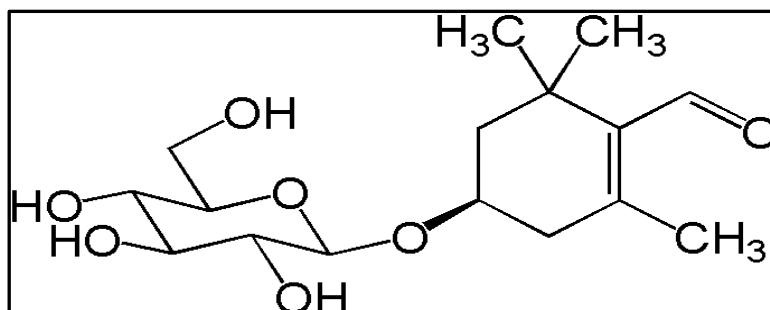


Figure 11 : Structure de picrocrocine (Palomares, 2015).

### Les propriétés chimiques et physiques

- La formule brute de picrocrocine C<sub>16</sub>H<sub>26</sub>O<sub>7</sub> (Eirini et al., 2015) et la masse molaire 330,3734 ± 0.0167 g/mol, C : 58.17 %, H : 7.93 %, O : 33.9 %.
- Température de fusion 427.15-429.15K (154 à 156 °C) (Palomares, 2015).

### III.1.3.Safranal

Lorsque le safran est séché après sa récolte, l'augmentation de la température coupe la molécule de picrocrocine pour donner du β-D-glucopyranose et une molécule de safranal libre. Le safranal est le principal composant de l'huile essentielle distillée, est un aldéhyde monoterpénique (Nikolaos, 2016) qui donne au safran la plus grande part de son arôme (Palomares, 2015). Il représente près de 70 % de la fraction volatile du safran sec (Eirini et al., 2015). Le safranal est moins amer que la picrocrocine (Rahimi, 2015).

### Structure

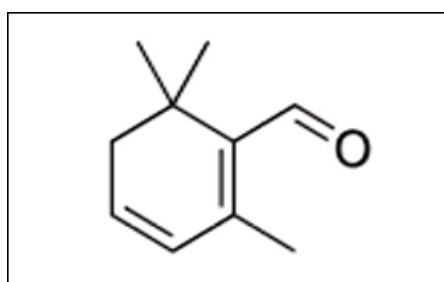


Figure 12 : Structure du safranal (Ramin et Hossein, 2013).

### Les propriétés chimiques de safran

- Formule  $C_{10}H_{14}O$  (Eirini et al., 2015).
- Le nom UICPA 2,6,6-triméthyl-1,3-cyclohexanadiène-1-carboxaldéhyde.
- Masse molaire 150.2176 0.0093 g/mol C 79.96 % O 10.65 % (Palomares, 2015).

### Les propriétés physiques de safran

- Température d'ébullition 343.15 K (70 °C) à 1 bar.
- Masse volumique 0.9734 (Palomares, 2015).

### III.2. Qualité du safran

Le safran ou "or rouge", est le produit alimentaire le plus cher du monde, son prix variant de 2 € à 25 €/g dans le commerce et pouvant atteindre 35 €/g dans de petites safranières. Sa variabilité est due à l'origine de l'épice et à sa qualité (Bergoin, 2005). La méthode de culture du safran contribue grandement à son prix élevé (Rahimi, 2015). Car La production d'un kilogramme de safran nécessite 150000 à 200000 fleurs et environ 400 heures de travail (Mzarbi et al., 2019). Ainsi, 350 kg de pétales, 1500 kg de feuilles et des centaines de bulbes qui, en raison de leur petite taille, ne peuvent pas être broyés ou commercialisés sont générés pour obtenir seulement 1 kg d'épices au safran (Jadouali et al., 2018). La qualité du safran dépend de la concentration des trois principaux métabolites la crocine, la picrocrocine et le safranal fournissant la couleur, le goût et l'arôme (Manzo et al., 2018).



**Figure 13** : Stigmates de safran de la région Tébessa (Photo personnelle).

Le contrôle qualité du safran, réglementé par la norme internationale ISO/TS 3632, classe le safran en trois catégories selon la teneur en crocine, picrocrocine et safranal.

- La crocine (la couleur).
- La picrocrocine (le goût).
- Le safranal (le parfum).

C'est l'alchimie parfaite entre ces trois principaux composés qui fait la qualité d'un grand safran.

Le prix élevé du safran éveille la convoitise et ainsi développe les contrefaçons ou les fraudes. Le safran en poudre est bien plus facile à falsifier. En y ajoutant, curcuma, carthame, poudre de brique, souci ...etc, méfiez-vous d'un safran peu cher (**Abdallahberrabah et Allal, 2017**).

*Ibn Sina* a présenté le safran de haute qualité comme suit : « Le safran frais de haute qualité est caractérisé par une couleur et un parfum agréables. Les parties supérieures de sa stigmatisation doivent être blanchâtres. Le safran ne doit pas être moisi. Il ne doit être ni trop compact ni trop épais ni effritement. De plus, il ne doit pas facilement transmettre sa couleur au toucher » (**Javadi et Sahebkar, 2013**).

Le safran peut être classé en trois catégories de qualité (I, II, III) en fonction de la concentration des trois principaux métabolites responsables de sa couleur, de sa saveur et de son arôme caractéristiques : la crocine, la picrocrocine et le safranal (**Manzo et al., 2018**).

### III.3.Falsification

En raison de son coût, le safran est fréquemment falsifié avec des substituts moins chers tels que les fleurs de souci et le carthame. Les styles de fleurs sont utilisés comme succédané de thé. Les substances utilisées peuvent être regroupées en trois catégories, à savoir :

- a) Substitution d'autres matières qui ont une certaine ressemblance externe avec le safran.
- b) Safran épuisé récupéré par des colorants.
- c) Les substances ajoutées au safran pour augmenter son poids. Les matériaux utilisés comme substituts peuvent être mélangés avec du safran ou fournis à la place du safran, les éléments

## Chapitre III : Étude phytochimique du safran

---

suivants ont été utilisés : styles de *Crocus*, qui sont jaunâtres, élancés et non ramifiés ; étamines et lanières de la corolle de *Crocus safran* ; *ligulate carollas* de fleurons de souci, *Calendula officinalis*, qui sont souvent colorés avec de l'orange méthylique et parfois appelés femellell ou carthame chinois ; ligules fleuries de carthame, *Carthmustinctorious* (**Rahimi, 2015**).



**Chapitre IV : Effets  
biologiques et  
pharmacologiques du  
safran**

### Chapitre IV : Effets biologiques et pharmacologiques du safran

#### IV.1.Effets biologiques

##### IV.1.1.Activité anti-oxydante

Les propriétés anti-oxydantes du safran se manifestent par son effet inhibiteur sur les réactions en chaîne des radicaux libres. Le safran étant riche en vitamine B2 et provitamine A, il représente un des meilleurs antioxydants naturels pour lutter contre le vieillissement des cellules. En effet, les caroténoïdes agissent comme une protection active contre les espèces radicalaires. Ainsi, il a été montré que le safran protège les cellules cardiaques en augmentant la défense anti-oxydante dans le cas d'endommagements dus à l'ischémie-reperfusion et dans le cas des maladies cardiovasculaires (**Nathalie, 2014**).

**Benmostefa** et **Guellil** en 2010 ont comparés l'effet inhibiteur de 3 extraits obtenus par 3 techniques (infusion-macération et décoction) de la fleur *Crocus sativus. L* et des stigmates de la région d'Ain Fezza, djebel zaafran, Daira de Tlemcen, Wilaya de Tlemcen sur le radical libre DPPH.

Les  $CI_{50}$  obtenues pour l'acide ascorbique, utilisé comme molécule de référence, est bien plus inférieure à ceux des extraits, est donc l'acide ascorbique possède une activité antioxydante très élevée. L'activité de piégeage du radical libre DPPH pour l'acide ascorbique nous donne une valeur ( $CI_{50}=0,03 \mu\text{g/ml}$ ). Cette dernière ( $CI_{50}=0,03 \mu\text{g/ml}$ ) donne une valeur de référence dans le classement de pouvoir antioxydant de fleur de *Crocus sativus. L* obtenue par différentes techniques d'extraction.

Pour la fleur la technique d'extraction par décoction a une activité anti-oxydante plus élevée ( $CI_{50}=0,31 \mu\text{g/ml}$ ) par rapport à celle obtenue par macération ( $CI_{50}=0,37 \mu\text{g/ml}$ ) suivie de celle obtenue par infusion ( $CI_{50}=0,41 \mu\text{g/ml}$ ).

Pour les stigmates la technique d'extraction par décoction a une activité anti-oxydante plus élevée ( $CI_{50}=0,2 \mu\text{g/ml}$ ) par rapport à celle obtenue par macération ( $CI_{50}=0,35 \mu\text{g/ml}$ ) suivie de celle obtenue par infusion ( $CI_{50}=0,041 \mu\text{g/ml}$ ).

L'extrait obtenu par décoction des stigmates a une activité inhibitrice du radical libre DPPH plus élevée ( $CI_{50}=0,2 \mu\text{g/ml}$ ) par rapport à l'extrait obtenu par décoction de la fleur ( $CI_{50}=0,31 \mu\text{g/ml}$ ). L'extrait obtenu par macération des stigmates a une activité inhibitrice du



radicale libre DPPH plus élevée ( $CI_{50}=0,35 \mu\text{g/ml}$ ) par rapport à l'extrait obtenu par macération de la fleur ( $CI_{50}=0,37 \mu\text{g/ml}$ ). Les extraits obtenus par infusion des deux présentent une même activité inhibitrice du radical libre DPPH (**Benmosteffa et Guellil, 2017**).

**Sedoud** a utilisée des pétales de *Crocus sativus. L* récoltés en 2016 et 2017 dans la wilaya de Tlemcen et en 2018 elle a déterminée pour l'acide ascorbique et pour chaque extrait des pétales, la concentration nécessaire pour réduire 50 % du radical libre DPPH ensuite elle a comparée le pouvoir anti-radicalaire des pétales de *Crocus sativus. L* récoltés en 2016 et d'autres récoltés en 2017 par rapport au pouvoir anti-radicalaire de l'acide ascorbique. La détermination du pouvoir anti-radicalaire des extraits des pétales comparé à celui de l'acide ascorbique, montre des valeurs dix fois plus faible au niveau des extraits de pétales par rapport à celui de l'acide ascorbique ( $CI_{50}=0,05 \mu\text{g/ml}$ ). Mais d'autre part, l'extrait des pétales 2016 possède une activité anti-radicalaire plus élevée ( $CI_{50}=0,42 \mu\text{g/ml}$ ) que l'extrait des pétales 2017 ( $CI_{50}=0,96 \mu\text{g/ml}$ ).

Concernant le dosage FRAP, les résultats obtenus montrent que la capacité des extraits à réduire le fer, est inférieure à celle de l'acide ascorbique  $EC_{50}=0.047 \text{ mg/ml}$  pour les deux extraits, mais elle est variable entre les deux extraits de la plante étudiée. Cette réduction est beaucoup plus importante dans l'extrait des pétales 2016  $EC_{50}=1.76 \text{ mg/ml}$  par rapport à l'extrait des pétales 2017  $EC_{50}= 2.01 \text{ mg/ml}$  (**Sedoud, 2018**).

En 2012 **Akroum** a avérée que l'extrait méthanolique de *Crocus sativus* a une activité anti-oxydante contre le DPPH plus forte (Moyenne=46.41%) que l'extrait éthanolique (Moyenne=09.65%) (**Akroum, 2012**).

### IV.1.2. Activité antimicrobienne

Un micro-organisme multi résistant aux antibiotiques est en augmentation alarmante dans le monde. En tant que module de traitement contre les micro-organismes, les produits naturels ou dérivés de plantes médicinales représentent un symbole de bonne source d'agents antimicrobiens sans aucun effet secondaire indésirable. Différentes parties de *Crocus sativus. L* telles que les étamines et la corolle ont été utilisées comme source d'agents antimicrobiens.

Les extraits de *Crocus sativus. L* contre diverses souches bactériennes ont confirmé une activité améliorée contre les bactéries et les champignons utilisés comme organismes

## Chapitre IV : Effets biologiques et pharmacologiques du safran

d'essai. En outre, les effets antibactériens d'autres mélanges comme les extraits aqueux, éthanoliques et méthanoliques des pétales ont été mesurés par rapport aux agents pathogènes d'origine alimentaire et les résultats ont confirmé que ces extraits présentent une activité antimicrobienne contre la plupart des bactéries pathogènes (**Rahmani et al., 2017**).

**Akroum** en 2011 a démontrée que les bactéries à gram positifs (*Sc.a* : *Staphylococcus aureus* ; *B.a* : *Bacillus anthracis* ; *B.s* : *Bacillus subtilis* ; *B.c* : *Bacillus cereus* ; *St.p* : *Streptococcus pneumoniae*) (**Tableau 04**) étaient plus sensibles aux extraits méthanoliques et éthanoliques de la fleur *Crocus sativus* que celles à gram négatifs (*E.c* : *Escherichia coli* ; *P.a* : *Pseudomonas aeruginosa* ; *S.t* : *Salmonella typhi* ; *S.p* : *Salmonella paratyphi* ; *Y.p* : *Yersinia pestis* ; *K.p* : *Klebsiella pneumoniae*) (**Tableau 05**). Aussi elle a avérée que les extraits éthanolique et méthanolique de cette plante ont une activité antifongique contre plusieurs types de champignons (*C.a* : *Candida albicans* ; *C.m* : *Candida maltosa* ; *C.n* : *Cryptococcus neoformans*) (**Tableau 06**) (**Akroum, 2012**).

**Tableau 04** : Résultats de l'activité antibactérienne des extraits méthanoliques et éthanoliques contre les bactéries à gram+ positifs (en mg/ml) (**Akroum, 2012**).

Extraits	<i>Sc.a</i>	<i>B.a</i>	<i>B.s</i>	<i>B.c</i>	<i>St.p</i>
Méthanolique	0.060	0.045	0.070	0.095	0.050
Éthanolique	0.060	0.060	0.075	0.090	0.020

**Tableau 05** : Résultats de l'activité antibactérienne des extraits méthanoliques et éthanoliques contre les bactéries à gram- négatifs (en mg/ml) (**Akroum, 2012**).

Extraits	<i>E.c</i>	<i>P.a</i>	<i>S.t</i>	<i>S.p</i>	<i>Y.p</i>	<i>K.p</i>
Méthanolique	0.100	0.120	0.200	0.150	-	-
Éthanolique	0.020	0.015	0.005	0.010	0.010	0.010

**Tableau 06** : Résultats de l'activité antifongique des extraits méthanoliques et éthanoliques (en mg/ml) (**Akroum, 2012**).

Extraits	<i>C.a</i>	<i>C.m</i>	<i>C.n</i>
Méthanolique	0.050	0.050	0.070
Éthanolique	0.020	0.035	0.050

### IV.2.Effets pharmacologiques

#### IV.2.1.Activités anti-cancer et anti-tumorale

Les extraits du safran ont un effet antitumoral *in vivo* et *in vitro* contre plusieurs types de cancer dont : le cancer colorectal, le cancer hépatocellulaire et le cancer de la prostate.

Dans les extraits du safran, les caroténoïdes sont les principes actifs. Les mécanismes anticancéreux du safran ne sont pas encore bien élucidés mais plusieurs activités ont été proposées dont : la promotion de l'apoptose, la réduction de la prolifération et de la synthèse d'ADN des cellules tumorales, la diminution de l'inflammation, la réduction du stress oxydatif et l'augmentation des enzymes antioxydantes. Les extraits du safran s'avèrent non toxiques sur les cellules saines, mais sélectivement cytotoxiques pour les cellules cancéreuses. De plus, le safran possède une activité anti-mutagénique. La crocine, dérivée du safran dispose d'un effet inhibiteur puissant sur la formation des colonies cellulaires tumorales. Il a été démontré que le traitement par l'extrait de *Crocus sativus. L* prolonge significativement, jusqu'à presque trois fois, la durée de vie des souris traitées par la cisplatine (Nathalie, 2014).

#### IV.2.2.Activité antitussive

L'extrait éthanolique de *Crocus sativus. L* et son safranique constitutif a permis de réduire le nombre de toux chez les cobayes lorsqu'ils sont injectés intrapéritonéalement lorsqu'une solution d'acide citrique (20%) a été utilisée pour induire la toux (Bhargava, 2011).

#### IV.2.3.Activité anti-convulsivante

Les activités anti-convulsivantes des constituants des stigmates de *Crocus sativus. L*, safranal et crocine, ont été évaluées chez des souris utilisant des convulsions induites par le pentylènetétrazole (PTZ) chez la souris. Le safranal (0,15 et 0,35 ml/kg de poids corporel) a réduit la durée de la crise, a retardé l'apparition des convulsions toniques et a protégé de la mort des souris. Crocine (22 mg/kg) n'a pas montré d'activité anti-convulsivante (Rahimi, 2015).

### IV.2.4.Effets anti-nociceptifs et anti-inflammatoires

Les stigmates du safran et les extraits de pétales ont présenté des effets anti-nociceptifs dans le test de la douleur chimiquement induite ainsi que l'activité anti-inflammatoire aiguë et/ou chronique, et ces effets peuvent être dus à la présence de flavonoïdes, de tanins, d'anthocyanines, d'alcaloïdes et de saponines d'anthocyanines, d'alcaloïdes et de saponines (Srivastava *et al.*, 2010).

### IV.2.5.Activité anxiolytique

Cette étude a été conçue pour enquêter sur les rongeurs, que les crocines possèdent ou non des propriétés anxiolytiques. Pour ce but, le test light/dark a été sélectionné. L'un ou l'autre des crocines, à une dose qui n'a pas influencé l'activité motrice des animaux (50 mg/kg) ou le diazépam (1,5 mg/kg), a augmenté la latence pour entrer dans le compartiment sombre et prolongé le temps passé dans la chambre éclairée chez les rats. À l'inverse, des doses plus faibles de crocines (15 à 30 mg/kg) n'ont pas modifié de façon substantielle le comportement des animaux. Les résultats actuels indiquent que le traitement avec ces constituants actifs de *Crocus sativus. L* induit des effets anxiolytiques chez le rat (Srivastava *et al.*, 2010).

### IV.2.6.Pression sanguine

Les extraits aqueux et éthanol des pétales de *Crocus sativus. L* ont réduit la pression sanguine de manière dose-dépendante (Djeriri et Douzi, 2017).

### IV.2.7.Effets sur le flux sanguin oculaire et la fonction rétinienne

Les analogues de la crocine isolés de *Crocus sativus. L* ont été révélés pour augmenter le flux sanguin par vasodilatation à la rétine et à la choroïde, facilitant également la récupération de la fonction rétinienne, empêchant ainsi la rétinopathie ischémique et la dégénérescence maculaire liée à l'âge qui entraîne une cécité (Bhargava, 2011).

### IV.2.8.Effets sur le comportement d'apprentissage et la potentialisation à long terme

L'extrait du safran et ses deux ingrédients principaux, la crocine et la crocétine ont permis d'améliorer la mémoire et les compétences d'apprentissage dans les troubles de l'apprentissage liés à l'éthanol chez les souris et les rats. L'administration orale du safran peut être utile dans le traitement des troubles neurodégénératifs et des troubles de la mémoire associés (Rahimi, 2015).

### IV.2.9. Activité anti-Alzheimer

Le principal constituant caroténoïde, le trans-crocin-4, le digentibiosylester de la crocétine, a inhibé la fibrillogénèse A-beta formée par l'oxydation des fibrilles de bêta-peptide amyloïdes dans la maladie d'Alzheimer. L'extrait de *Crocus* à l'eau : méthanol (50 : 50, v/v). Les stigmates de *sativus* ont inhibé la fibrillogénèse A-beta dans une concentration et une durée de vie constante à des concentrations inférieures à celles d'une autre diméthylcrocétine constitutive (**Rahimi, 2015**).

### IV.2.10. Effet sur la glycémie et la résistance à l'insuline

L'utilisation de crocétine à haute dose (40 mg/kg) contrecarre le développement de la résistance à l'insuline en évitant l'hyperinsulinémie compensatoire ; en fait, il limite la dyslipidémie en maintenant les valeurs des acides gras libres, des triglycérides et des LDL-c (lipoprotéines de faible densité) dans les normes et évite l'hypertension induite par un régime alimentaire complété par du fructose (**Mzarbi et al., 2019**).

### IV.2.11. Effet hépatoprotecteur

Des parties de plantes médicinales comme les fleurs, les feuilles, la tige, les racines et les graines ont s'est révélé posséder une bonne activité hépato-protectrice. Dans cette perspective, le safran a également été vérifié pour les affections hépatiques qui pourraient améliorer ou diminuer l'activité de diverses enzymes hépatiques. Une augmentation du niveau d'ALT, d'AST et de bilirubine et une baisse de la production totale de protéines et d'albumine ont été observées dans des modèles de rats traités à l'acétaminophène alors que le prétraitement des rats avec l'extrait de pétales de *Crocus sativus*. L'insulte résiste cette augmentation des aminotransférases et des niveaux de bilirubine et normaliser le niveau des protéines sériques par rapport au contrôle de la maladie (**Rahmani et al., 2017**).

### IV.2.12. Activité antidiabétique

Dans une étude, il a été constaté que l'extrait méthanolique du safran, de crocine et de safranal, notamment réduit la glycémie à jeûne. L'étude indique que la crocine a été trouvée pour réduire considérablement le glucose du sang. L'administration orale d'extrait de safran régule l'insuline sérique chez les rats diabétiques par rapport aux groupes témoins de la maladie (**Rahmani et al., 2017**).

### IV.2.13.Effet anti-obésité

Des enquêtes antérieures ont conclu que le safran était anti-obésité dans les modèles de rats obèses. De plus, sa propriété de réduire le niveau de leptine dans les cas obèses indique que le safran réduit la masse. Dans un protocole expérimental, il était réalisé pour évaluer les effets anti-obésité des extraits éthanoliques de safran et crocine. Les résultats de cette étude ont démontré que l'extrait de safran notamment diminue la consommation alimentaire des rats obèses par rapport aux groupes témoins. De plus, la crocine a montré une baisse notable du taux de gain de poids corporel, dépôt total de graisse et régule le rapport pondéral graisse épидидymaire au corps (**Rahmani, et al., 2017**).

### IV.2.14.Activité hypolipidémique

Crocine, l'une des composants du safran a été montrée pour produire un effet hypolipidémique dans la plage de doses de 25 mg/kg à 100 mg/kg poids corporel chez les rats hyperlipidémiques induits par l'alimentation en inhibant lipase pancréatique conduisant ainsi à une mauvaise absorption des graisses (**Bhargava, 2011**).

### IV.2.15.Activité anti-Parkinson

Dans un modèle d'occlusion de l'artère cérébrale moyenne (modèle d'ischémie cérébrale aiguë) chez le rat, la diminution de l'activité d'enzymes telles que le superoxyde dismutase, Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup> ATPase, catalase etc : a été contrée en prétraitant les animaux avec de la crocétine, ce qui suggère l'utilisation de *Crocus sativus*. L dans l'ischémie focale. La maladie de Parkinson, une maladie neurodégénérative se caractérise principalement par la dégénérescence des neurones de la *substantia nigra* par des espèces réactives de l'oxygène ou par injection de certains produits chimiques comme la 6-hydroxy dopamine entraînant la mort des neurones. Chez les rats expérimentaux, prétraités à la crocétine, il y a eu une augmentation des capacités anti-oxydantes des enzymes suivie d'une protection contre les effets délétères de la 6-hydroxy dopamine se présentant ainsi comme un bon traitement pour lutter contre ce trouble dévastateur (**Bhargava, 2011**).

### IV.2.16.Syndrome prémenstruel (SPM)

Dans une étude clinique en double aveugle, les femmes (20-45 ans) qui ont présenté des symptômes du syndrome prémenstruel pendant au moins 6 mois ont reçu des pétales de

safran deux fois par jour (15 mg/kg le matin et 15 mg/kg le soir). Le groupe témoin a reçu une capsule placebo deux fois par jour. Le protocole a été fait pour deux cycles menstruels (cycles 3 et 4). Les résultats ont montrés que le pétale du safran améliorait le SPM par rapport au groupe témoin (**Hosseini et al., 2018**).

### IV.2.17. Traitement des troubles respiratoires

Il a été traditionnellement prescrit pour améliorer la fonction respiratoire, les problèmes d'asthme et comme tonique pulmonaire. Dans ce contexte, un effet relaxant sur le muscle lisse trachéal a été décrit pour cette plante. Safranal a été signalé comme un phytochimique qui joue un rôle important dans les effets observés. Enfin, les effets bronchodilatateurs du safran pourraient être attribués à la stimulation des récepteurs histaminergiques  $\beta_2$  adrénergiques et H1 tout en bloquant les récepteurs muscariniques (**Javadi et al., 2013**).

### IV.3. Toxicité

« *Tout est poison, rien n'est poison, seule la dose fait le poison* » (**Palomares, 2015**).

En règle générale, des doses allant jusqu'à 1,5 g de safran par jour sont considérées comme sûres, car la dose de 30 mg/jour semble être efficace dans un certain nombre d'études (Par exemple, des études sur la dépression) et des effets toxiques sont signalés avec 5 g et plus, avec une dose létale d'environ 20 g (**Eirini et al., 2015**).

Comparés aux essais humains, les études *in vivo* chez les animaux indiquent une toxicité très basse voire même inexistante du safran et de ses extraits. Dans seulement de très rares cas, l'extrait de safran est la cause de réactions allergiques (**Betti et al., 2007**). Le safran n'est pas toxique dans les études animales (DL50-20,7 g/kg), non cytotoxique dans les études *in vitro* (DL50-200 mg/kg/ml). Les bulbes sont toxiques pour les jeunes animaux. En ce qui concerne les valeurs de DL50 et les doses maximales non mortelles, les extraits de stigmatisation étaient plus toxiques que l'extrait de pétales (**Rahimi, 2015**).

Une légère toxicité avec le safran provoque des étourdissements, des nausées, des vomissements et de la diarrhée, tandis qu'une toxicité plus sévère peut provoquer des engourdissements, des picotements dans les mains et les pieds et la peau et les yeux jaunâtres

## Chapitre IV : Effets biologiques et pharmacologiques du safran

---

en raison de la précipitation de pigments jaunes sur la peau et la conjonctive (**Mzarbi et al., 2019**).

Drugs.com ne recommande pas l'utilisation du safran comme supplément de santé pendant la grossesse en raison des effets toxiques signalés dans 5 g, qui conduisent à un stimulant utérin, à une thrombocytopénie, à des saignements graves et à des résultats abortifs. La même étude a également rapporté que 10 g suffisent pour provoquer un avortement et 20 g sont mortels. Pour l'homme, les nausées aiguës, les vomissements, la diarrhée et les saignements sont les résultats observés sur l'ingestion de safran (1200-2000 mg). Une étude réalisée en 1994 a révélé qu'un apport prolongé (26 semaines) de safran (60 mg/jour) entraîne une réduction du nombre de globules rouges et blancs ainsi que des plaquettes, ainsi qu'une baisse des niveaux de pression artérielle systolique et diastolique de 10,8 à 11,7 %. De plus, la même étude a rapporté des plaintes associées de sédation, d'hypomanie et de changements d'appétit lors d'une exposition pendant 8 semaines (**Siddiqui et al., 2018**).

Les personnes atteintes de maladies chroniques devraient consulter leur médecin avant de prendre l'herbe. Les femmes enceintes ne devraient jamais prendre l'herbe à des fins médicinales, car le safran peut stimuler les contractions utérines (**Samarghandian et Borji., 2014**).





# **Chapitre V : Emplois du safran**

### Chapitre V : Emplois du safran

#### V.1. Usages traditionnels

Depuis plus de 3000 ans, le safran est considéré comme une panacée, selon les médecines ayurvédiques, mongoles, chinoises, égyptiennes, grecques et arabes. Les premiers écrits médicaux remontent au temps de l'antiquité égyptienne, vers 1550 avant JC par le biais du papyrus d'Ebers (**Figure 14**). Ce traité, répertoriant plus de sept-cent substances tirées du règne végétal, en fait ainsi le socle de la pharmacopée égyptienne. Les vertus attribuées au safran y étaient déjà inventoriées notamment pour ses effets stimulants, euphorisants, digestifs et antispasmodiques (**Palomares, 2015**).



**Figure 14** : Une page du papyrus d'Ebers (**Palomares, 2015**).

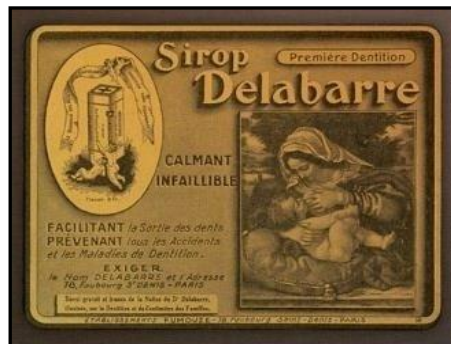
Cléopâtre l'a utilisé dans ses produits de beauté. En médecine traditionnelle grecque, il peut rafraîchir la peau du visage et est utilisé pour soulager le foie de la domination de la bile et pour traiter l'acné, les maladies de la peau et les plaies. De plus, le corps peut paraître plus jeune et plus lumineux. Dans une autre catégorie, les femmes hindoues utilisaient le safran pour faire le bindi, le point jaune sur le front.

Dans la Grèce antique (environ 2000 à 146 avant JC), le safran était un colorant royal et était utilisé comme parfum dans les salons, les cours, les théâtres et les salles de bains (**Mzarbi et al., 2019**).

### V.2. Usages pharmaceutiques actuels

Dans la pharmacopée d'aujourd'hui, le safran est quasiment absent. Il demeure cependant en usage externe pour soulager les douleurs liées aux éruptions dentaires chez les enfants. Ainsi figure-t-il dans les cahiers de l'Agence n° 3 (1998) : « traditionnellement utilisé chez l'enfant dans les poussées dentaires douloureuses ». Un sirop de dentition a encore une place importante aujourd'hui. Il a été élaboré par le docteur Delabarre dans les années 1850 (**Palomares, 2015**).

Ce docteur a en fait systématisé une pratique habituelle des nourrices consistant à frotter les gencives des bébés avec des stigmates de safran cultivé. L'objectif était d'éviter qu'elles ne soient mordues par les bébés en proie à des douleurs engendrées par les poussées dentaires précoces. A noter qu'au Maroc on s'en sert dans ce même but, en enduisant une bague en or de safran et de miel pour la frotter ensuite doucement sur la gencive du bébé, remède connu pour être antiseptique et antalgique (**Palomares, 2015**).



**Figure 15 : Sirop Delabarre (Palomares, 2015).**

Aujourd'hui il existe deux spécialités Delabarre : une solution gingivale et un gel gingival.



**Figure 16 : Gel gingival Delabarre, tube de 20g (Palomares, 2015).**



**Figure 17** : Solution gingivale Delabarre, flacon de 15 ml (Palomares, 2015).

### **Le safran comme complément alimentaire**

Rappelons que les compléments alimentaires sont conçus pour compléter le régime alimentaire normal en apportant une source concentrée de nutriments (vitamines, minéraux) ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique (Palomares, 2015).

Ces produits, également nommés « alicaments » se positionnant à la frontière entre aliments et médicaments, peuvent revendiquer des indications. Celles-ci ne peuvent pas être à visée thérapeutique, on parle alors « d'allégations santé » (Abdallahberrabah et Allal, 2017).

A l'heure actuelle, il n'existe pas de spécialités médicamenteuses contenant des extraits de safran mais uniquement des compléments alimentaires qui ne bénéficient donc pas d'une autorisation de mise sur le marché (AMM). Il n'est donc pas illogique de le trouver dans la composition de compléments alimentaires en dehors de nos rayons de pharmacie, comme en magasins diététiques, en grands magasins de surface ou sur internet. Ainsi, sur le marché actuel existe-il environ une dizaine à une quinzaine de compléments alimentaire à base de *Crocus sativus*, élaborés pour la plupart à partir d'extraits de stigmates (Palomares, 2015).

**Tableau 07** : Quelques compléments alimentaires référencés dans nos pharmacies  
(pharmasimple ; safran médicinal ; naturalforme, 2020).

Noms	Compositions	Emploi
 <p>Relax&amp;GO (pharmasimple, 2020).</p>	<p>Supports : Poudre de sirop de maïs, poudre de maltodextrine, racines entières (dont radicules) de panax ginseng C.A. Meyer (685 mg apportant 40 mg de ginsénosides/2 comp), extrait de safran (<i>Crocus Sativus L.</i> – 32,88 Mg/2 comp), agent d’enrobage : stéarine de palme, fibres d’acacia, emulsifiant : glycérine, antiagglomérants : talc, dioxyde de silice, épaississant : carraghénane (pharmasimple, 2020).</p>	<p>Prenez 2 comprimés par jour au petit-déjeuner. Pour une meilleure efficacité, il est conseillé de suivre une cure de Relax&amp;Go pendant 1 mois (pharmasimple, 2020).</p>
 <p>Zaffranax (pharmasimple, 2020).</p>	<p>Vitamine E, vitamine C, zinc, extrait de mélisse officinale, extrait d’asperge, extrait de safran (pharmasimple, 2020).</p>	<p>Prendre un comprimé chaque jour avant le coucher accompagné d’un grand verre d’eau. Cette cure de compléments alimentaires est conseillée durant au moins 6 mois. (pharmasimple, 2020).</p>

	<p>Extrait de quinoa (210 mg), L-Theanine (150 mg), GABA (50 mg), L-Tyrosine (50 mg), zinc pidolate (25 mg), safran (extrait 3x concentré) (15 mg), Vit B6 (pyridoxal 5 phosphate) (1,12 mg), Vit B12 (methylcobalamine) (0,9 mg), Vit B9 (folate) (90 µg) <b>(pharmasimple, 2020).</b></p>	<p>Avalez 1 à 2 gélules par jour avec un grand verre d'eau <b>(pharmasimple, 2020).</b></p>
	<p>Chaque gélule apporte : Un dosage précis de safran (40 mg d'extrait sec, soit 1,2 mg de crocine et 0,8 mg de safranal) associé au magnésium, la vitamine B6 et l'acétylcystéine. <b>(safran médicinal, 2020).</b></p>	<p>Prendre 2 gélules par jour, 1 au petit déjeuner et 1 au déjeuner ou dîner. Cure d' 1 mois. <b>(safran médicinal, 2020).</b></p>
	<p>Extrait de racine de valériane (<i>Valeriana officinalis</i>) ; maltodextrine ; extrait de stigmate de safran (<i>Crocus sativus</i>) ; antiagglomérant : talc ; gélule d'origine végétale. <b>(naturalforme, 2020).</b></p>	<p>Prendre 2 gélules par jour, avec un grand verre d'eau <b>(naturalforme, 2020).</b></p>

### V.3. Autres usages

#### Le safran comme teinture

Les colorants et les vêtements colorés (pigment principal de safran sont l'a-crocin, un caroténoïde hydrosoluble). Le safran a été utilisé comme tache histologique, c'est-à-dire en tant que colorant pour le tissu conjonctif (Srivastava et al., 2010).



**Figure 18 :** Le jaune du safran illumine ce tapis d'Anatolie centrale (Palomares, 2015).

#### Le safran comme parfum

Un composé agréablement odoriférant, safranale, se développe pendant le processus de séchage, probablement par une dissociation enzymatique ou thermique du composé amer, picrocrocine (Srivastava et al., 2010).

#### Safran en nourriture

Il remplit les fonctions d'une épice, en ajoutant son arôme faible, délicat, sa saveur agréable et sa magnifique couleur jaune pour améliorer la palatabilité (Srivastava et al., 2010). L'effet nocif des colorants alimentaires synthétiques a conduit à leur interdiction dans certains pays avec retour aux colorants naturels. L'utilisation du safran autant que d'un colorant alternatif est avantageuse dans le domaine de l'agroalimentaire grâce à la grande solubilité de la crocine dans l'eau. Il est utilisé depuis longtemps pour colorer le beurre, les pâtes, les fromages et les oléomargarines (Mzarbi et al., 2019).

#### Côté cuisine

Le safran est de plus en plus présent dans les cuisines. Il parfume avec subtilité viandes et poissons, légumes, riz et pâtes, rehausse la saveur des desserts et apporte une

couleur exceptionnelle, jaune or, aux plats. Le safran ne révèle jamais ses saveurs instantanément : il a besoin d'infuser une demi-heure minimum pour développer ses arômes. L'infusion de safran dans un liquide acide (citron), du lait, de la crème fraîche, ou une sauce chaude, permet d'introduire l'épice dans un plat en fin de cuisson et de lui éviter ainsi la dégradation due à un long mijotage. Le safran ne supporte ni la friture, ni l'ébullition prolongée. L'acidité optimise son goût, les corps gras le fixent. Le safran peut être mélangé avec d'autres arômes et épices (thym, ail, anis, cannelle, gingembre), il va alors agir comme exhausteur de goût (Nathalie, 2014).

Le safran est l'un des trois ingrédients essentiels de la *paella valenciana* espagnole, et est responsable de sa couleur jaune-orangée caractéristique.



**Figure 19 :** La *paella valenciana* espagnole (safran-(épice), sd).



**Figure 20 :** Le safran dans la cuisine (Polamares, 2015).





**Conclusion**

### Conclusion

La présente étude a porté sur l'espèce *Crocus sativus*. L. connu sous le nom du safran, qui appartient à la famille des *iridacées*, et qui est parmi les familles les plus importantes de la flore algérienne et les plus utilisées en médecine traditionnelle.

Après la synthèse bibliographique réalisée nous avons conclu que :

- Notre plante possède une bonne activité antioxydante contre le DPPH et le FRAP et une bonne activité antimicrobienne.
- Elle possède aussi plusieurs effets thérapeutiques : anti tumoral, anti cancéreux, anti alzheimer ; etc.

Dans l'ensemble, le safran est une plante très riche par ses composants qui ont un effet bénéfique sur la santé de l'Homme.

Nos perspectives de recherche pour le future sont les suivantes :

- L'analyse phytochimique du safran de la Wilaya de Tébessa.
- Le dosage en polyphénol.
- La réalisation pratique de l'activité anti-oxydante par le DPPH et FRAP.
- La réalisation pratique de l'activité antibactérienne.
- L'évaluation des autres activités non seulement anti-oxydantes, mais aussi anticancéreuses, anti-inflammatoires et antimicrobiennes, etc.



# **Références bibliographiques**

### Références bibliographiques

#### A

**Abdallahberrabah, W., et Allal, H. (2017).** *Contribution d'étude phytochimique du safran naturel.* (Mémoire de master, Centre Universitaire Belhadj Bouchaib, Ain Temouchent). 6-7.

**Akroum, S. (2011).** *Etude Analytique et Biologique des Flavonoïdes Naturels.* (Thèse En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat, Université Mentouri de Constantine, Constantine). 27-45-50-54-55-56-60.

#### B

**Benmostefa, I., et Guellil, Z (2017).** *Dosage des polyphénols de la fleur de Crocus sativus. L.* (Mémoire de master, université Abou bakr Belkaid, Tlemcen). 17-20-47.

**Bergoin, M. (2005).** *Application du concept de raffinage végétal au safran du Quercy (Crocus sativus) pour la valorisation intégrée des potentiels aromatiques et colorants.* (Thèse de doctorat, École doctorale : Sciences des Procédés, Toulouse), 3-21.

**Betti, G., Hensel, A., et Schmidt, M. 2007.** Saffron in phytotherapy : pharmacology and clinical uses. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, Vol 5 n° 14, p. 3.

**Bhargava, K. 2011.** Medicinal uses and pharmacological properties of Sativus Linn (Saffron). *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, Vol 3. n° 3, p. 22-24.

**Bonnin, A. L. (2016).** *Autour du café* (Thèse pour le diplôme de docteur en pharmacie, université agers. 16. Boulevard Daviers-49045 ANGER), 85.

**Bouden, H., et Kadri, A. (2019).** *Contrôle de qualité du café et du safran.* (Mémoire de master, université Blida 1, Blida). 1-12.

#### C

#### D

**Djeriri, R., et Douzi, F. Z. (2017).** *Tests phytochimiques sur la fleur de Crocus sativus. L* (Mémoire de master, Faculté des sciences de la nature et de la vie, et sciences de la terre et de l'univers, Tlemcen). 23.

### E

**Eirini, C., Nikolaos, P., kolaos, K., et Georgia, V. 2015.** Saffron : a natural product with potential pharmaceutical applications. *Royal Pharmaceutical Society, Journal of Pharmacy and Pharmacology*, Vol. 16 n° 67, p. 1635-1636-1645.

**Esmacili, N., Ebrahimzadeh, H., Abdi, K., et Safarian, S., 2010.** Determination of some phenolic compound in *Crocus sativus.L* corms and its antioxidant activities study. *Pharmacology Magasine*, Vol 7 n° 25, p. 74.

**Evrin, Y. (2007).** *Develeppement of in vitro micropropagation techniques for Saffron (Crocus sativus. L).* ( Mémoire de master, The graduate school of natural and applied sciences of middle east technical university, s.l). 8-9

### F

### G

**Gresta, f., Lombardo, G M., Siracusa, L., et Ruberto, G. 2008.** Saffron, an alternative crop for sustainable agricultural systems. *Agronomy for Sustainable Development*, Vol 28. n° 1, p. 101.

### H

**Hosseini, A., Razavi, BM., et Hosseinzadeh, H. 2018.** Saffron (*Crocus sativus*) petal as a new pharmacological target. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, Vol 21 n° 11, p. 1093.

### I

### J

**Jadouali, S M., Atifi, H., Bouzoubaa, Z., Majourhat, K., Gharby, S., Achemchem, F., Elmoslih, A., Laknifli, L et Mamouni, R. 2018.** Chemical characterization antioxidant and

antibacterial activity of Moroccan *Crocus sativus*. L petals and leaves. *Journal of Materials and Environmental Sciences*, Vol 9 n° 1, p. 113.

**Javadi, B., Sahebkar, A., et Emami, A. 2013.** A Survey on Saffron in Major Islamic traditional Medicine Books. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*. Vol 16. n° 1, p. 9.

**John, C., et Leffingwell, Ph. D. 2002.** Saffron. *Leffingwell Report*, Vol 2 n° 5, p. 2.

### K

### L

**Le safran en Europe. (Sn). (edition ALEXANDROS-SRL, 10 RUE kaplanon). Athènes. 220p.**

**Le safran-(épice). (n.d). (s.l). 9.**

### M

**Manzo, A., Panseri, S., Bertoni, D., et Giorgi, A. (2018).** Economic and qualitative traits of Italian Alps saffron. Milan Italy. (s.n) 11p.

**Mojtaba, Z., Khalil, K., etAbolfazl, F. 2014.** Studying and generation of saffron flower's 3D solid model. *Procedia Technology*. Vol 8 n° 19, p. 2.

**Molina RV, Valero M, Navarro Y, Guardiola JL et Garcia-Luis A. 2005.** Temperature effects on flower formation in saffron (*Crocus sativus*. L). *Scientia Horticulturae*, Vol 19 n° 103, p. 1.

**Mzarbi, I., Addin, M., et Berrichi, M. 2019.** Traditional and Modern Uses of Saffron (*Crocus Sativus*). *Laboratory of Biology of Plants and Microorganisms, Faculty of Sciences, B. P. 717, Oujda 60000, Morocco ; Cosmetics*, Vol. 12 n° 63, p. 1-2-3-4-6-7.

### N

**Nathalie, C. (2014).** *Effet protecteur du safran contre la cardiotoxicité de la doxorubicine en condition ischémique.* (Thèse de doctorat, université de Reims Champagne, Ardenne). 86-87-93-95.

**Nikolaos, P. 2016.** Constituents of Saffron (*Crocus sativus. L*) as Potential Candidates for the Treatment of Anxiety Disorders and Schizophrenia. *Molecules 2016*, Vol. 21 n° 306, p. 2.

### Q

**Oubahou, A A., et El otmani, M. 2002.** La culture de safran. *Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II Complexe Corticole d'Agadir*, Vol 4 n° 9, p. 2.

### P

**Palomares, C. (2015).** *Le safran, précieuse épice ou précieux médicament.* (Thèse de doctorat, université de Lorraine, Nancy). 14-15-43-46-88-89-101.

### Q

### R

**Rahimi, M. 2015.** Chemical and Medicinal Properties of Saffron. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, Vol. 4 n° 3, p. 69-70-72-73-78-81.

**Rahmani, AH., Khan, AA., et Aldebasi, YH. 2017.** Saffron (*Crocus sativus*) and its active ingredients : Role in the Prevention and Treatment of Disease. *Pharmacognosy Journal*, Vol. 9 n° 6, p. 874-876.

**Rahmouni, S., et Rhgis, S. (2016).** *Etude phytochimique et évaluations des activités anti-oxydantes et antibactériennes des espèces : Lavandula steochas, Glycyrrhizza glabra. L , Crocus sativus. L et Linum usitassimum L.* (Mémoire de master, université frères Mentouri, Constantine). 1- 9.

**Ramin, R., et Hossein, H. 2013.** Safranal : From an Aromatic Natural Product to a Rewarding Pharmacological Agent. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, Vol 16 n° 01, p. 2.

### S

**Samarghandian, S., et Borji A. 2014.** Anticarcinogenic effect of saffron (*Crocus sativus. L*) and its ingredients. *Pharmacognosy Research*, Vol 6 n° 2, p. 100.

**Saxena, R B. 2010.** Botany, Taxonomy and Cytology of *Crocus sativus* series. *Pharmacognosy Review*, Vol 31. n° 3, p. 374.

**Sedoud, F. (2018).** *Etude phytochimique et évaluation de l'activité antioxydante des pétales de Crocus sativus. L.* (Mémoire de master, Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers, Tlemcen). 7-8-45-50.

**Siddiqui, M J., Saleh, S M., Binti Basharuddin, N B., Binti Zamri, S H., Mohd Najib, M H., Muhammad, Z B., binti Mohd Noor, N A., Hanin ,N., Binti, M., Norazian, M H et Alfi K. 2018.** Saffron (*Crocus sativus. L*) : As an antidepressant. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, Vol. 10 n° 4, p. 173.

**Srivastava, R., Ahmed, H., et Dixit, R. K. 2010.** *Crocus sativus. L* : a comprehensive review. *Pharmacognosy reviews*, Vol 4 n° 8, p. 6-202-203-206.

### T

**Teixeira, B., Marque, A., Ramos, C., Batista, I., Serrano, C., Matos, O., Neng, N R ; Nogueira, J M F ; Saraiva, J A et Nunes, M L . 2012.** Chemical composition of essential oil and antioxidant and antimicrobial properties of extracts and essential oil. *Industrial Crops and Products*, Vol 7 n° 36, p. 81-87.

### U

### V

### W

### X

### Y

### Z

**Zobeidi, Z., et Benkhalifa, A. 2014.** La culture de safranier (*crocus sativus L*) en Algérie. *Research Gate*, Vol 2, p2.



### WEBOGRAPHIE

#### **Google 2020:**

<https://pharmasimple.com/fr/ortis-relax-go-bio-comp-2x15> accessed : 05/03/2020, at 15:42.

<https://pharmasimple.com/fr/be-life-be-lumex-50-gelules> accessed : 05/03/2020, at 15:55.

<https://pharmasimple.com/fr/zaffranax-sleep-40-comprimes> accessed : 05/03/2020, at 16:04.

<https://www.naturalforme.fr/safran-plus-bio-boutique-nature.html> accessed : 05/03/2020, at 16:14.

<https://www.safran-medicinal.com/Mobile/humeur-depression-traitement-naturel-c2x25111521> accessed : 05/03/2020, at 16:24.

