

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

MEMOIRE

Présenté par

BELMAHI Nawel et BOUKHLIF Hanae

En vue de l'obtention du **Diplôme de MASTER**

Biologie de la Nutrition

Thème :

La pouvoir hypoglycémiant de safran (*crocus sativus* L).

Devant le jury composé de :

Présidente	MERZOUK .H	Professeur	Université de Tlemcen
Encadreur	LOUKIDI .B	Docteur	Université de Tlemcen
Examinatrice	SAIDI .A	Docteur	Université de Tlemcen

Année Universitaire 2020/2021.



Remerciements

Nous sommes heureux aujourd'hui de remercier plus particulièrement notre dieu qui nous avoir donné la patience, le courage et la volonté de réussir nos études.

Notre encadreur M. LOUKIDI B qui nous a proposé ce sujet de recherche et qui nous encadrer et soutenu par ces conseils, sa compréhension, sa gentillesse et ses encouragements.

Nous voudrions remercier tous les enseignants du département de biologie de l'université de Tlemcen qui nous avons transmis leur savoir durant les cinq années d'étude. Nous tenons à remercier toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, et surtout nos parents qui nous ont donnés le courage pour réussir. Enfin, nous tenons à remercier les membres de jury Pr MERZOUK H et Dr SAIDI A qui ont bien accepté de juger notre travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

***A mes chers parents, Vous m'avez soutenu, protégé et encouragé
durant toutes ces années, vous étiez toujours présents quand j'avais
besoin de vous***

***Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect et mes profonds
sentiments envers vous.***

***A mon cher mari Ahmed, Merci d'avoir donné un sens à ma vie, merci
pour ton amour, ton soutien et tes encouragements.***

***A mon fils chéri « Amir », ce modeste travail doit vous servir
d'exemple pour réussir et faire mieux que ta maman, je t'aime.***

***A mes chers sœurs « Malika » et « Djamila », pour leurs
encouragements permanentes, et leur soutien moral.***

***Ames chers frères « Moussa » « Yassine » « Walid » et « Younes » sans
oublier mes nièces « Yousra » « Ritadj » et « Kawter ».***

***A ma deuxième famille, mes beaux-parents, vous avez tout le respect
et l'appréciation***

***A mes sœurs « Fatima » « Leila » et « Fatiha » et mes frères « Rachid »
et « Omar » et tous ses enfants. Je vous souhaite une vie pleine de
bonheur et joie.***

A mon grand père et mes grand-mère, que Dieu vous protèges.



Dédicace

Dieu tout puissant de m'avoir donné la force et le courage de finir ce modeste Travail, qui est le fruit de mes années de quête et de savoir.

Je dédié ce modeste 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 que j'aime énormément,
Pour leur soutien durant toute ma vie, que Dieu les protège.***

À mes frères Fethi, Moncef

À ma sœur Feryel

***À tout mes amis et mes camarades et la promotion de Master 2
Biologie de la nutrition.***

Et pour tous les proches de mon cœur

Et pour tous ceux qui aiment la science

- Hanae -

Listes des figures

Figure 1 : Plant of <i>Crocus sativus</i> L.	4
Figure 2 : Morphologie de la plante <i>Crocus sativus</i> : (A) plant de safran ; (B) types de racines dans le safran ; (C) feuilles de safran ; (D) fleur de safran.	7
Figure 3 : La fleur du <i>Crocus sativus</i> : 1: pétales 2: stigmates 3: étamines 4: bulbe.	7
Figure 4 : principales nations productrices de safran.	10
Figure 5 : Valorisation de la culture du safran en Algérie.	11
Figure 6 : Principaux constituants du safran.	14
Figure 07 : Activités pharmacologiques du safran.	14
Figure 08: Risque de confusion du safran à gauche avec celui de droite le colchique D'automne, très toxique.	20
Figure 09 : Classification du diabète.	23
Figure 10 : Complication chroniques du diabète.	24
Figure 11 : Taux de glucose chez les larves de poisson zèbre après 48h de traitement avec des CRC à la concentration de 0,2 mg/mL. Les données sont des moyennes +/- l'erreur standard de la moyenne (SEM), n = 3, p < 0,05.	25

Liste des tableaux

Tableau 1 : Descriptif général de la plante.	8
Tableau 02 : Différentes espèces de crocus automnal.	9
Tableau 03 : Classification de diabète.	22

Liste des Abréviations

ADA : American Diabète Association.

AVC : accident vasculaire Cérébral.

CRC : Crocines.

DG : Diabète Gestationnelle.

DL50 : Dose Létale 50%.

DT1 : Diabetes type 1.

DT2 : Diabète type 2.

ERO : Espèces réactives de l'oxygène.

FBS : Fetal Bovin Sérum.

HbA1c : D'hémoglobine A1c.

HbA1c : hémoglobine glyquée.

HDL : High Density Lipoprotein

IADPSG : International Association of Diabetes and Pregnancy Study Group.

LDL : Low Density Lipoprotein

LDL : Low Density Lipoprotein.

MCV: Les maladies cardiovasculaires.

MDA : Malone-dialdéhyde.

MODY : Maturity-onset Diabetes of the Young.

OGTT : oral glucose tolérance test.

OMS : Organisation Mondiale de Santé.

PD : maladie de Parkinson.

TBARS : Thiobarbiturique acide

TC : Total Cholestérol

TG : Triglycérides.

UV : Ultra-violet.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	4
CHAPITRE I : LE SAFRAN.....	
1. Généralité sur le safran.....	4
2. Application Historique et traditionnelle du safran	5
3. Étude botanique de <i>Crocus sativus</i> L.....	6
3.1. Classification	6
3.2. Description de la plante....	6
3.3. Différentes espèces de crocus ...	9
4. Distribution géographique.....	10
4.1. Production et commercialisation en Algérie, acteurs opérant dans les différents maillons de la filière	11
5. Culture du safran	12
6. Les Principes constituants bioactifs du safran	12
6.1. La crocine.....	12
6.2. La picrocrocine.....	12
6.3. Le safranal.....	13
6.4. Les caroténoïdes	13
6.5. Les flavonoïdes	13
7. Les Usages	14
7.1. Safran en thérapeutique	14
7.1.1. Antidépresseur	14
7.1.2. Traitement de la dysfonction sexuelle	14
7.1.3. Effet sur le taux de cholestérol	14
7.1.4. Effets thérapeutiques sur le côlon	15
7.1.5. Antioxydant	15
7.1.6. Anti-inflammatoire	15
7.1.7. Activité anticonvulsivante, neurodégénérescence.....	16
7.1.8. Anti Alzheimer.....	16
7.1.9. Formation et réparation des cellules	16

7.1.10.	Activité anti-tussive.....	16
7.1.11.	Activité hypolipidémique.....	16
7.1.12.	Tension artérielle	17
7.1.13.	Effet antiparkinsonien	17
7.1.14.	Anticarcinogène.....	17
7.2.	Safran dans les aliments	17
7.3.	Agent anti-UV	17
7.4.	Utilisation culinaire	18
7.5.	Safran comme colorant	18
7.6.	Le safran comme pigment naturel dans les cosmétiques.....	18
7.7.	Le safran comme parfum	18
8.	Etude de Toxicité.....	19

CHAPITRE II : LE DIABETE.

1.	Définition.....	20
2.	Classification de diabète.....	20
2.1	Le diabète de type 1.....	21
2.2	Le diabète de type 2	21
3.	Complication de diabète.....	22
3.1	Complication aiguë.....	23
3.2	Complication chronique.....	23

Introduction

Introduction

Le safran est le stigmate séché du *Crocus sativus L.* appartient à la famille des Iridacées (Samarghandianet et al., 2014). Il est principalement utilisé comme épice pour aromatiser et colorer les aliments, dans les boissons alcoolisées et non alcoolisées, comme parfum et comme une plante médicinale (Assimopoulou et al., 2005).

Crocus sativus L. est une plante originaire de la région méditerranéenne (Aghhavani-Shajari et al., 2021), elle a été cultivée pour obtenir ses fleurs, dont les stigmates séchés donnent naissance à l'épice connue sous le nom de safran. La crocétine, la picrocrocine et le safranal sont les principaux métabolites de cette épice, qui possèdent une grande bioactivité, bien que les mécanismes d'action et sa biodisponibilité restent à étudier. Le reste de la fleur est composé du style, des tépales et des étamines qui contiennent d'autres composés, comme le kaempférol et la delphinidine, qui ont une importante capacité antioxydante et qui peuvent être appliqués dans les aliments, les produits phytopharmaceutiques et les cosmétiques (López et al., 2019).

Le safran, étant une espèce stérile triploïde ($2n = 3x = 24$), se propage à travers des cornes clonales souterraines. Dans les régions à climat méditerranéen, la floraison se produit pendant quelques semaines du début à la fin de l'automne et est principalement contrôlée par le bulbe (Caser et al, 2021).

Le safran a certainement représenté l'espèce la plus intéressante et la plus attrayante pour les consommateurs, pour la coloration, l'amertume et le pouvoir aromatique de ses stigmates séchés (Yasmin & Nehvi., 2013 ; Sevindik et al., 2018).

Le Safran, Or rouge est l'épice la plus chère trouvée dans une région limitée de la planète et serait également utilisée dans les systèmes de médecine traditionnels (Nanda et al., 2021). Outre, est une épice rare d'une grande valeur commerciale ,En effet, son prix 10 fois plus élevé que celui de la vanille et 50 fois que de la cardamome, fait de la culture du safran une ressource à haute valeur ajoutée permettant la création d'emplois et l'amélioration du revenu familial, notamment, en zones rurales(Lahmadi et al., 2013).

Introduction

Le safran est maintenant probablement un facteur qui a éveillé l'intérêt des médecins (**Azami et al., 2021**)

Outre, le faible rendement de cette épice, qui est attribué d'une part à des techniques agronomiques primitives et d'autre part à l'utilisation d'engrais chimiques. (**Kumar et al., 2009**), il s'agit de l'épice la plus chère au monde (**Fernández et al., 2004**), car les principales techniques de gestion telles que la plantation, l'entretien et la récolte des fleurs sont effectuées manuellement.

Le safran est une plante mâle stérile, les bulbes sont donc produits par des bulbes filles et des techniques de culture tissulaire. La reproduction est presque impossible pour cette espèce en raison de la stérilité des mâles. Par conséquent, les méthodes de culture tissulaire telles que la micropropagation, l'embryogenèse somatique, l'organogenèse sont très efficaces pour la propagation clonale du safran (**Sevindik et al., 2018**).

Le safran contient plus de 150 composés volatils et aromatiques, principalement, de l'alcool terpénique et leurs esters. des flavonoïdes, des terpénoïdes et des anthraquinones (**Wali et al, 2020 ; Cacer et al., 2021**) . Les crocines (CRC) sont les constituants prédominants des stigmates et leur donnent leur couleur rouge foncé caractéristique. Contrairement aux autres caroténoïdes, les CRC, en raison de leurs terminaisons glycosylées, sont des molécules solubles dans l'eau (**Azami et al, 2021**).

De nos jours, des études pharmacologiques récentes ont montré que le safran et ses composants ont de nombreux effets thérapeutiques tels que, hypolipémie, anti-cancer, anti-diabète, anti-maladie nerveuse, antimicrobien, anxiété, antitussif, anti-obésité, anti-dermatologique , antihypertenseur, antidiabétique, anticonvulsivant, antidépresseur et anti-inflammatoire dans l'articulation... etc (**Azami et al, 2021**).

Le diabète est un problème majeur de santé publique, au cours des vingt dernières années, Sa prévalence a augmenté de façon exponentielle. selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), C'est une véritable épidémie, avec 382 millions de diabétiques dans le monde et 3 millions en Algérie (**Ghouini et al., 2017**). En 2019, 463 millions d'adultes sont diabétiques soit 9,3 % de la population mondiale dans cette tranche d'âge (20-79 ans), vivant majoritairement (79,4 %) dans des pays à faible ou moyen revenu. 1/3 ont plus de 65 ans. 50 % ne sont pas diagnostiqués. 1 million environ d'enfants et adolescents présentent un diabète de type 1 avec une incidence croissante (**Claude, 2021**).

Introduction

Le diabète sucré est une maladie caractérisée par une glycémie élevée persistante et accompagnée d'une altération des voies métaboliques (**Kakouri et al, 2020 ; Dall et al., 2014**). La glycémie est la concentration de glucose présente dans le sang. Elle est mesurée généralement en millimoles de glucose par litre de sang, en milligramme de glucose par décilitre de sang, ou encore en gramme de glucose par litre de sang (**Maiga, 2020 ; Wasserman, 2009**).

L'hyperglycémie chronique liée au diabète, est associée a des complications graves touchant le système microvasculaire à long terme, et spécialement les yeux, les reins et les nerfs, ainsi qu'à un risque accru de maladie cardiovasculaire (MCV) (**Cheung et al., 2005**).

En parle de l'hypoglycémie quand la concentration de glucose dans le plasma est inférieure ou égale à 54 mg/dl (3 mmol/L). Au-delà de la définition biochimique, ce sont les conséquences cliniques qui préoccupent les patients et les praticiens (**Radermecker et al , 2008**).

Aujourd'hui le diabète de type 2 (DT2) est la 3e cause d'atteinte hépatique grave (**Michel, 2017**) et les personnes qui ont besoin d'un traitement vont, quel que soit leur état, de plus en plus vers les remèdes naturels (**Vanhoebost & Elise, 2020**).

L'objectif de cette méta-analyse est de mettre en évidence la relation entre le diabète et le pouvoir hypoglycémiant du safran (*Crocus Sativus L.*), et ceci dans le but de trouver des molécules bioactives hypoglycémiantes.

SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE
CHAPITRE I :
LE SAFRAN

1 : Généralité sur le safran :

Le terme «sativus» quant à lui, signifie « cultivé » (**Dupont, 2001**), l'origine étymologique des mots «Crocus » et « safran » est proche-orientale. Le terme «Crocus » est issu des grec krokus qui signifie « fil » et désigne le stigmate du safran. Le mot « safran » est quant à lui, d'origine arabe« za'faran » qui veut dire « colorer avec du safran », il lui-même dérivé d'asfar « jaune et deasfar safra » fleur jaune (**Aib & Abdelhafid, 2020 ; Crozet et al., 2012**).

Le safran est un géophyte herbacé pérenne dans la famille Iridacée, il se propage par voie Végétative par corme, et sa reproduction ne peut se multiplier sans la main de l'homme (**Lilia et al., 2017**).

Le mot safran vient du mot latin safranum, aussi ancêtre du portugais açafrào, de l'italien safferano et de l'espagnol azafran (**Aib et al., 2020**), lui-même inspiré de l'arabe "zaafarân" dont la racine exprime une notion essentielle, la couleur jaune. Il ne s'agit pas d'une plante sauvage car elle doit tout à la main de l'homme qui a su la cultiver, la choyer, et l'importer tout autour du bassin méditerranéen (**Chahine, 2014**).

Le safran est l'épice la plus chère au monde et est utilisé depuis l'Antiquité pour son arôme et sa capacité à donner à la vaisselle et aux textiles une teinte jaune d'or (Le safran (*Crocus sativus*) est un autotriploïde qui a évolué en Attique (Grèce) à partir de *Crocus cartwrightianus* sauvage, (**Nemati et Al 2019**).



Figure 01 : Plant of *Crocus sativus* L (López et Al., 2019**).**

2. Application Historique et traditionnelle du safran :

L'histoire des plantes aromatiques et médicinales est associée à celle des civilisations. En effet, l'histoire des peuples à travers les régions du monde atteste que ces plantes ont toujours occupé une place importante en médecine, dans la composition des parfums et dans les préparations culinaire **(Lahmadi et al., 2013)**

Certaines études archéologiques et historiques indiquent que la domestication du safran remonte à 2000ans avant Jésus-Christ. Ceci est dérivé de documents reproduisant la plante ou montrant des personnes récoltant la culture **(Grilli ,2003)**.

Le safran a été cultivé pour la première fois dans provinces grecques, il y a plus de 35 siècles. 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 comme l'Espagne, l'Italie, la France et la Suisse, ainsi qu'au Maroc, en Égypte, en Israël, en Azerbaïdjan, au Pakistan, en Inde, en Nouvelle-Zélande, en Australie et au Japon. Alors que la production mondiale annuelle totale de safran est estimée à 190 tonnes, l'Iran en produit environ 90% à un coût commercial **(Samarghandian et Al, 2014)**.

Le Crocus sativus L., plante dont est extrait le safran, a parcouru les siècles et essaimé dans les différentes régions du globe pour se retrouver cultivé en France à partir du Xe siècle et en Algérie durant l'occupation française **(Chahine, 2014, Loukidi et al., 2020 ; Belyagoubi et al., 2021)**.

Les effets pharmacologiques du safran sont principalement attribués à la crocine, la crocétine, la picrocrocine et le safranal. Ces composants, en particulier la crocine, ont des effets importants **(Khorasany & Hosseinzadeh,2016)**. Dans la médecine populaire iranienne, le safran est utilisé comme amer, stimulant, parfumé, tonique, aphrodisiaque, stomachique, antispasmodique, emménagogue, diurétique, anticancéreux, laxatif, galactagogue, et est utile dans la bronchite, la céphalalgie, la pharyngoplastie, les vomissements, la fièvre, l'épilepsie, inflammations, maladies de la peau, inflammations septiques, stimulation de la circulation, etc. Dans la médecine traditionnelle indienne, le safran est utilisé comme adaptogène **(Al – Hawi et al., 2015 ; Bathaie & Mousavi, 2011)**. En médecine traditionnelle, le safran est utilisé comme diaphorétique, eupeptique, tranquillisant, expectorant, aphrodisiaque, abortif, emménagogue et dans le traitement des troubles hépatiques, flatulences, spasmes, vomissements, douleurs dentaires et gingivales, insomnie, dépression, convulsions, cognitives troubles, lumbago, asthme, toux, bronchite, rhume, fièvre, troubles cardiovasculaires et cancer **(Samarghandian et al ., 2014)**.

3. Étude botanique de *Crocus sativus* L :

3.1. Classification :

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).

- Règne : végétal
- Embranchement : Spermatophyte
- Sous-embranchement : Angiospermes (Magnoliophyta)
- Classe : Monocotylédones (Liliopsida)
- Sous-classe : Liliidae
- Ordre : Liliales
- Famille : Iridaceae
- Sous-famille : Crocoïdeae
- Genre : *Crocus*
- Espèce : *C. sativus* L.

3.2 . Description de la plante :

Crocus sativus Linn est une plante herbacée pérenne (Figure 1A) atteint 10 à 25 cm de hauteur en se développant à partir de ses bulbes. Le bulbe, de forme sub-ovoïde, est de taille et de formes variables (Mzabri et al., 2019). La fleur de safran de couleur violette ou lilas en forme de coupe possède de longues et fines feuilles variant de 5 à 11 par bourgeon et se développeront avec ou après la fleur, de 6 pétales, de 3 étamines jaunes de long de 22 mm et d'un pistil se divisant en 3 longs stigmates de couleur rouge orangé environ 3 à 4 cm mesurant entre 20 et 40 mm. Ces stigmates ont la forme d'un corn et très étroit . Il a un aspect brillant à l'ouverture de la fleur, mince à la base et plus large à la pointe, les modèles ont également appelé un stigmate qui relie le stigmate au reste de la plante (Aib & Abdelhafid, 2020 ; Arvy & Gallouin, 2003).



Figure 02 : Morphologie de la plante *Crocus sativus* : (A) plant de safran ; (B) types de racines dans le safran ; (C) feuilles de safran ; (D) fleur de safran (Mzabri et Al., 2019).

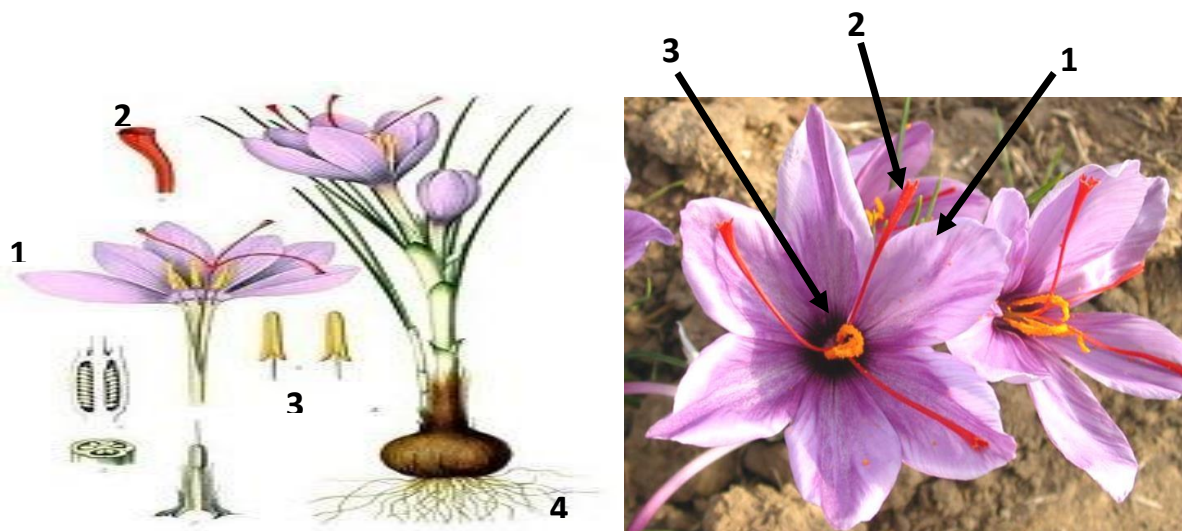


Figure 03. La fleur du *Crocus sativus*: 1: pétales 2: stigmates 3: étamines 4: bulbe(Chahine, 2014).

Les stigmates de safran sont les parties qui ont été utilisées en médecine. Il a un goût amer, agréable et doux. Il est riche en substances bioactives et d'une partie de l'huile volatile. L'âge et l'exposition peuvent les modifier (Bhargava, 2011).

Le safran est botaniquement une plante annuelle, puisque chaque corme mère ne dure qu'une seule année. La floraison a lieu en automne, avant, pendant ou même après l'apparition des feuilles (Aghhavani-Shajari et al., 2121).


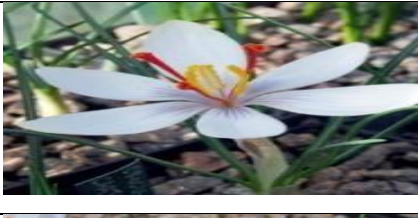

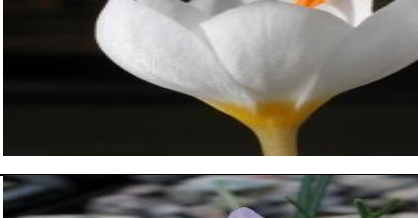



Tableau 01 : descriptif général de la plante (Aib & Abdelhafid ,2019 ; Arvy & Gallouin, 2003).

Famille	Taille et spécificité	tige	Feuilles	Fleur et inflorescence	Fruit et semence	Epice et flaveur-odeur-saveur
Iridacées	16à30 cm Annuelle corme	Acaule	Radicale Dressées Réunies dans une gaine membraneuse à la base Limbe étroit et linéaire Cilié sur le bord	Presque régulière Pourpre-violacée solitaire	Capsule membraneuse Nombreuses graines sub-globuleuses Albumen corné	Stigmates de la fleur Flaveur spécifique, âcre, irritante, Légèrement poivrée Saveur amère

3.3. Différentes espèces de crocus :

On retrouve des variétés botaniques anciennes de crocus à safran, qui ont été citées dans le tableau ci-dessous : (Lazérat., 2009).

Tableau 02 : différentes espèces de crocus automnal (Lazérat., 2009).

<i>C. carwrightianus</i>	Probablement le précurseur sauvage du <i>C. sativus</i> espèce diploïde ; la fleur et le gynécée étant deux fois plus petits. Bulbe très florifère	
<i>C. carwrightianus albus</i>	Fleurs blanches ; difficile à récolter (stigmates ne sortent pas du périanthe)	
<i>C. hadriaticus</i>	Proche du <i>C. sativus</i> . Fleurs blanches veinées de pourpres et des feuilles plus petites. Stigmates rouges consommables	
<i>C. niveus</i>	Gros bulbe, fleurs d'un blanc pur, stigmates jaunes feuilles plus larges marquées d'une ligne blanche	
<i>C. oreocreticus</i>	Très semblable au <i>C. carwrightianus</i>	
<i>C. thomasii</i>	Fleur violette au cœur blanchâtre ; gynécée très court ; fleurs pouvant polliniser <i>C. sativus</i> et donnant des graines.	
<i>C. pallasii pallasii</i>	Fleurs en bouquet, très ouvertes ; gynécée très court	

4. Distribution géographique :

L'Iran, la Grèce, le Maroc, l'Espagne, sont les principales régions de culture, en plus de l'Inde (dans les massifs montagneux du Cachemire). Ces pays sont les premiers exportateurs mondiaux de safran (**Palomares, 2015 ; Sevindik et al., 2018**).

Actuellement, L'Iran c'est le principal pays producteur de safran par pourcentage de 90% (150 à 170 t/an), puis l'Inde et le Cachemire (30 à 40 t/an), suivi par la Grèce (5 à 7 t/an), le Maroc (2 à 3 t/an) puis l'Espagne (1 t/an) et l'Italie (100 kg/an). Enfin les petites productions françaises et suisses, avec le safran du Gâtinais et du Quercy (6 kg/an) ou du Mund (1,5 à 3 kg/an). La qualité du safran est évaluée par des normes nationales. Les variétés espagnoles présentent généralement une couleur, un arôme et un parfum plus doux. Les variétés italiennes sont plus puissantes, alors que les variétés les plus intenses sont originaires d'Iran ou d'Inde (**Chahine, 2014**). Ces dernières années, la culture du safran a commencé à se développer sur l'ensemble du territoire algérien (**Loukidi et al, 2020 ; Belyagoubi et al., 2021**).

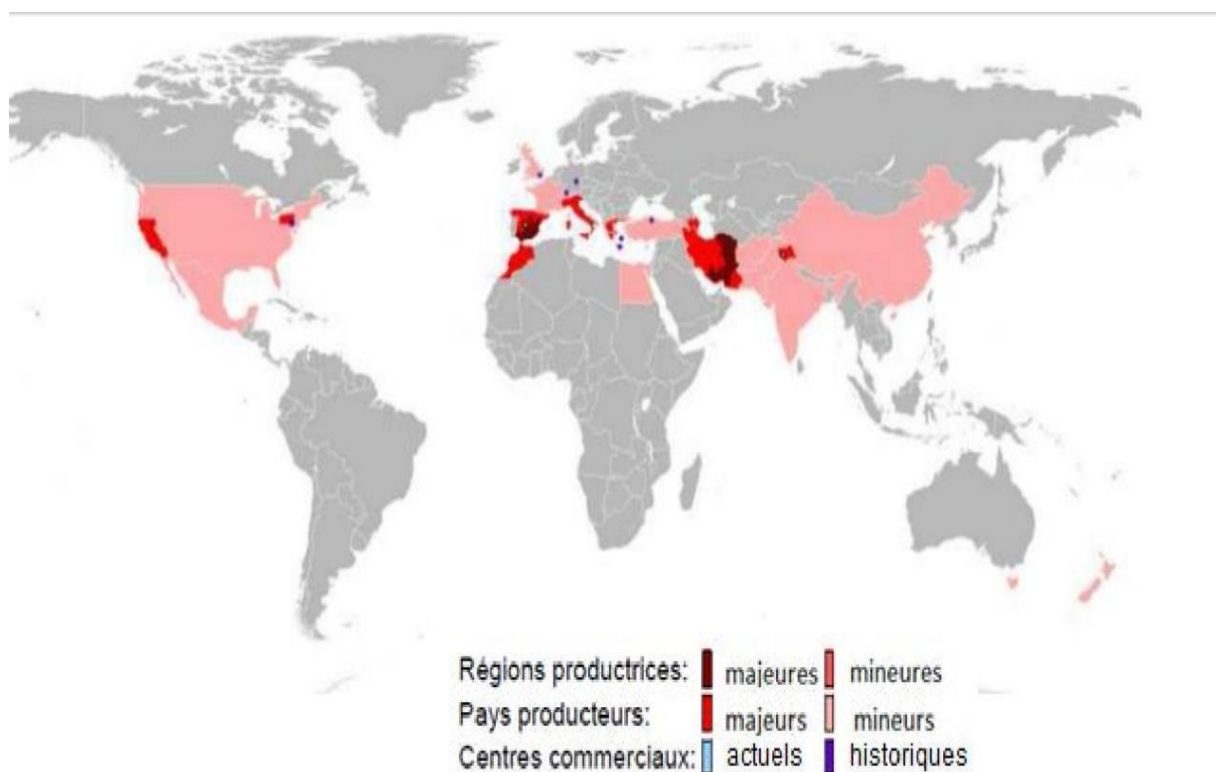


Figure 04: Principales nations productrices de safran (**France A, 2013**).

4.1 Production et commercialisation en Algérie, acteurs opérant dans les différents maillons de la filière :

Le safran est traditionnellement produit et consommé dans les wilayas occidentales de l'Algérie, à Tlemcen, dans les villes proches de la frontière marocaine. Pourtant la culture de safran, très ancienne dans la région de Tlemcen, a été occultée et disparue depuis des décennies. Les familles gardent du safran dans les pots dans leur cuisine pour en faire usage mais une culture étendue n'était plus de jour. Cette culture a été introduite dans le pays dans les années 2000 et les mesures d'encouragement publiques ont attiré plus d'un agriculteur de s'y intéresser (Tozanli, 2018).

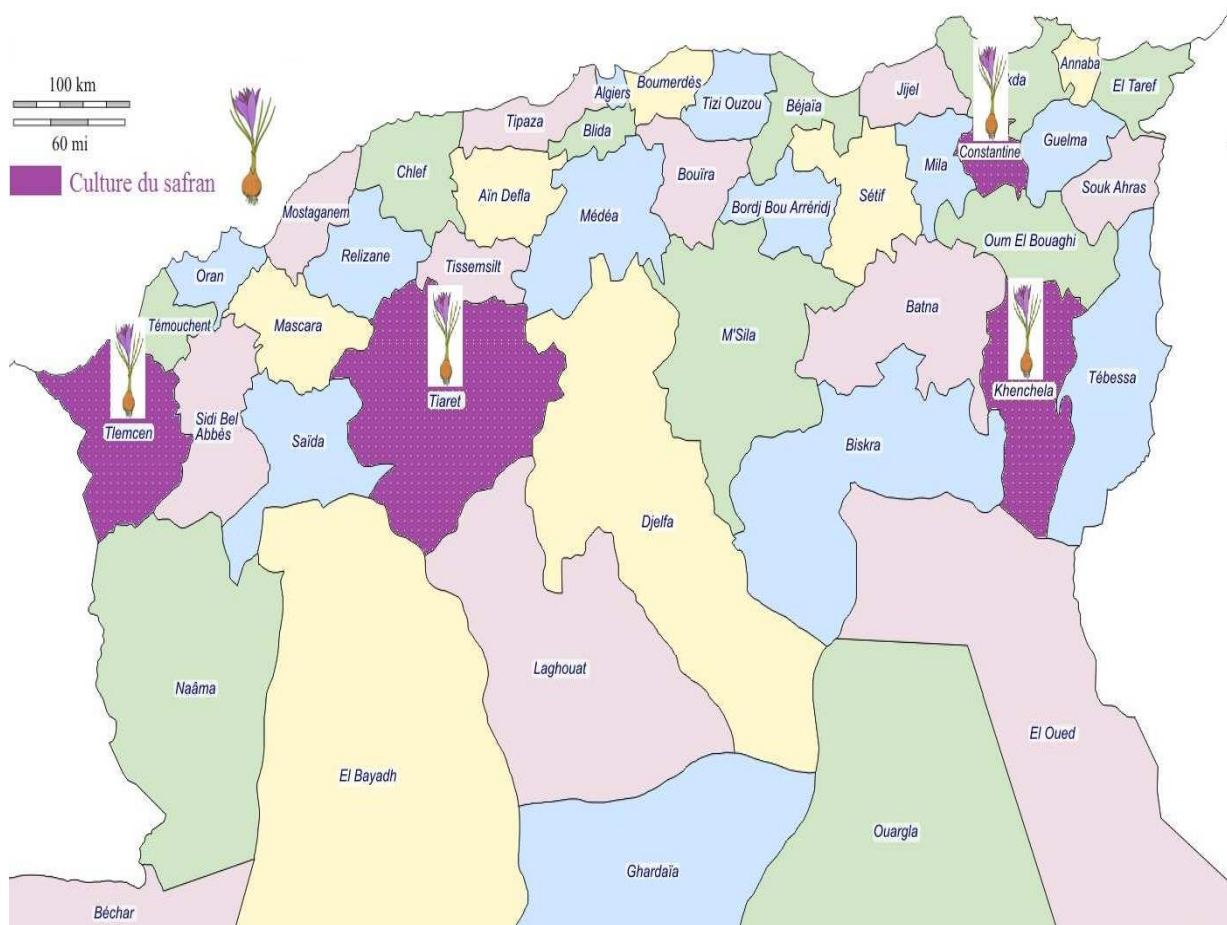


Figure 05 : Valorisation de la culture du safran en Algérie. (Tozanli, 2018).

5. Culture du safran :

La pérennisation du *crocus sativus* L se fait grâce à la multiplication végétative à partir de la corne souterraine. Par conséquent, tous les safrans du monde partagent le même patrimoine génétique et seraient issus d'un bulbe unique. Ainsi, la culture du safran est totalement dépendante de l'homme et cela depuis des siècles (**Chahine ,2014**).

Le safran est une plante supportant 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 °C ou supérieures à +40 °C durant plusieurs jours (**Chahine ,2014 ; Molina et al., 2005**).

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. 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 car cette plante a besoin de lumière pour se développer (**Molina et al., 2005**).

Pour une bonne production de la safranière, le suivi de techniques culturales adéquates est primordial (**Schmidt et al., 2007**) .

6. Les Principes constituants bioactifs du safran :

Les principaux ingrédients du safran sont : l'eau, la matière azotée, les anthocyanes, les glycosides, les monoterpènes, les aldéhydes, les flavonoïdes, les vitamines (en particulier la riboflavine: 56–138 $\mu\text{g} / \text{g}$ et la thiamine: 0,7–4 $\mu\text{g} / \text{g}$), l'huile volatile, les protéines, acides aminés, glucides, minéraux, fibres brutes et gommages (**Azami et al., 2021**). De plus, trois principaux composés bioactifs du safran sont : la crocine, la picrocrocine et le safranal (**Mollazadeh et al., 2015**).

6.1. La crocine (C44 H64 O24) : la crocine et la crocétine qui sont deux pigments caroténoïdes responsables de la couleur jaune-orangée de l'épice (**Palomares, 2015**) ;rare dans la nature, facilement soluble dans l'eau. En comparaison avec d'autres caroténoïdes, la crocine a une application plus large en tant que colorant dans les aliments et les médicaments, principalement en raison de sa grande solubilité (**Azami et al., 2021**).

6.2. La picrocrocine (C₁₆ H₂₆ O₇) : est le principal facteur influençant le goût amer du safran, qui peut être cristallisé par hydrolyse (Mzabri et al., 2019).

6.3. Le safranal (C₁₀ H₁₄ O) : un composé volatil responsable de l'arôme et de l'odeur si spécifiques du safran, est peu ou pas présent dans les stigmates frais, sa concentration dépend des conditions de séchage et de conservation du safran.

Le safran de haute qualité contient environ 30% de crocines, 5 à 15% de picrocrocine et 2,5% de composés volatils, y compris le safranal (Azami et al., 2021).

Il existe encore d'autres composés telque :

6.4. Les caroténoïdes :

Les caroténoïdes sont des pigments naturels jaunes et orange issus des plantes. Leur synthèse se fait dans les organites subcellulaires des végétaux (plastides) via des réactions enzymatiques. Ce sont des composés polyisoprénoïdes et leur caractéristique structurale est de posséder des doubles liaisons conjuguées qui vont avoir une influence sur leurs propriétés physiques, chimiques et biophysiques. Les principaux caroténoïdes retrouvés dans le safran tels la crocétine et la crocine sont en fait issus du métabolisme de la zéaxanthine (Palomares,2015).

6.5. Les flavonoïdes :

Ils sont aussi présents dans le safran. Nous pouvons nommer des flavonols, plus précisément des kaempférols tels : (Palomares, 2015)

- le kaempferol 3-O-sophoroside.
- le kaempferol 3-O-sophoroside 7-O-glucoside.
- le kaempferol 3, 7,4'-O-triglucoside.

D'autres flavonols, en plus des kaempférols, ont été identifiés dans les tépales de *Crocus sativus* comme la quercétine et l'isorhamnétine (Abert et al., 2013 ;Palomares,2015)

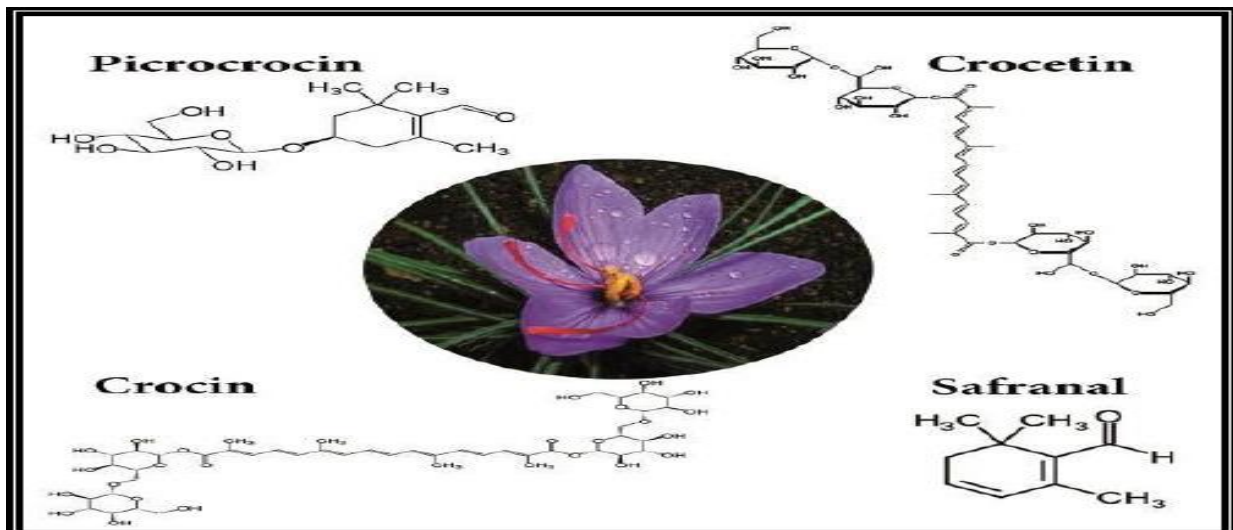


Figure 06 : Principaux constituants du safran (Khorasany et Hosseinzadeh ,2016).

Ainsi, ces principaux constituants contribuent-ils au profil sensoriel du safran (couleur, goût, arôme) et aussi aux propriétés intéressant la santé qui seront dans la partie suivante : (Palomares ,2015).

7. Les Usages :

7.1 Safran en thérapeutique :

Depuis plus de 3000 ans, le safran est considéré comme une panacée, selon les médecines ayurvédique, mongole, chinoise, égyptienne, grecque et arabe. Certaines propriétés thérapeutiques attribuées au safran sont énumérées ci-dessous :(Mzabri et al., 2019).



Figure 07 : Activités pharmacologiques du safran (Al-Hawiet al.,2015)

7.1.1 . Antidépresseur :

L'utilisation du safran comme antidépresseur a une longue tradition, allant de l'antiquité aux temps modernes (Suganya et al., 2016). Le safran est efficace que les traitements de référence pour réduire la sévérité des symptômes de la dépression, il a des effets antidépresseurs (Goetz, 2018), Le safran peut exercer son effet antidépresseur en modulant le niveau de certaines substances chimiques dans le cerveau, notamment la sérotonine. La sérotonine, ou 5-hydroxytryptamine, est un neurotransmetteur de l'humeur synthétisé à partir du tryptophane (Hill, 2004 ; Mzabri et al., 2019).

7.1.2 . Traitement de la dysfonction sexuelle :

Les activités aphrodisiaques de l'extrait aqueux des stigmates de *C. sativus* et de ses constituants, le safran et la crocine, ont été évaluées. Il semble que le safran puisse lutter efficacement contre certains troubles sexuels induits par la fluoxétine chez la femme tels que l'excitation, la lubrification ou la douleur, sans risque (Mzabri et al., 2019). Des études ont également montré un effet positif sur la fonction sexuelle avec une augmentation du nombre et de la durée de l'érections chez les patients (Akhondzadeh et al., 2013).

7.1.3 . Effet sur le taux de cholestérol :

Le safran a été considéré comme un remède naturel pour baisser le taux de cholestérol et conserver ainsi un bon niveau physiologique. De par ses propriétés antioxydantes, le safran est utile au maintien en bonne santé des artères et des vaisseaux sanguins. Les personnes vivant dans des pays méditerranéens où l'utilisation du safran est courante (corrélée à d'autres facteurs...) sont moins affectées par les maladies cardio-vasculaires (Palomares, 2015). 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 effet, elle limite la dyslipidémie en maintenant les valeurs d'acides gras libres, de triglycérides et de LDL-c (Low Density Lipoprotein) dans les normes et évite l'hypertension induite par un régime supplémenté en fructose (Poma et al., 2012).

7.1.4 . Effets thérapeutiques sur le côlon :

Le cancer colorectal est une tumeur maligne provenant de la paroi interne du gros intestin. Il est considéré comme la troisième cause de cancer chez les hommes et la quatrième chez les femmes. Bien que la chirurgie, la radiothérapie et la chimiothérapie soient utilisées récemment, pour détruire les cellules cancéreuses, les plantes médicinales sont considérées comme des options bénéfiques et

efficaces dans le traitement de divers types de cancer. Le safran et ses ingrédients sont connus comme agents de traitement du cancer (**Khorasany & H Hosseinzadeh, 2016**).

7.1.5 . Antioxydant :

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 (**Chahine, 2014**).

Le safran a montré une activité de piégeage des radicaux hydroxyles dose-dépendante dans le dosage du désoxyribose et une diminution de la génération de MDA dans les globules rouges, la peroxydation lipidique induite par H₂O₂ et la peroxydation lipidique non enzymatique microsomale du foie (**Rezaee & Hosseinzadeh, 2013**).

7.1.6 . Anti-inflammatoire :

Le safran a longtemps fait partie des remèdes traditionnelles pour son action en tant qu'anti-inflammatoire et analgésique, il a soigné les otites, les douleurs anales, la goutte, les gonflements, les douleurs dentaires (**Hosseinzadeh & Nassiri, 2013**).

L'efficacité anti-inflammatoire du safran est certainement liée à ses fortes vertus antioxydantes et piègeuses de radicaux qui semblent être principalement attribuées à la crocétine et aux crocines. En effet, tous les états inflammatoires sont déclenchés par la libération d'espèces réactives de l'oxygène (ERO) et de molécules pro-inflammatoires (par exemple, les cytokines) synthétisées et libérées dans tous les organes et tissus des êtres humains et de nombreuses autres espèces animales (**Poma et al., 2012**).

7.1.7 . Activité anticonvulsivante, neurodégénérescence :

Des études réalisées chez les rongeurs ont révélé une certaine activité anticonvulsive des extraits aqueux et éthanolique de *C. sativus* et de son composant actif, le safran. Le safran et ses composants actifs affectent un certain nombre de processus neuronaux différents. Ces molécules ont conféré une protection dans un modèle de rat de la maladie de Parkinson (PD) et dans des modèles animaux d'ischémie cérébrale (**Pitsikas, 2016**).

7.1.8 . Anti Alzheimer :

Le principal constituant caroténoïde, la trans-crocine-4, l'ester digentibiosyl de la crocétine, a inhibé la fibrillogénèse A-beta formée par l'oxydation des fibrilles du bêta-peptide amyloïde dans la maladie d'Alzheimer. L'extrait eau : méthanol (50:50, v/v) des stigmates de *Crocus sativus* a inhibé la fibrillogénèse A-beta d'une manière dépendante de la concentration et du temps à des concentrations plus faibles que son autre constituant, la diméthylcrocétine (**Bhargava, 2011**).

7.1.9 Formation et réparation des cellules :

Grâce à la présence de plusieurs macro-micro-nutriments, principalement le potassium et le magnésium, le potassium, présent dans le safran, est un apport essentiel qui stimule la création et la régénération des cellules. Il est bénéfique au développement des cellules et des tissus. Il contribue également à la cicatrisation des cellules de l'organisme (**Mall et al., 2017**).

7.1.10 . Activité anti-tussive :

Lorsqu'une solution nébulisée d'acide citrique (20 %) a été utilisée pour produire de la toux, on a constaté que l'extrait éthanolique de *Crocus sativus* et son ingrédient, le safranal, diminuaient le nombre de toux chez les cobayes lorsqu'ils étaient injectés par voie intra-péritonéale (**Bhargava ,2011**).

7.1.11. Activité hypolipidémique :

La crocine, l'un des ingrédients du safran, s'est avérée avoir un impact hypolipidémique chez des rats hyperlipidémiques induits par le régime alimentaire à des doses allant de 25 mg/kg à 100 mg/kg de poids corporel en bloquant la lipase pancréatique, ce qui entraîne une malabsorption des graisses et du cholestérol et un impact hypolipidémique (**Bhargava, 2011**).

7.1.12 . Tension artérielle :

Le cuivre, le potassium, le calcium, le manganèse, le fer, le magnésium, le zinc et le sélénium sont tous des minéraux présents dans le safran. Certains d'entre eux contribuent à la régulation de la pression sanguine et à la synthèse de l'hémoglobine (**Mall & Tripathi, 2017**).

7.1.13 . Effet antiparkinsonien :

La crocétine, un composant du safran, peut contribuer à la prévention de la maladie de Parkinson (Wani et al., 2010).

7.1.14. Anticarcinogène :

Le safran et ses constituants (en particulier ses caroténoïdes) ont des propriétés anti-tumorales et anti-cancérogènes sans nuire aux cellules saines. a découvert que l'extrait de safran, lorsqu'il est associé à deux composés synthétiques - sélénite de sodium ou arsénite de sodium - peut avoir un effet synergique avec le safran et jouer ainsi un rôle clé dans la chimio-prévention du cancer (Mzabri et al., 2019).

7.2 Safran dans les aliments :

Il remplit les fonctions d'une épice, ajoutant son arôme léger et délicat, sa saveur agréable et sa magnifique couleur jaune pour rehausser le goût (Srivastava et al., 2010).

7.3 Agent anti-UV :

Le safran est connu pour ses effets anti-solaires qui peuvent protéger la peau des rayons UV nocifs. Des études montrent que la lotion au safran peut être un meilleur écran solaire que l'homosalate (un composé organique utilisé dans certains écrans solaires). Le safran peut donc être utilisé comme un agent naturel d'absorption des UV (Mzabri et al., 2019).

7.4. Utilisation culinaire :

Le safran est une épice qui est utilisée pour préparer une variété de plats. Il est utilisé dans de nombreux plats de la cuisine espagnole, notamment la Paella Valenciana, une spécialité de riz, et la zarzuela, un plat de poisson. Le safran est également utilisé dans la bouillabaisse, une soupe de poisson épicée de France, ainsi que dans le risotto de Milan, en Italie, et le gâteau au safran. Le safran est utilisé dans le plat national iranien, le chelow kabab, et dans les biryanis, plats indiens classiques à base de riz. On le trouve également dans des bonbons comme le gulabjaman et le kulfi. Le safran est utilisé dans les thés marocains à la place de la menthe, ainsi que dans la création d'une variété de plats traditionnels marocains tels que les koftas (Mzabri et al., 2019).

7.5 Safran comme colorant :

L'effet nocif des colorants alimentaires synthétiques a conduit à leur interdiction dans certains pays et au retour aux colorants naturels. L'utilisation du safran comme colorant alternatif est avantageuse dans le domaine de l'agro-alimentaire grâce à la grande solubilité de la crocine dans l'eau (Ramadan et al., 2012).

7.6 Le safran comme pigment naturel dans les cosmétiques :

Historiquement, les pigments végétaux tels que la curcumine et le safran, ont été utilisés pour colorer les aliments et les cosmétiques pendant des siècles. Cependant, la tendance actuelle va vers des ingrédients naturels sains incorporés dans ces produits cosmétiques. Dans les cosmétiques, le safran a été utilisé à des niveaux faibles en raison de son coût élevé. Il a été utilisé comme substitut du curcuma. Il est également utilisé comme substitut de la tartrazine (Mzabri et al., 2019).

7.7 Le safran comme parfum :

L'utilisation du safran en parfumerie n'est pas récente. En effet, du temps de l'Égypte antique, Cléopâtre utilisait déjà le safran comme ingrédient de la célèbre eau de toilette nommée kyphi. Il s'agissait d'une préparation à l'allure d'un parfum solide, composée de safran, de joncs odorants, de cannelle, raisins secs, myrrhe, vin, miel, etc. dont le but était de séduire les amants. C'est à partir du safran, qui est, rappelons-le, le principal composé odorant de notre épice qu'on obtiendra la note « safranée ». (Palomares, 2015).

Aujourd'hui, on retrouve cette note boisée, douce et harmonieuse dans la composition de différents parfums aussi bien féminins et masculins, avec un potentiel original et exotique (Mzabri et Al., 2019).

8. Etude de Toxicité:

Le safran est non toxique dans les études animales, non cytotoxique dans les études in vitro. Les bulbes sont toxiques pour les jeunes animaux. En ce qui concerne les valeurs DL 50 et les doses maximales non mortelles, les extraits de stigmatisation étaient plus toxiques que l'extrait de pétales et ont été rapportés à 1,6 g / kg, ip et 3,38 g / kg, ip chez la souris. Les études de toxicité ont montré que les paramètres hématologiques et biochimiques étaient dans les normes physiologiques avec l'extrait de safran (Ahmed et al., 2010).

Outre, chez l'homme, des études de toxicité montrent que les paramètres hématologiques et biochimiques sont dans les limites normales, avec l'extrait de safran. Par conséquent, le safran est considéré comme non toxique, même à des doses élevées, supérieures à 1,5g par jour (**Badie et al., 2017 ;Chahine ,2014**).

Comparé 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., 2014 ; Melnyk et al.,2010 ;palomares, 2015**)

Remarque : De plus, de nombreux cas similaires ont été signalés en Allemagne, où le safran n'est pas une culture typique, tandis que le colchique d'automne est relativement abondant. Le colchique d'automne, également surnommé « safran bâtard » se distingue de *Crocus sativus* de par ses styles blanchâtres et ses six étamines. Toutes les parties de cette plante sont toxiques (**Palomares, 2015**).



Figure08 : Risque de confusion du safran à gauche avec celui de droite le colchique D'automne, très toxique (**Palomares ,2015 ; SFO-PCV, 2014**).

CHAPITRE II: LE DIABETE

1. Définition :

Le diabète sucré est défini par une glycémie égale ou supérieure à 1,26 g/l à jeun ou 2g/l après absorption de 75g de glucose. Il existe deux variétés de diabètes, le type 1 caractérisé par un défaut de sécrétion d'insuline par le pancréas, le type 2 lié initialement à une résistance des tissus à l'action de l'insuline (OMS, 2021)

Le diabète (ou "diabète sucré") est un groupe de maladies métaboliques (Peyrot et al., 2005), il est défini par l'élévation chronique de la concentration de glucose dans le sang (hyperglycémie) (BOUDIS et al., 2021), suffisamment fréquente pour représenter un vrai problème de santé publique à l'échelle mondiale (OMS, 2016), résultant de défauts de la sécrétion et/ ou de l'action de l'insuline par rapport aux besoins de l'organisme (Tenenbaum et al., 2018). Sa gravité résulte surtout sur les conséquences d'un diabète mal traité (Peyrot et al., 2005). L'hyperglycémie, l'hyperlipidémie et l'hypertension sont les complications les plus importantes du diabète (Milajerdi et al., 2018).

L'Organisation mondiale de la Santé estime que l'hyperglycémie est le troisième facteur de risque de mortalité prématurée, après l'hypertension artérielle et le tabagisme dans le monde entier (OMS, 2016).

Le terme « prédiabète » utilisé pour les personnes dont la glycémie ne répond pas aux critères du diabète, mais elle est trop élevée pour être considérée comme normale. Ces personnes sont définies comme ayant une anomalie de la glycémie à jeun, d'où une intolérance au glucose (taux de 140-199 mg/dL [7,8-11 mmol/L] lors de l'épreuve d'hyperglycémie provoquée par voie orale [OGTT] sur 2 heures) et/ou une valeur A1C de 5,7-6,4 % (Dall et al., 2014).

Le diabète est une maladie chronique, métabolique et non transmissible qui connaît trois types distincts (Vanhoebost et al).

2. Classification de diabète (tableau 03) :

Il existe plusieurs types de diabète, notamment deux principales formes : le type I, qui auparavant était nommé insulino-dépendant, caractérisé par une carence en insuline ; le type II, non insulino-dépendant, caractérisé par une diminution de l'action de l'insuline et/ou une résistance à l'insuline (Praz, 2019).

Tableau 03 : Classification de diabète (Braillard, 2017)

Classification du diabète	Mécanismes physiopathologiques
Diabète de type 1(DT1)	Destruction des cellules β du pancréas, déficit insulinaire absolu
Diabète de type 2(DT2)	Déficit de sécrétion de l'insuline, dans un contexte de résistance périphérique à l'insuline
Diabète gestationnel	Diabète diagnostiqué au 2 ^{ème} ou 3 ^{ème} trimestre d'une grossesse, qui n'est pas clairement un DMT2
Diabète dû à des causes spécifiques	Diabète néo-natal, « maturity-onset diabetes of the young »(MODY), diabète secondaire à une maladie exocrine du pancréas (mucoviscidose, pancréatite), à une exposition médicamenteuse (glucocorticoïdes, antirétroviraux,...), à une autre pathologie (maladie de Cushing...)

2.1. Le diabète de type 1 :

Le diabète de type 1 résulte principalement de la destruction des cellules bêta du pancréas attribuable à un processus à médiation immunitaire qui est probablement déclenché par des facteurs environnementaux chez les personnes génétiquement prédisposées, Par conséquent, le glucose ne peut plus entrer dans les cellules ce qui provoque une hyperglycémie constante (Eko et al., 2018).

2.2. Le diabète de type 2 :

Le diabète de type 2 (DT2) est une maladie chronique avec une morbidité et une mortalité considérables (Milajerdi et al., 2018). caractérisée par une hyperglycémie chronique (ADA, 2014). Il était auparavant appelé diabète non insulino-dépendant ou diabète de l'adulte (OMS, 2018). Le DT2 est considéré comme un problème de santé publique dans le monde (Milajerdi A et al., 2018).

Le diabète de type 2 est quant à lui associé à une insulino-résistance qui s'inscrit en général dans un contexte d'obésité. La sécrétion d'insuline est généralement conservée les premières années après la découverte de la maladie, mais ne permet pas de répondre de façon satisfaisante à la résistance augmentée à l'insuline. L'anamnèse familiale est en général positive (Belhamri et al., 2018).

2.3. Le troisième type de diabète est le diabète gestationnel :

Le diabète gestationnel (DG) expose la grossesse à un risque de complications materno-fœtales. Selon l’OMS, le diabète gestationnel (DG) est défini comme un trouble de la tolérance glucidique, de sévérité variable, diagnostiqué pour la première fois pendant la grossesse, quelles qu’en soit l’étiologie, l’ancienneté et l’évolution après la grossesse (**Traoré et al., 2019**).

Cependant, L’International Association of Diabetes and Pregnancy Study Group (IADPSG) différencie deux types de DG : le DG vrai et le diabète de type 2 pré-existant à la grossesse méconnu. Celui-ci constitue une urgence métabolique et obstétricale, quel que soit le type de DG. Il expose la grossesse à un risque de complications materno-fœtales (**Traoré et al., 2019**).

3. Complication de diabète :

Le diabète est un trouble métabolique caractérisé par une hyperglycémie et est associé à plusieurs comorbidités et complications (**Unnikrishnan et al., 2018**). Le diabète prédispose les patients à des infections opportunistes, des pathologies vasculaires et neurales. Basé sur sa physiopathologie, les complications du diabète sucré peuvent être aiguës ou chroniques (**Alves et al., 2012**).

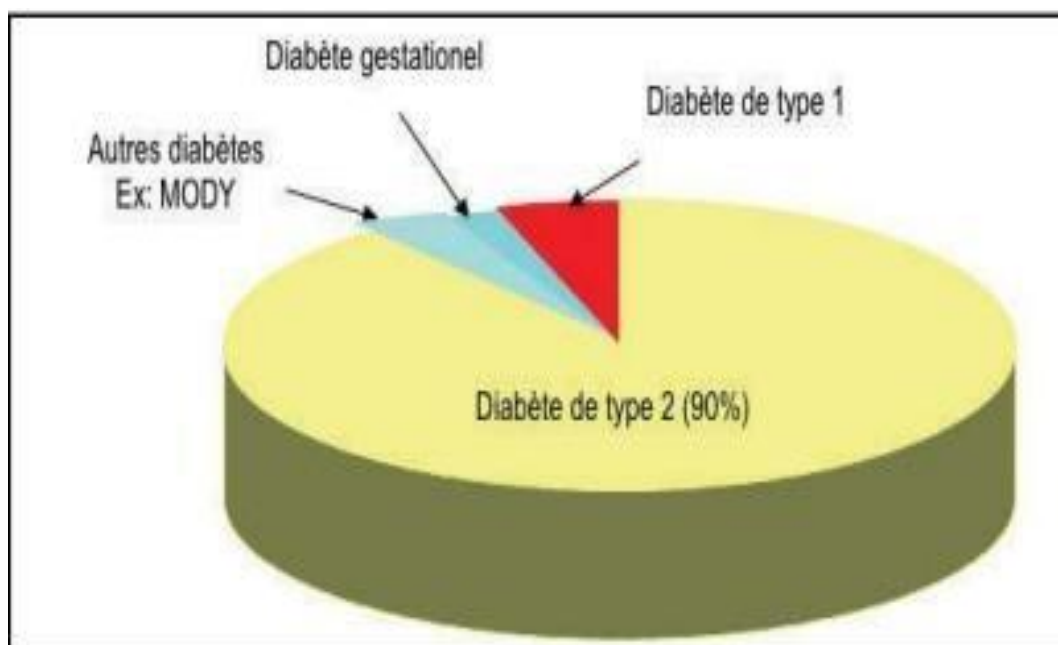


Figure 09 : Classification du diabète (OMS, 2016).

3.1 Complication aigue :

Une glycémie anormalement élevée peut mettre la vie en danger si elle déclenche des maladies (l'acidocétose, coma hyperosmolaire, Acidose lactique) (OMS, 2016).

3.2 Complication chronique :

Les complications chroniques du diabète sucré affectent de nombreux systèmes d'organes, à long terme sont largement considérées comme la conséquence les lésions vasculaires, classées soit comme (Figure 1) :

- { Affectant les gros vaisseaux (complications macrovasculaires, ou macroangiopathie→ diabétique).
- { Affectant les microvaisseaux (complications microvasculaires ou microangiopathie→ diabétique). (Dídac et al., 2020).

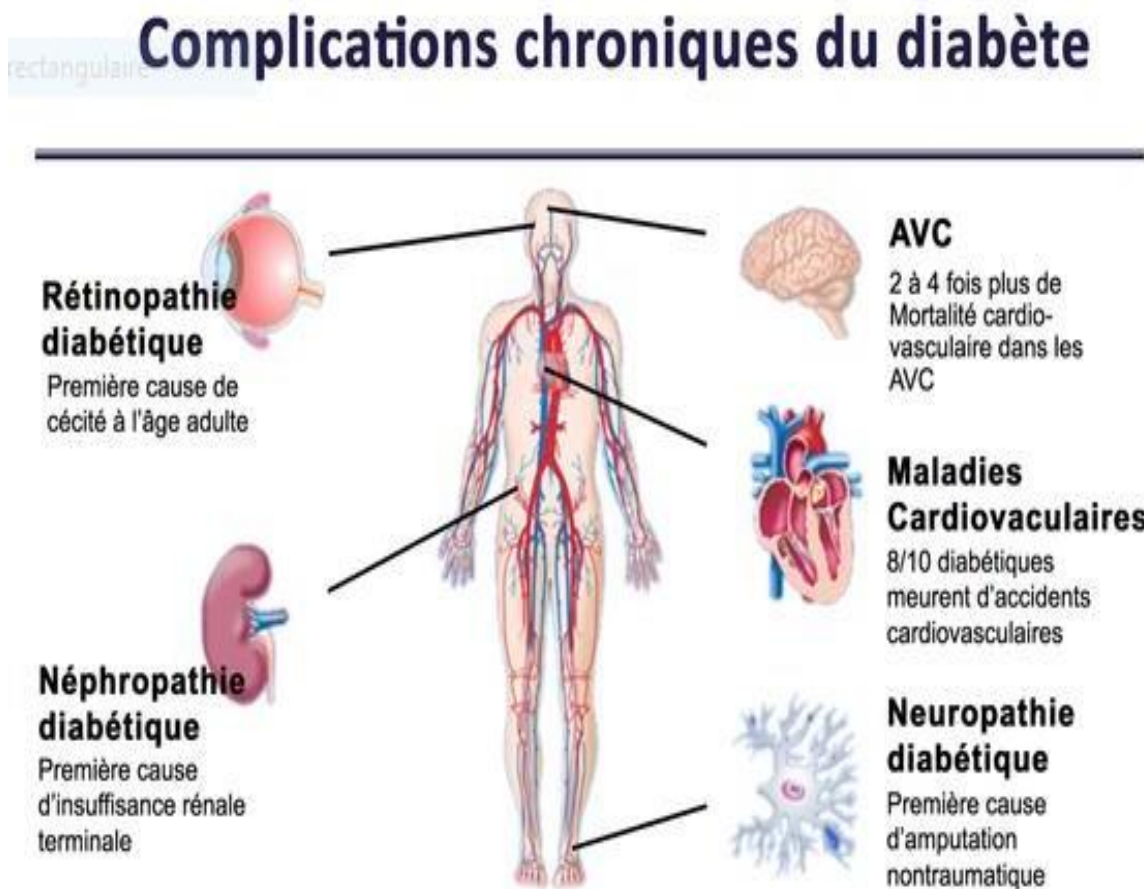


Figure 10 : Complication chroniques du diabète (Salim, 2017)

DISCUSSION

Discussion

Le potentiel antidiabétique et hypoglycémique de *Crocus sativus L.*, est soutenu par de nombreuses études, il est aujourd'hui considéré comme un candidat prometteur dans le domaine des maladies métaboliques (**Kakouri et al., 2020**).

l'étude sur la **crocine** faite par **Rajaei et al., 2013**, sur le modèle animal, montre un effet antihyperglycémique et protecteur. Des rats rendus diabétiques, ont reçu de **la crocine** par voie intrapéritonéale à des doses de 15, 30 et 60 mg/kg de poids corporel pendant 6 semaines. Les niveaux de la substance réactive de l'acide thiobarbiturique (TBARS) et des groupes de thiol total (SH) ont été mesurés dans le foie et les reins, après 6 semaines. Dans les conditions expérimentales, la crocine à une dose de 60 mg/kg s'est avérée pouvant réduire significativement le niveau de glucose sanguin chez les animaux diabétiques. De plus, il y avait une augmentation significative des niveaux de TBARS et une diminution des concentrations de thiol total dans le foie et les reins des animaux diabétiques. La crocine, aux doses de 30 et 60 mg/kg, semble exercer une activité antioxydante démontrée par une diminution des niveaux de peroxydation lipidique dans ces organes.

Ces résultats sont en accord avec l'étude de **Kakouri et al., 2020** qui ont testé l'effet de la **crocine** isolée de *Crocus sativus L.* sur le contrôle des niveaux de glucose et de cellules bêta dans le pancréas, ils ont exposés un embryons de poisson zèbre à une solution aqueuse de crocine et les taux de glucose de l'embryon entier ont été mesurés 48 heures après le traitement. Les résultats ont montré que la crocine réduit les taux de glucose chez un embryon de poisson zèbre et augmente la sécrétion d'insuline (**figure...**)

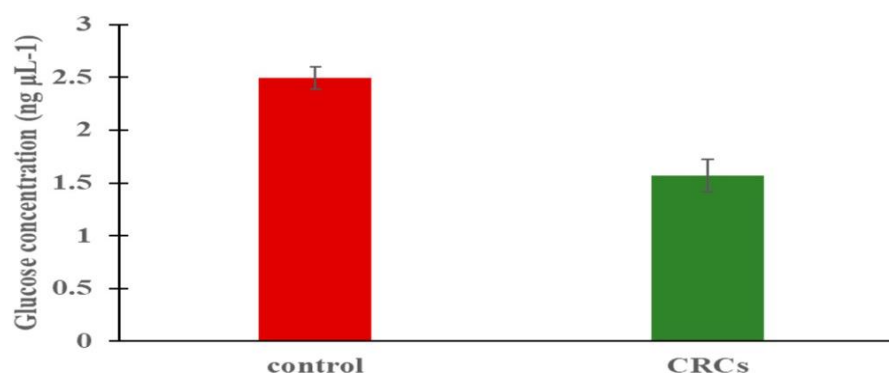


Figure11: Taux de glucose chez les larves de poisson zèbre après 48h de traitement avec des CRC à la concentration de 0,2 mg/mL. Les données sont des moyennes +/- l'erreur standard de la moyenne (SEM), n = 3, p < 0,05(**Kakouri et al., 2020**).

En outre, dans le même modèle d'étude réalisée en 2014 par **Samarghandian et al., 2014** sur des rats diabétiques souffrant d'encéphalopathie, l'injection de safran a réduit l'hyperglycémie, l'hyperlipidémie et le stress oxydatif chez les rats diabétiques, les résultats obtenus démontrent que le safran à des doses de 40 et 80 mg / kg réduisait significativement TC, TG, LDL et glycémie et augmentait le HDL après 28 jours.

Une étude randomisée en triple aveugle a inclus 54 patients atteints de DT2 sur l'homme menée par **Milajerdi et al., 2018**, recevant au hasard soit du safran (groupe 1), soit un placebo (groupe 2), deux fois par jour pendant 8 semaines. ont été mesurées comme marqueurs du contrôle métabolique, les concentrations sériques de sucre dans le sang à jeun (FBS), de glucose plasmatique sur 2 h, d'hémoglobine A1c (HbA1c), de triglycérides (TG), de cholestérol total, de lipoprotéines de basse densité et de lipoprotéines de haute densité. Les mesures anthropométriques et la pression artérielle ont également été mesurées au départ, toutes les 2 semaines pendant l'intervention et à la fin de l'étude. Données analysées à l'aide d'une analyse de mesure répétée du test de variance.

Résultats: Le taux sérique de FBS a diminué de manière significative en 8 semaines dans le groupe safran ($128,84 \pm 31,86$) par rapport au placebo ($153,76 \pm 41,23$), ($P < 0,001$). Il n'y avait pas de différence statistique dans d'autres paramètres métaboliques tels que les lipides sériques, la pression artérielle et l'HbA1c ($P > 0,01$).

L'étude de **Daryoush et al., 2009**, ont également montré le lien entre le safran et la normalisation de la glycémie. Ils ont administré un **extrait éthanolique de stigmates** de crocus par voie orale et en intrapéritonéale, à des doses de (20, 40, 80 mg/kg) à des rats diabétiques. Ils ont pu mettre en évidence une diminution significative des taux plasmatiques de glucose avec un effet d'autant plus efficace, après administration intrapéritonéale répétée ainsi qu'une normalisation marquée des niveaux de glucose sanguin chez ces animaux au bout des deux semaines de traitement (**Palomares, 2015**).

Dans l'étude de **2005**, de la dexaméthasone (un glucocorticoïde qui contribue à la résistance à l'insuline) a été administrée à des rats tandis qu'un autre groupe a reçu de la **dexaméthasone associée à la crocétine**, sur une période de six semaines ; les chercheurs ont pu ainsi mettre en évidence que la crocétine (40 mg/kg) empêche l'insulinorésistance induite par la dexaméthasone (**Palomares, 2015**).

Une autre étude réalisée par **Dehghan et al., 2016**, ont montre l'efficacité du safran pour améliorer les marqueurs biochimiques du diabète, tels que la glycémie et l'hémoglobine glycosylée, dans des modèles in vivo et in vitro. En outre, plusieurs essais cliniques ont confirmé l'effet antidiabétique du safran chez les patients atteints de diabète de type II.

Par ailleurs **Kang et al., 2012**, a démontré la capacité in vitro de l'extrait de safran à activer l'absorption du glucose et à améliorer la sensibilité à l'insuline dans les cellules musculaires squelettiques.

Kianbakht & Hajiaghaee, 2011, ont testé a des rats Wistar adultes mâles (175 ± 25 g), les effets de l'administration orale quotidienne pendant 6 semaines d'un extrait méthanolique de safran, de crocine et de safranal sur la glycémie à jeun, l'HbA1c, l'insuline, la créatinine et les taux de SGOT et SGPT après une injection unique d'alloxan par voie intrapéritonéale à une dose de 125 mg/kg chez les rats ont été évaluées.

Résultats : L'injection d'alloxan a entraîné une augmentation significative de la glycémie à jeun et des taux d'HbA1c mais a diminué significativement les taux d'insuline sanguine. L'extrait méthanolique de safran (80 et 240 mg/kg), la crocine (50 et 150 mg/kg) et le safranal (0,25 et 0,5 ml/kg) ont réduit de manière significative la glycémie à jeun et les taux d'HbA1c mais ont augmenté de manière significative les taux d'insuline sanguins sans aucun effet significatif sur les taux sanguins de SGOT, SGPT et de créatinine chez les rats diabétiques par rapport aux rats diabétiques témoins.

CONCLUSION

Conclusion

Crocus sativus L., est une plante aux riches activités pharmacologiques. Elle a été étudiée dans le cadre de plusieurs maladies telles que le cancer, les troubles neurodégénératifs, l'inflammation, le diabète, les troubles cardiaques et métaboliques. Ces propriétés sont principalement attribuées aux stigmates de la plante et plus précisément à ses principaux constituants, les crocines (CRC), la picrocrocine, et le safranal.

Le diabète sucré est une maladie qui existe depuis longtemps, se manifeste de plus en plus souvent partout dans le monde et dépend du seuil glycémique, en raison d'un manque d'insuline (diabète de type 1) ou en raison d'un déséquilibre de cette hormone (diabète de type 2). L'hyperglycémie chronique liée au diabète est associée à des complications à long terme (microangiopathie ou macroangiopathie). Il entraîne souvent des modifications fonctionnelles et structurelles. Cette maladie est le problème de santé le plus grave de notre époque.

L'objectif de cette méta-analyse est de mettre en évidence la relation entre le diabète et le pouvoir hypoglycémiant du safran (*Crocus Sativus* L.), et ceci dans le but de trouver des molécules bioactives hypoglycémiantes.

A la lumière des résultats obtenus à partir de nombreux travaux de chercheurs, nous avons conclu que le *crocus sativus* L. présente des effets anti-hyperglycémiques et une augmentation des taux d'insuline dans le sang, sans pour autant provoquer des perturbations au niveau hépatique et rénale.

REFERENCE
BIBLIOGRAPHIQUE

Références bibliographiques

A

Abert Vian M., Caris-Veyrat C., Chemat F., Goupy P. Identification and quantification of flavonols, anthocyanins and lutein diesters in tepals of *Crocus sativus* by ultra performance liquid chromatography coupled to diode array and ion trap mass spectrometry detections. *Industrial crops and products*, 2013, 44, pp. 496-510.

ADA E - Diabetes & Metabolism (Paris), (Diagnostic et classification du diabète sucré les nouveaux critères 1999 - sfdiabete.org).

ADA (American Diabetes Association), (2014). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* (2014) ; 37 (Suppl.1) : S81–S90).

Aghhavani-Shajari Mahsa, Hamid-Reza Fallah, Hossein Sahabi, Hamed Kaveh, and Ferdinando Branca- Production systems and methods affect the quality and the quantity of saffron (*Crocus sativus* L.)2021.

Aib Hadjer et Abdelhafid Racha 2020, Evaluation des activités biologiques et l'effet cytotoxique des huiles essentielles de *Crocus sativus* L
mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER En BIOLOGIE.

Akhondzadeh S. L'effet de safran (*Crocus sativus* L.) extrait hydroalcoolique de contrôle métabolique dans le diabète sucré de type 2: Une triple -Essai clinique randomisé en aveugle. *J Res Med Sci* 2018; 23:16

Akhondzadeh, S.; Ashrafi, M.; Ghaeli, P.; Jamshidi, A.; Kashani, L.; Mansouri, P.; Modabbernia, A.; Nasehi, A.A.; Raisi, F.; Saroukhani, S.; et al. Saffron for treatment of fluoxetine-induced sexual dysfunction in women: Randomized double-blind placebo-controlled study. *Hum. Psychopharmacol.* 2013, 28, 54–60.

Al-Hawi de Razi ,H Mollazadeh , SA Emami... -safran (*Crocus sativus*): une critique Revue iranienne de base..., 2015 - ncbi.nlm.nih.gov).

Références bibliographiques

Alves, C., Casqueiro, J., Casqueiro, J., (2012). Infections in patients with diabetes mellitus : A review of pathogenesis. *Indian J. Endocrinol. Metab.* 16, 27

Arvy M et Gallouin F (2003). *Epices, aromates et condiments.* Belin Ed, PP.216-219.

Assimopoulou AN, Z Sinakos... - ... Journal Devoted to ..., 2005 - Wiley Online Library, Radical scavenging activity of *Crocus sativus* L. extract and its bioactive constituents.

Azami S, Z Shahriari, S Asgharzade... - Evidence-Based ...Therapeutic Potential of Saffron (*Crocus sativus* L.) in Ischemia Stroke, 2021 - hindawi.com.

B

Badie Bostan Hasan ,Soghra Mehri et Hossein Hosseinzadeh · Effets toxicologiques du safran et de ses constituants : une revue(2017).

Bathaie SZ, Mousavi SZ. Utilisations historiques du safran : identifier de nouvelles voies potentielles pour la recherche moderne. *Avicenne J Phytomed.* 2011 ; 1 :57-66.

Belhamri N, S Doubi, G El Mghari...Le diabète atypique - Journal Marocain d' ..., 2018 - becomeditations.com.

Betti G., Hensel A., Schmidt M. Saffron in phytotherapy : pharmacology and clinical uses. *Wiener Medizinische Wochenschrift.* 2007, 157 (13-14), pp. 315-319.

Bhargava, V. (2011). Medicinal uses and pharmacological properties of *Crocus sativus* Linn (Saffron). *Int J Pharmacy Pharmaceutical Science*, 3(3), 22-26.

Boudis N, Guechi N, benkherouf N... relation entre la toxoplasmose et les patients diabetiques - Annale des Sciences ..., 2021 - annalesumng.org.

Brailard, (2017). Département de médecine communautaire, de Premier recours et des urgences : Hôpitaux Universitaire Genève.

Références bibliographiques

C

Caser M, S Demasi , V Scariot -Traitement durable des bio-résidus floraux de safran (Crocus sativus L.) pour des produits de bioraffinage précieuxS Stelluti- Plantes, 2021 - mdpi.com.

Chahine, N. (2014). Effet protecteur du safran contre la cardiotoxicité de la doxorubicine en condition ischémique (Doctoral dissertation, Reims)

Cheung NW, B Napier, C Zaccaria, JP Fletcher. Hyperglycemia is associated with adverse outcomes in patients receiving total parenteral nutrition- Diabetes care, 2005 - Am Diabetes Assoc.

Claude Jaffiol Président honoraire de l'Académie nationale de médecine. Le diabète en 2021 progrès et paradoxes.

Crozet A, H de Sus-Rousset, S-J de Durfort (2012). Crocus sativus L. (Iridaceae) le safran (I). Phytothérapie ; 10(2) ,121-125.

D

Dall TM, W Yang, P Halder, B Pang, M Massoudi... The economic burden of elevated blood glucose levels in 2012: diagnosed and undiagnosed diabetes, gestational diabetes mellitus, and prediabetes- Diabetes ..., 2014 - Am Diabetes Assoc.

Dehghan, F.; Hajiaghaalipour, F.; Yusof, A.; Muniandy, S.; Hosseini, S.A.; Heydari, S.; Salim, L.Z.; Azarbayjani, M.A. Saffron with resistance exercise improves diabetic parameters through the GLUT4/AMPK pathway in-vitro and in-vivo. Sci. Rep. 2016, 6, 25139.

Dídac Mauricio., Núria Alonso., and Mònica Gratacòs1., (2020). Trends in Endocrinology & Metabolism : Chronic Diabetes Complications : The Need to Move beyond Classical Concepts ; 1482 No. of Pages 9.

Djeriri Rabia & Douzi Fatima Zohra ; MÉMOIRE EN VUE DE L'OPTENTION DU DIPLOME DE MASTER EN BIOLOGIE ; Tests phytochimiques sur la fleur de crocus sativus L).

Références bibliographiques

Dupont J (2001). Dimensions culturelles et culturelles du safran en France. *Empan*. 41 :34-38.

E

Ekoe JM, R Goldenberg, P Katz - Can J Dépistage du diabète chez les adultes *Diabetes*, 2018 - diabetes.ca

F

Fernández J, Biology, biotechnology and biomedicine of saffron. *Recent Res. Dev. Plant Sci.* 2: 127–159 (2004).

FID (Fédération internationale du diabète), (2013). *Diabète Atlas résumé*, 6^{ème} édition.

France A (2013). Etablissement national des produits de l’agriculture et de la mer. Conseil spécialisé des plantes à parfum aromatiques et médicinales (PPAM) ; Focus plante : cas du safran. Rapport de science de (31/01/2013) p 15.

G

Ghouini Ahmed, Djoghla Djamel El Harb, Khelfat Khireddine, Kadim Souhila, (2017). *International Journal of Gastroenterology, Hepatology, Transplant & Nutrition* : International Journal of Gastroenterology, Hepatology, Transplant & Nutrition ; 2017;2(ii): 14-16.

Goetz P (2018). Traiter la dépression en 2018. *Phytothérapie*. 16(1), 38.

Grilli Caiola M- I International Symposium on Saffron Biology and ..., 2003 - actahort.or.

H

Hill, T. *The Contemporary Encyclopedia of Herbs and Spices: Seasonings for the Global Kitchen*, 1st ed.; Wiley: Hoboken, NJ, USA, 2004.

Hosseinzadeh, Nassiri AM(2013). Avicenna’s (Ibn sina) the canon of Medicine and saffron (crocus sativus) : a review. *Phytotherapy research*, 27(4), pp.475-783.

Références bibliographiques

K

Kakouri Eleni, Adamantia Agalou, Charalabos Kanakis, Dimitris Beis, and Petros A. Tarantilis -Crocins from *Crocus sativus* L. in the Management of Hyperglycemia. In Vivo Evidence from Zebrafish *Molecules*, 2020 - mdpi.com.

Kang, C.; Lee, H.; Jung, E.S.; Seyedian, R.; Jo, M.; Kim, J.; Kim, J.S.; Kim, E. Saffron (*Crocus sativus* L.) increases glucose uptake and insulin sensitivity in muscle cells via multipathway mechanisms. *Food Chem.* 2012, 135, 2350–235.

Khorasany AR, H Hosseinzadeh - Iranian journal of basic medical ..., 2016 - ncbi.nlm.nih.gov
Therapeutic effects of saffron (*Crocus sativus* L.) in digestive disorders: a review.

Kianbakht, S.; Hajiaghaee, R. Anti-hyperglycemic Effects of Saffron and its Active Constituents, Crocin and Safranal, in Alloxan-Induced Diabetic Rats. *J. Med. Plants.* 2011, 3, 82–89.

Kumar R, V. Singh, K. Devi, M. Sharma, M. Singh and P. Ahuja, State of Art of Saffron (*Crocus sativus* L.) Agronomy: A Comprehensive Review. *Food Rev. Int.* 25, 1: 44–85 (2009). DOI: 10.1080/87559120802458503].

L

Lahmadi S, H Guesmia, R Zeguerrou, M Maaoui...LA CULTURE DU SAFRAN (*CROCUS SATIVUS* L.) EN REGIONS ARIDES ET SEMI ARIDES CAS DU SUD EST ALGERIEN. - 2013 - researchgate.net.

Lazérat V. Secrets de safranière. Lucien Souny Ed. Saint-Paul. 2009, 125 p

Lilia L T, Warda M et Kadir M (2017). Qualité physico-chimique du safran Algérien. Université Abderrahmane Mira.

Références bibliographiques

López, María José Bagur, Cándida Lorenzo, M.E. Martínez-Navarro, M. Rosario Salinas and Gonzalo L. Alonso Bioactivity and Bioavailability of the Major Metabolites of Crocus sativus L. Flower Natalia Moratalla-2019.

Loukidi B, G Baya, R Karima, L Alima, A Rachid... - GENETICS AND ..., 2020 .Phenotypic and phytochemical diversity of saffron (Crocus Sativus L.)

M

Maiga AJ -Etude de la glycémie chez les malades en incapacité de s'alimenter dans le service des Maladies Infectieuses Tropicales du CHU du Point G. 2020 - bibliosante.ml).

Mall S T. P. & Tripathi S. C. AFFRON-A TREASURE OF THE ANCIENT MEDICINE CHEST-AN OVERVIEW Postgraduate Department of Botany, KIsan PG College, Bahraich (UP) India.(2017).

Melnyk J., Marcone M., Wang S. Chemical and biological properties of the world's most expensive spice: Saffron. Food Research International, 2010, 43 (8), pp. 1981-1989.

Michel Pinget, Strasbourg, Centre Européen d'Etude du Diabète : Le foie, une autre victime du diabète de type 2). (2017).

Milajerdi A, Jazayeri S, Hashemzadeh N, Shirzadi E, Derakhshan Z, Djazayeri A,

Molina RV., Valero M, Navarro Y, Guardiola JL and Garcia-Luis A. Temperature effects on flower formation in saffron (Crocus sativus L.) Sci Hort. 103: 361-379. 2005.

Mzabri Ibtissam, Mohamed Addi and Abdelbasset Berrichi- Traditional and Modern Uses of Saffron (Crocus Sativus).Laboratory of Biology of Plants and Microorganisms, Faculty of Sciences, 2019 ; B.P. 717, Oujda 60000, Morocco; m.addi@ump.ac.ma (M.A.); abdel20759@yahoo.fr (A.B.).

N

Références bibliographiques

Nanda S, Madan K. *Heliyon*. 10 février 2021; 7 (2): e06117. Doi: 10.1016 / j.heliyon.2021.e06117. E Collection 2021 févr. PMID: 33615006 Le rôle des extraits de Safran et de la stigmatisation du safran dans le stress oxydatif, les maladies et le photovieillessement: une revue systématique).

Nemati Z, D Harpke , A Gemicioglu, H Kerndorff... - Phylogénétique moléculaire..., 2019 – Elsevie).

O

Organisation mondial de santé (OMS). (2018) : Mieux connaître le diabète (2018).

OMS (Organisation mondiale de la Santé), (2016). Rapport mondial sur le diabète. Genève, Suisse 2016.

P

Palomares Claire. Le safran, précieuse épice ou précieux médicament ? Sciences pharmaceutiques. 2015. fahal-01732922.

Peyrot, M., Rubin, R. R., Lauritzen, T. Snoek, F. J., Matthews, D. R. and Skovlund, S. E., Psychosocial problems and barriers to improved diabetes management : results of the cross-national diabetes attitudes, wishes and needs (dawn) study. *Diabet.Med.* 22(10) :1379-1385, 2005).

Pitsikas Nikolaos . Constituents of Saffron (*Crocus sativus* L.) as Potential Candidates for the Treatment of Anxiety Disorders and Schizophrenia- Department of Pharmacology, School of Medicine, Faculty of Health Sciences, University of Thessaly, Panepistimiou 3 (Biopolis), Larissa 41500, Greece Academic Editors: Maria Z. Tsimidou and Petros A. Tarantilis *Molecules* 2016, 21(3), 303;

Poma A, Fontecchio G, Carlucci G and Chichiriccò G. Anti-inflammatory properties of drugs from saffron crocus. *Antiinflamm Antiallergy Agents Med Chem.* 11(1):37-51. 2012.

Références bibliographiques

Praz - 2019 Les interventions éducatives auprès des patients diabétiques de type II: revue de la littérature- doc.rero.ch.

R

Radermecker R, JC Philips, B Jandrain... -Le cerveau, un organe gluco-dependant. Effets deleteres de l'hypoglycemie et de l'hyperglycemie. Revue Médicale de ..., 2008 - orbi.uliege.be).

Rajaei, Z.; Hadjzadeh, M.A.; Nemati, H.; Hosseini, M.; Ahmadi, M.; Shafiee, S. Antihyperglycemic and antioxidant activity of crocin in streptozotocin-induced diabetic rats. J. Med. Food 2013, 16, 206–210.

Ramadan, A.; Soliman, G.; Mahmoud, S.S. Evaluation of the safety and antioxidant activities of Crocus sativus and Propolis ethanolic extracts. J. Saudi Chem. Soc. 2012, 16, 13–21.

Rezaee R & Hosseinzadeh H - Iranian journal of basic medical ..., 2013-Safranal: from an aromatic natural product to a rewarding pharmacological agent - ncbi.nlm.nih.gov.

S

Salim Djelouat., (2017). Médecine et santé pour tous ; complications chroniques du diabète.

Samarghandian S, A Borji - Recherche en pharmacognosie, 2014 - ncbi.nlm.nih.gov, Effet anticarcinogène du safran (Crocus sativus L.) et de ses ingrédients).

Samarghandian S, Azimi-Nezhad M, Samini F. Effet d'amélioration de l'extrait aqueux de safran sur l'hyperglycémie, l'hyperlipidémie et le stress oxydatif sur l'encéphalopathie diabétique dans le diabète sucré expérimental induit par la streptozotocine. Biomed Res Int 2014; 2014: 920857.

Schmidt M, Betti G and Hensel A. Saffron in phytotherapy: Pharmacology and clinical uses. Wien Med Wochenschr. 157:315-9. 2007).

Références bibliographiques

Sevindik B, S Kırıcı, Y Yalçın Mendi - Régénération in vitro du safran dans le monde- XXX International Horticultural ..., 2018 - actahort.org.

SFO-PCV (société française d'orchidophilie de Poitou-Charentes et Vendée). botanique - plantes à fleur - le colchique d'automne. Orchidée Poitou-Charente. [En ligne] disponible sur <http://www.orchidee-poitou-charentes.org/article941.html>. (page consultée le 15/09/14)

Srivastava R, H Ahmed, RK Dixit Crocus sativus L.: a comprehensive review - Pharmacognosy reviews, 2010 - ncbi.nlm.nih.gov).

Srivastava R, H Ahmed, RK Dixit Crocus sativus L.: une revue complète- Examens de pharmacognosie, 2010 - ncbi.nlm.nih.gov.

Suganya, K.; Preethi, P.S.; Suganya, M.; Nanthini, R.U.A. Natural pigments in cosmetics—Past to present. Int. J. Pharm. Pharm. Sci. 2016, 6, 7–14.

T

Tenenbaum M, A Bonnefond, P Froguel... - Revue Francophone des ..., 2018 – Elsevier.

Tozanli Selma .Étude du marché algérien intérieur et import/export de la pistache, de la câpre, de l'amande amère et dusafran -Expert non permanent ;Octobre 2018.

Traoré Solo, (2019). Africain de médecine interne : Le diabète gestationnel en médecine interne à Ouagadougou (Burkina Faso) ; 6 (1-3) : 49-58 P. 50).

U

Unnikrishnan AG, S Kalra, V Purandare . Infections génitales avec les inhibiteurs du cotransporteur sodium-glucose-2 : survenue et prise en charge chez les patients atteints de diabète de type 2. 2018 - ncbi.nlm.nih.gov.

V

Références bibliographiques

Vanhoeboost E, JP Thissen- Apport de la berbérine dans le traitement du diabète de type 2. - dial.uclouvain.be.

Vanhoeboost Elise. Apport de la berbérine dans le traitement du diabète de type 2. Faculté de pharmacie et sciences biomédicales, Université catholique de Louvain, 2020. Prom. : Thissen, Jean-Paul.

W

Wali petals, HAA Alchamat, HK Hariri, BK Hariri... Antioxidant, Antimicrobial, Antidiabetic and Cytotoxic Activity of *Crocus sativus* L. - Applied Sciences, 2020 - mdpi.com.

Wani Bilal Ahmad , Amina Khan Rouf Hamza and F. A. Mohiddin Saffron: A repository of medicinal properties Department of Botany University of Kashmir, Hazratbal, Srinagar –190006 India.

Wasserman D H. Four grams of glucose. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2009 Jan ;296(1) :E11-21.

Y

Yasmin S & F. A. Nehvi, Saffron as a valuable spice: A comprehensive review. *African J. Agric. Res.* 8, 3: 234–242 (2013). DOI: 10.5897/AJAR12.1955].

Résumé : Le secteur des plantes aromatiques et médicinales a connu une évolution remarquable, notamment au cours de la dernière décennie. Le marché mondial s'oriente de plus en plus vers des produits d'origine naturelle. Parmi ces plantes, le *Crocus sativus L.* appelée safran, un nom qui fait référence à ses stigmates rouges séchés. Les stigmates sont considérés comme la partie pharmacologiquement active de la plante et leur composition chimique a été largement étudiée et plus de 150 composés volatils et non volatils ont été identifiés, La crocétine, la picrocrocine et le safranal sont les principaux métabolites de cette épice, qui possèdent une grande bioactivité. Des études pharmacologiques récentes ont montré que le safran et ses composants ont de nombreux effets thérapeutiques vis-à-vis du diabète. Le diabète dépend du seuil glycémique, en raison d'un manque d'insuline (diabète de type 1) ou en raison d'un déséquilibre de cette hormone (diabète de type 2).

Le but de ce travail est de trouver des molécules bioactives de safran et d'évaluer son pouvoir hypoglycémiant.

Les résultats obtenus à partir de nombreuses études, montrent le potentiel antidiabétique et hypoglycémique de *Crocus sativus L.* Une diminution significative de la glycémie, et une augmentation du niveau d'insulines dans le sang sans toxicité hépatique et rénale.

Abstract : The aromatic and medicinal plant sector has undergone a remarkable evolution, especially during the last decade. The world market is increasingly oriented towards products of natural origin. Among these plants, the *Crocus sativus L.* called saffron, a name that refers to its dried red stigmas. The stigmas are considered the pharmacologically active part of the plant and their chemical composition has been extensively studied and more than 150 volatile and non-volatile compounds have been identified, Crocetin, picrocrocine and safranal are the main metabolites of this spice, which possess high bioactivity. Recent pharmacological studies have shown that saffron and its components have numerous therapeutic effects on diabetes. Diabetes depends on the glycemic threshold, due to a lack of insulin (type 1 diabetes) or due to an imbalance of this hormone (type 2 diabetes).

The aim of this work is to find bioactive molecules of saffron and to evaluate its hypoglycemic power.

The results obtained from numerous studies, show the antidiabetic and hypoglycemic potential of *Crocus sativus L.* A significant decrease of glycemia, and an increase of insulin level in blood without hepatic and renal toxicity.

ملخص: شهد قطاع النباتات العطرية والطبية تطوراً ملحوظاً خاصة خلال العقد الماضي. يتجه السوق العالمي أكثر فأكثر نحو المنتجات ذات الأصل الطبيعي. من بين هذه النباتات، يطلق على *Crocus sativus L.* الزعفران، وهو الاسم الذي يشير إلى وصماته الحمراء الجافة. تعتبر الوصمات هي الجزء النشط دوائياً من النبات وقد تمت دراسة تركيبها الكيميائية على نطاق واسع وتم تحديد أكثر من 150 مركباً متطايراً وغير متطاير، Crocetin و picrocrocine و safranal هي المستقبلات الرئيسية لهذه التوابل، والتي لها نشاط بيولوجي كبير. أظهرت الدراسات الدوائية الحديثة أن الزعفران ومكوناته لها تأثيرات علاجية عديدة ضد مرض السكري. يعتمد مرض السكري على عتبة السكر في الدم، بسبب نقص الأنسولين (داء السكري من النوع 1) أو بسبب عدم توازن هذا الهرمون (داء السكري من النوع 2)

الهدف من هذا العمل هو العثور على جزيئات الزعفران النشطة بيولوجياً وتقييم قوتها الخافضة لسكر الدم.

النتائج التي تم الحصول عليها من العديد من الدراسات أظهرت القدرة المضادة لمرض السكر ونقص السكر في الدم من *Crocus sativus L.* انخفاض كبير في مستويات السكر في الدم، وزيادة في مستوى الأنسولين في الدم دون تسمم الكبد والكلى.