


Safran (épice)

 Pour les articles homonymes, voir Safran.

Le **safran** est une épice extraite de la fleur d'un crocus,



Récolte de safran

le *Crocus sativus* L. (Iridacée). On l'obtient par déshydratation de ses trois stigmates rouges (extrémités distales des carpelles de la plante), dont la longueur varie généralement entre 2,5 à 3,2 cm^[1]. Le style et les stigmates sont souvent utilisés en cuisine comme assaisonnement ou comme agent colorant. Le safran, poétiquement appelé “Or Rouge”, est l'épice la plus chère au monde^{[2],[3],[4]}. Il est originaire du Moyen-Orient^{[3],[5]}. Il a été cultivé pour la première fois dans les provinces grecques^[6], il y a plus de 35 siècles.

Le safran est caractérisé par un goût amer et un parfum proche de l'iodoforme ou du foin, causés par la picrocrocine et le safranal^{[7],[8]}. Il contient également un caroténoïde, la crocine, qui donne une tonalité jaune-or aux plats contenant du safran. Ces caractéristiques font du safran un ingrédient fortement prisé pour de nombreuses spécialités culinaires dans le monde entier, notamment dans la cuisine persane. Le safran possède également des applications médicales.

Le mot *safran* tire son origine du latin *safranum*, aussi ancêtre du portugais *açafrão*, de l'italien *zafferano* et de l'espagnol *azafrán*^[9]. *Safranum* vient lui-même du mot arabe *ašfar* (أصْفَر), signifiant « jaune », via la paronymie avec le mot *za'farān* (زَعْفَرَان), le nom de l'épice en arabe^[8]. Selon d'autres sources, s'appuyant sur la présence de cultures de safran sur le plateau iranien, *safranum* viendrait du persan *Zarparan* (زرپاران), *zar* (زر) signifiant « or » et *par* (پر) signifiant « plume », ou « stigmate ».

1 Botanique

Article détaillé : *Crocus sativus*.

Le crocus domestique *C. sativus* L. est une plante vivace à floraison automnale, inexistante à l'état sauvage. Il appartient à la section “Crocus”, série “Crocus” du genre, dans laquelle série se trouvent 3 groupes de crocus à safran (9 espèces)^[1].

Selon les recherches botaniques, il serait originaire de Crète, et non d'Asie centrale, comme on le croyait autrefois^[8]. Le *Crocus sativus* résulterait d'une sélection intensive de *Crocus cartwrightianus*, un crocus à floraison automnale originaire de l'est de la Méditerranée^[10] par les producteurs qui désiraient de plus longs stigmates.

La relation phylogénétique entre *Crocus sativus* (un triploïde stérile) et *Crocus cartwrightianus* (diploïde) est évidente. Il n'est cependant pas formellement établi si d'autres espèces ont participé à d'anciennes hybridations qui ont abouti au *Crocus sativus*. L'analyse de l'ADN nucléaire de *Crocus sativus* confirme que *Crocus cartwrightianus* est l'ancêtre le plus vraisemblable du safran. D'autres espèces apparentées, notamment *Crocus thomasi* et *Crocus pallasii*, sont cependant aussi des ancêtres potentiels. Le safran a un pollen stérile, mais s'il est pollinisé par *Crocus cartwrightianus* ou *Crocus thomasi*, il produira des graines^{[11],[12]}. Comme les fleurs du safran ne produisent pas de graines viables, la plante est dépendante de l'homme pour sa reproduction.

Les cormes du *Crocus sativus* sont de petits globules bruns d'environ 4,5 centimètres de diamètre enveloppés dans une natte dense de fibres parallèles. Les cormes, qui ne survivent qu'une saison, doivent être divisés manuellement et cassés, puis replantés. Ils fourniront ainsi jusqu'à dix caïeux, qui produiront de nouvelles plantes^[10].

Après une période de repos en été, appelée estivation, cinq à onze fines feuilles vertes verticales, pouvant atteindre jusqu'à quarante centimètres de long, émergent du sol. En automne, des bourgeons pourpres apparaissent. C'est seulement en octobre, après que la plupart des autres plantes à fleurs ont relâché leurs graines, que *Crocus sativus* développe ses fleurs colorées, allant d'un léger lilas pastel à un mauve plus foncé et strié^[13]. Durant la floraison, le safran mesure un peu moins de trente centimètres de haut^[14]. Dans chaque fleur, on trouve un style présentant trois fourches, chacune se terminant par un stigmate cramoisi de vingt-cinq à trente millimètres de long^[10].



Le colchique d'automne (Colchicum autumnale), une fleur ressemblante, mais pourtant bien plus dangereuse.

La fleur ressemble beaucoup à une plante non apparentée, le colchique d'automne. Celui-ci, également violet, est une plante toxique qui contient un poison dangereux, la colchicine, antiméiotique utilisé dans le traitement de la goutte.

2 Culture

Crocus sativus prospère dans les climats semblables à celui des maquis méditerranéens ou du chaparral nord-américain, où les brises sèches et chaudes d'été soufflent au-dessus de terres semi-arides voire arides. Néanmoins, la plante peut tolérer des hivers rigoureux, survivant sans problèmes dans des régions où la température hivernale descend couramment à $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ et les feuilles supportent de courtes périodes sous la neige^{[15].[10]}. De même, s'il ne pousse pas dans un environnement humide comme au Cachemire, où les précipitations atteignent 1 000 à 1 500 millimètres par an, le safran nécessite d'être irrigué. C'est particulièrement vrai en Grèce (500 millimètres par an) et en Espagne (400 millimètres par an). La fréquence des précipitations est également un élément clé : des pluies printanières généreuses, suivies d'été plutôt secs, sont idéales. De plus, les précipitations tout juste antérieures à la floraison augmentent les productions de safran ; néanmoins, les temps froids ou pluvieux durant la floraison favorisent les maladies, réduisant ainsi la production. Un climat constamment humide et chaud nuit également aux rendements^[16].

Le safran pousse idéalement s'il est exposé directement à la lumière du Soleil, et s'accommode mal à l'ombre. Ainsi, les meilleurs rendements sont obtenus pour les plantations exposées face au soleil (par exemple vers le sud dans l'hémisphère nord), maximisant l'exposition à la lumière.



Safrans en fleurs dans un jardin dans la Préfecture d'Osaka ([?] [?]), Kansai, Honshū, Japon.

Dans l'hémisphère nord, la plantation a souvent lieu en juin, les cormes étant enterrés entre sept et quinze centimètres de profondeur. 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 plantés 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. Les producteurs grecs, marocains et espagnols ont adapté la profondeur et l'espacement des plantations en fonction de leur propre climat^[16].

Le safran préfère les sols argilo-calcaires friables, lâches, à basse densité, bien arrosés et drainés, ainsi qu'une forte teneur en matière organique. Cependant, comme n'importe quel crocus de jardin, il s'accommode aussi des sols légèrement acides, supportant sans difficulté jusqu'à un pH de 6^[11]. On utilise traditionnellement des parterres surélevés pour favoriser un bon drainage. D'un point de vue historique, les sols étaient enrichis par l'application de près de 20 à 30 tonnes d'engrais organiques par hectare de terres. Après quoi, et sans ajout supplémentaire d'amendement, les cormes étaient plantés^[17]. Après une période de dormance durant l'été, les cormes envoient leurs feuilles étroites et commencent à bourgeonner dès le début de l'automne. Mais c'est seulement au milieu de celui-ci que la plante commence à fleurir. La moisson des fleurs doit être très rapide : après leur floraison à l'aube, les fleurs fanent rapidement durant la journée^[18]. En outre, le safran fleurit dans une étroite

fenêtre d'une à deux semaines^[19]. Il faut approximativement 150 fleurs pour obtenir 1 g de safran sec. Pour produire 12 g de safran séché (72 g avant séchage), il faut près de 1 kg de fleurs. En moyenne, une fleur fraîchement coupée fournit 0,03 g de safran frais, ou 0,007 g de safran sec^[17].

2.1 Parasites et maladies

De nombreux ravageurs (mammifères, insectes, acariens, vers, et mollusques) et agents infectieux (champignons, bactéries, virus) sont susceptibles d'affecter le crocus à safran^[1]. Parmi les ravageurs, on trouve entre autres le campagnol, le sanglier, les taupins, la larve du hanneton, et les limaces et escargots^[1]. Parmi les maladies fongiques, la pourriture grise (causée par les champignons du genre *Botrytis*), la fusariose vasculaire (*Fusarium*), la moisissure verte (*Penicillium*), la pourriture des racines (*Pythium*), la pourriture violette (*Rhizoctonia*), la pourriture cotonneuse (*Athelia*), et la pourriture sèche (*Stromatinia*) sont les plus fréquentes^[1]. Les parasites comme les nématodes, la rouille des feuilles et le pourrissement du corne peuvent également poser problème^[17].

Mais les ennemis les plus redoutables pour le safran sont certainement les rongeurs. Les **campagnols** exploitent les galeries creusées par les taupes (qui ne nuisent pas à la culture), et dévorent les cornes. Une production entière peut être anéantie par ces rongeurs qui sont d'une voracité redoutable. Il est de plus difficile voire inefficace d'intervenir en curatif. Pour éviter toute attaque, il est important de planter la safranière **loin du potager** si celui-ci est affecté. De plus, il est utile de **labourer** autour de la parcelle car cela détruit les éventuelles galeries. Enfin, planter des bulbeuses répulsives autour de la safranière telles que le **narcisse** peut s'avérer utile pour freiner l'arrivée du ravageur.

3 Cultivars

Plusieurs cultivars du safran sont cultivés de par le monde. En Europe, au moins 3 souches existeraient, se distinguant sur la base de critères morphologiques^[1]. Les variétés **espagnoles**, incluant les noms commerciaux *Spanish Superior* et *Crema*, sont évaluées par des normes gouvernementales et 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 de Macédoine grecque, d'Iran ou d'Inde. Les occidentaux doivent faire face à d'importants obstacles pour obtenir du safran indien, le pays ayant en effet interdit l'exportation des safrans de meilleure qualité. Hormis ces dernières, d'autres variétés commerciales sont disponibles, provenant de Nouvelle-Zélande, de France, de Suisse, d'Angleterre, des États-Unis, ou d'autres pays. Aux États-Unis, le *Pennsylvania Dutch saf-*



Safran iranien

ron, connu pour ses notes terreuses, est vendu en petite quantité^{[20],[21]}.

Les consommateurs considèrent certains cultivars comme de qualité « supérieure ». Le « safran de L'Aquila » (*zafferano dell'Aquila*) — présentant une concentration élevée en safranal et en crocine, une forme particulière, un arôme exceptionnellement piquant et une couleur intense — est cultivé exclusivement sur huit hectares de la vallée de Navelli dans la région italienne des Abruzzes, près de L'Aquila. Il a été introduit pour la première fois en Italie par un moine dominicain, Domenico Santucci, durant l'Inquisition espagnole. Mais en Italie, la plus grande exploitation de safran, par la quantité et la qualité, se trouve à San Gavino Monreale, en Sardaigne. Le safran y est cultivé sur 40 hectares, représentant près de 60 % de la production italienne ; il contient également d'importantes concentrations en crocine, en picrocrocine et en safranal. La variété « *Mongra* » ou « *Lacha* » du Cachemire (*Crocus sativus 'Cashmirianus'*), est de loin la plus difficile à obtenir, et donc la plus recherchée par les consommateurs. Les sécheresses répétées, la rouille et les mauvaises récoltes au Cachemire, combinées avec une interdiction d'exportation imposée par l'Inde, contribuent à son prix élevé. Le safran du Cachemire est reconnaissable par sa couleur marron-pourpre intense, parmi les plus foncées au monde, ce qui confère à cette variété un puissant parfum, arôme et pouvoir colorant. Enfin, un des safrans les plus recherchés au monde à cause de son parfum subtil est le safran de Mund en Suisse, produit depuis le XIV^e siècle dans cette région du canton du Valais.

4 Chimie

Le safran contient plus de 150 composés volatils et aromatiques. Il possède également plusieurs composés non-volatils^[22], nombres d'entre eux étant des

caroténoïdes, incluant zéaxanthine, lycopène, ainsi que des α - et β -carotènes. Cependant, la couleur jaune-orange d'or du safran est principalement due à l' α -crocine. Cette crocine est un ester di-(β -D-gentiobiosyl) trans-crocétine (nomenclature IUPAC : acide 8,8-diapo-8,8-caroténoïque). Cela signifie que la crocine à l'origine de l'arôme du safran est un ester digentiobiose de la crocétine, un caroténoïde^[22]. Les crocines elles-mêmes sont une série de caroténoïdes hydrophiles qui sont soit des esters polyènes monoglycosylés ou diglycosylés de la crocétine^[22]. La crocétine est un polyène de diacide carboxylique conjugué hydrophobe, et donc liposoluble. L'estérification de la crocétine avec deux gentiobioses (des sucres hydrosolubles) donne un produit hydrosoluble. L' α -crocine en résultant est un pigment caroténoïde compris à hauteur de 10 % dans la masse de safran frais. Les deux gentiobioses estérifiées font de l' α -crocine un colorant idéal pour tous les aliments non gras basés sur l'eau comme les plats à base de riz^[6].

L'arôme amer du safran est dû à un hétéroside, la picrocrocine (formule chimique : $C_{16}H_{26}O_7$; nomenclature IUPAC : 4-(β -D-glucopyranosyloxy)-2,6,6-triméthylcyclohex-1-ène-1-carboxaldéhyde). Elle est formée par l'union d'un aldéhyde connu comme étant le safranal (nomenclature IUPAC : 2,6,6-triméthylcyclohexa-1,3-diène-1-carboxaldéhyde) et d'un glucide. Elle possède des propriétés insecticides et pesticides, et est présente à hauteur d'environ 4 % dans le safran sec. De manière significative, la picrocrocine est une version tronquée (produite via un clivage oxydatif) d'un caroténoïde, la zéaxanthine et est le glycoside du safranal (terpène aldéhydique). La zéaxanthine est, par ailleurs, l'un des caroténoïdes naturellement présent dans la rétine de l'œil humain.

Quand le safran est séché après sa récolte, la chaleur, combinée à l'action enzymatique, coupe la molécule de picrocrocine pour donner du D-glucose et une molécule de safranal libre^[23]. Le safranal, une huile volatile, donne au safran la plus grande part de son arôme^{[7],[24]}. Le safranal est moins amer que la picrocrocine et compose près de 70 % de la fraction volatile du safran sec dans certains échantillons^[25]. Le second élément fondamental à l'origine de l'arôme du safran est le 2-hydroxy-4,4,6-triméthyl-2,5-cyclohexadiène-1-one, dont le parfum a été décrit comme « safran, foin sec »^[26]. Les chimistes établirent qu'il est le plus puissant responsable du parfum du safran, en dépit de sa faible présence comparée au safranal^[26]. Le safran séché est extrêmement sensible aux fluctuations du niveau de pH, et ses éléments chimiques se décomposent rapidement en présence de lumière et d'agents oxydants. C'est pourquoi il doit être stocké dans un récipient hermétique pour minimiser les contacts avec l'oxygène atmosphérique. Le safran est légèrement plus résistant à la chaleur.

5 Histoire

Article détaillé : Histoire du safran.

Le safran serait originaire du Moyen-Orient^{[3],[5]}, et



Cette ancienne fresque minoenne de Knossos (Crète, 2700 à 1200 av. J.-C.) représente un homme (au corps bleu, marchant le dos voûté) récoltant les fleurs de safran.

peut-être d'abord cultivé au Cachemire^[6]. Il est présent dans de nombreuses cultures, continents et civilisations. Son histoire dans la culture et les coutumes humaines remonte à au moins 5 000 ans. L'empereur chinois Chen Nong le mentionne pour ses propriétés médicinales dans son recueil *Shennong bencao jing* daté de 2700 avant JC. Il fait partie des quelque 500 substances citées par le papyrus d'Ebers, un ensemble de papyrus médicaux égyptiens rédigés vers 1550 avant JC^[27]. Il est répertorié dans une référence botanique assyrienne du VII^e siècle av. J.-C., rédigée sous Assurbanipal. Pline l'Ancien cite nombre de ses propriétés thérapeutiques^[27]. Il a été utilisé dans le traitement d'environ 90 maladies^[28].

Le précurseur sauvage présumé du safran domestique (*Crocus sativus*) est *Crocus cartwrightianus*. *Crocus cartwrightianus* était vraisemblablement l'espèce cultivée pour la production du safran dans la Grèce Minoenne, puisque les fresques qui nous sont parvenues montrent aussi des crocus à safran avec des fleurs blanches, comme il en apparaît parfois dans cette espèce. Ainsi, le terme "safran" utilisé pour désigner l'épice pouvait-il, dans le passé, faire référence à un produit identique, mais issu d'espèces de crocus à safran différentes de celle exploitée aujourd'hui^[11]. Les cultivateurs orientèrent sa production vers la sélection de spécimens possédant les plus longs stigmates. Ainsi émergea dans la Crète de l'âge du bronze tardif un mutant provenant de *C. cartwrightianus*, *C. sativus*^[29]. Il n'est toutefois pas formellement établi si d'autres espèces, notamment *Crocus thomasi* et *Crocus pallasii*, ont participé à des hybridations qui ont finalement abouti au *Crocus sativus*^{[11],[12]}. Quoiqu'il en soit, il s'est lentement propagé à travers l'Eurasie, atteignant plus tard l'Afrique du Nord, l'Amérique du Nord et l'Océanie.

La France a été pendant plus de cinq cent ans un producteur de safran important, notamment en Gâtinais :

le bourg de Boynes, capitale mondiale du safran et qui en a de fait régi les prix avec le marché de Pithiviers pendant environ 300 ans, en produisait 30 tonnes (soit 120 M. à 180 M. de fleurs^{[30],[31]}) en 1789 et encore 10 tonnes en 1869. Le 2^{ème} Vendémiaire, correspondant au 23 septembre dans le calendrier révolutionnaire (en usage de 1792 à 1808), s'appelait « Safran » : c'est la date la plus fréquente pour l'apparition des premières fleurs^{[32],[30]}.

6 Production, commerce et usage

Avec son goût amer, son parfum de foin et ses notes légèrement métalliques, le safran a été utilisé comme assaisonnement, parfum, teinture et médicament. De l'antiquité à l'époque actuelle, et partout autour du monde, la plus grande partie du safran produit était et est toujours utilisé en cuisine, les traditions culinaires suivant l'expansion de la culture en Afrique, en Asie, en Europe, et en Amérique. D'un point de vue médical, le safran était autrefois utilisé pour traiter un large éventail de maux, aussi divers que la variole, la peste bubonique ou encore les indigestions. Actuellement, plusieurs essais cliniques démontrent le potentiel du safran en tant qu'agent antioxydant et comme anticancéreux^{[33],[34]}. Le safran a également été employé pour colorer des textiles et d'autres objets, la plupart d'entre eux porteurs d'une signification religieuse ou hiérarchique.

La culture du safran, tout comme à ses débuts, reste principalement cantonnée sur une large bande d'Eurasie, allant de la mer Méditerranée jusqu'au Cachemire, dans le sud-ouest, et en Chine, dans le nord-est. Ainsi, les principaux producteurs de safran durant l'antiquité (Iran, Espagne, Inde et Grèce) continuent toujours à dominer le marché mondial. Ces dernières années, la culture du safran a aussi gagné la Nouvelle-Zélande, l'Australie ou encore la Californie.

Depuis les années 1980, le safran est utilisé comme précurseur dans la synthèse de MDMA^[35].

6.1 Production et commerce actuels

La plus grande part de la production mondiale, qui s'élève à environ 300 tonnes par an^[8] (chiffre incluant le safran sous forme de poudres et de stigmates), provient d'une large ceinture s'étendant de la mer Méditerranée jusqu'au Cachemire occidental, à l'est. Tous les continents hors de cette zone, hormis l'Antarctique, en produisent un peu. L'Iran, l'Espagne, l'Inde, la Grèce, l'Azerbaïdjan, le Maroc et l'Italie dominent dans cet ordre le marché mondial, l'Iran et l'Espagne (AOC "azafrán de la Mancha"^[31]) totalisant près de 80 % de la production totale. Selon une source, l'Iran totaliserait même près de 96 % de la production mondiale^[36]. En dépit de nombreux efforts de pays comme l'Autriche, l'Angleterre, l'Allemagne ou la Suisse, seules quelques régions continuent l'exploitation

du safran en Europe du Nord et centrale. Parmi ces derniers, le petit village suisse de Mund, dans le canton du Valais, produit de 2 à 4 kilogrammes par an^{[8],[37]} ; le « safran de Mund » est une A.O.C. depuis 2004^{[31],[38]}. On trouve également quelques petites exploitations en Tasmanie^[39], Chine, Égypte, France, Israël, Mexique, Nouvelle-Zélande ou en Turquie, en particulier dans la région de Safranbolu, une ville qui tire son nom de l'épice, mais aussi en Californie et en Afrique centrale^{[3],[22]}.

Le prix élevé du safran s'explique par la difficulté d'extraction, qui s'effectue manuellement, d'un grand nombre de petits stigmates, seules parties de la fleur à posséder les propriétés aromatiques désirées. De plus, un très grand nombre de fleurs doivent être traitées pour obtenir finalement une quantité commerciale de safran : une livre (0,45 kg) de safran sec exige la récolte de près de 50 000^[40] à 75 000 fleurs^[41], soit une surface de culture minimum équivalente à celle d'un terrain de football.

Ceci dépend de la taille moyenne des stigmates de chaque cultivar cultivé. Les fleurs elles-mêmes et leur courte période de floraison constituent également un problème. Les 150 000 fleurs nécessaires pour obtenir 1 kg de safran sec nécessitent près de 40 heures de travail intense pour lequel toute la famille est concernée. Au Cachemire, par exemple, des milliers de cultivateurs doivent travailler sans relâche jour et nuit pendant une à deux semaines^[42].

Après leur extraction, les stigmates doivent être rapidement séchés afin d'empêcher la décomposition ou la moisissure. Pour ce faire, selon la méthode traditionnelle, les stigmates sont tout d'abord séparés sur des écrans à mailles fines qui sont ensuite placés au-dessus de charbon ou de bois brûlant dans un four à foyer ouvert où la température atteint 30 et 35 °C pendant 10 à 12 heures. Après quoi l'épice sèche est de préférence placée dans un récipient hermétique de verre^[43]. Le prix d'achat en grosse quantité de safran de qualité inférieure peut atteindre près de 500 US\$ par livre, alors que le prix au détail de petites quantités excède près de dix fois cette somme. Dans les pays occidentaux, le prix au détail revient approximativement à 700 € (1 000 US\$) par livre^[3] soit 1 550 € (2 200 US\$) par kilogramme. Le prix élevé est cependant compensé par les petites quantités requises : quelques grammes tout au plus pour les applications médicales, et quelques stigmates par personne en cuisine (il y a entre 70 000 et 200 000 stigmates dans une livre).

Les amateurs de safran ont souvent quelques principes de base concernant leurs achats. Ils recherchent des stigmates montrant une coloration cramoisie vive, une légère humidité et une élasticité. Ils rejettent les stigmates (appelés "fils" en cuisine) montrant une coloration rouge brique mate (indicateur d'un âge avancé) et les fils cassés groupés dans le fond du récipient (indicateur d'une sécheresse anormale due à l'âge). On rencontre de tels échantillons âgés autour du mois de juin (saison des récoltes), quand les détaillants essayent de terminer le stock de la



Vue d'un fil de safran grec (longueur d'environ deux centimètres).

saison précédente avant de faire rentrer celui de la dernière récolte. Les amateurs recommandent en effet l'achat et l'utilisation de fils de la saison courante. Ainsi, les grossistes et les détaillants honorables indiquent l'année de la récolte, ou les deux années encadrant celle-ci ; une récolte de 2002 en retard serait indiquée « 2002/2003 »^[44].

6.2 Usage culinaire



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

Le safran est très employé dans les cuisines arabe, européenne, indienne, iranienne et d'Asie centrale. Son arôme est décrit par les chefs et les spécialistes du safran comme ressemblant au miel, mais avec des notes métalliques. Il contribue également à la coloration jaune-orangée des spécialités le contenant. Ces caractéristiques font du safran une épice utilisée dans des plats aussi différents que des fromages, des confiseries, certains curry, des liqueurs, des soupes, ou encore des plats de viande. Le safran est utilisé en Inde, Iran, Espagne et d'autres pays en tant que condiment pour le riz.

Dans la cuisine espagnole, il est utilisé dans de nombreux plats comme la *paella valenciana*, spécialité à base de riz, et la *Zarzueta*, à base de poisson^[45]. On en retrouve également dans la *fabada asturiana*. Le safran est également

utilisé dans la bouillabaisse française, une soupe de poissons épicée, le *risotto alla milanese* italien et le gâteau au safran coranique.

Les Iraniens utilisent le safran dans leur plat national, le *chelow kabab*, alors que les Ouzbeks l'utilisent dans une spécialité à base de riz nommé « *plov* de mariage » (voir pilaf). Les Marocains, eux, l'utilisent dans leurs *tajines*, incluant les *keftas* (boulettes de viande et tomate) ou la *mrouzia* (plat sucré-salé à base de mouton ou d'agneau). Le safran est aussi un ingrédient central dans le mélange d'herbes composant le *chermoula* qui parfume de nombreux plats marocains. La cuisine indienne utilise le safran dans ses *biryanis*, plats traditionnels à base de riz, comme la variété *Pakki* du biryani d'Hyderâbâd. Il est également utilisé dans certains bonbons indiens à base de lait^[6], comme le *gulabjaman*, le *kulfi*, le *double ka meetha*, ou le « *lassi* au safran », boisson à base de yaourt.

Le safran est également utilisé en confiserie ou dans la préparation de boissons alcoolisées, c'est d'ailleurs sa principale utilisation en Italie^[46]. Certains alcools comme la chartreuse, le gin, l'izarra, ou encore la strega se fondent, entre autres, sur le safran pour obtenir un épauvrissement de couleur et de saveur. En Suisse le safran est utilisé dans plusieurs préparations dont la plus connue reste la Cuchaule, brioche à base de safran fabriquée pour la fête de la Bénichon en automne. En Suède il rentre dans la composition des petites brioches typiques que l'on trouve en fin d'année pour fêter la Sainte-Lucie (Lussekatt, saffransbullar ou luciabullar). En Bresse, le « fromage de Clon » était un fromage au lait cru de vaches parfumé au safran.

Les utilisateurs expérimentés émiettent et pré-imbibent les fils de safran pendant plusieurs minutes avant de les ajouter à leurs plats. Ce procédé permet d'extraire la couleur et le parfum dans une phase liquide (eau ou xérès par exemple). Après quoi, la solution est ajoutée au plat avant la cuisson, permettant la bonne distribution du parfum et de la couleur du safran dans le plat, en particulier pour les spécialités cuites au four ou les sauces épaisses^[45]. Le safran en poudre ne nécessite pas cette étape^[47].

À cause de son prix élevé, le safran était souvent remplacé ou mélangé dans les cuisines traditionnelles avec du carthame des teinturiers (*Carthamus tinctorius*, que l'on appelle également « faux-safran ») ou de curcuma (*Curcuma longa*, appelé également « safran des Indes »), une plante de la famille du gingembre dont le rhizome séché donne une poudre jaune entrant usuellement dans la confection de la poudre de curry. Les deux ont des parfums très différents du safran, bien qu'ils imitent parfaitement sa couleur.

L'un des plus renommés parmi les mets célèbres au safran est le *Risotto alla Milanese* (Risotto à la milanaise). Ingrédient principal, le safran a été apporté par la France en Italie. Tout comme la recette d'origine inventée par des français à Milan suite au couronnement de Napoléon roi d'Italie à Milan en 1805. Milan reste encore de nos

jours la ville la plus française d'Italie. L'histoire du riz à la milanaise et de la plupart des plats de la cuisine de Milan (Osso-buco, Cotoletta et gâteaux Panettone), est en lien avec la période de la République cisalpine créée le 27 juin 1797 par le général Bonaparte.

6.3 Usage médicinal



Fleurs de Crocus sativus. De tout temps elles ont fasciné les médecins et apothicaires qui leur trouvèrent nombres d'applications thérapeutiques plus ou moins réelles.

L'utilisation traditionnelle du safran comme plante médicinale est légendaire. Il a été utilisé pour ses propriétés carminatives et emménagogiques par exemple^[48]. En Europe médiévale, on utilisait le safran pour traiter des infections respiratoires et maladies comme la toux, le rhume, la scarlatine, la variole, les cancers, l'hypoxie et l'asthme. On le retrouve également dans certains traitements contre les affections sanguines, l'insomnie, la paralysie, les maladies cardiaques, les flatulences, les indigestions et maux d'estomac, la goutte, la dysménorrhée, l'aménorrhée et divers désordres oculaires^[49]. Pour les anciens Persans et Égyptiens, le safran était aussi un aphrodisiaque, un antidote couramment utilisé contre les empoisonnements, un stimulant digestif et un tonifiant pour la dysenterie et la rougeole. En Europe, les adeptes de la « théorie des signatures » interprétèrent la couleur jaune du safran comme un signe d'éventuelles propriétés curatives contre la jaunisse^[50].

Les caroténoïdes du safran ont, dans certaines études scientifiques, montré des propriétés anticancéreuses^[22], antimutagènes et immuno-modulatrices. Le composant responsable de ces effets est la diméthyl-crocétine. Ce composé agit sur un large spectre, aussi bien sur les tumeurs murines (chez les rongeurs) que sur les lignées cel-

lulaires humaines atteintes de leucémie. L'extrait de safran retarde également la croissance des ascites, retarde l'apparition des carcinomes dus au papillomavirus, inhibe les carcinomes squameux, et diminue l'incidence du sarcomes des tissus mous chez les souris traitées. Les chercheurs pensent qu'une telle activité anticancéreuse est principalement due à la diméthyl-crocétine qui empêche certaines protéines, des enzymes connues comme étant des ADN topoisomérases de type II, de lier l'ADN dans les cellules cancéreuses^[51]. Ainsi, les cellules cancéreuses deviennent incapables de synthétiser ou répliquer leur propre ADN.

Les effets pharmacologiques du safran sur les tumeurs malignes ont été démontrés lors d'études faites *in vitro* et *in vivo*. Le safran allonge la vie de souris dont le péritoine est porteur de sarcomes, plus précisément des échantillons de S-180, de l'ascite du lymphome de Dalton (DLA) et de l'ascite du carcinome d'Ehrlich (EAC). Les chercheurs ont découvert cette propriété lors de l'administration orale de 200 mg d'extraits de safran par kilogramme de masse corporelle de la souris. Les résultats montrent que la durée de vie des souris porteuses de tumeur a été augmentée de respectivement 111 %, 83,5 %, et 112,5 % par rapport aux lignées témoins. Les chercheurs ont également découvert que les extraits de safran sont cytotoxiques pour certaines lignées cellulaires tumorales, comme le DLA, EAC, P38B et S-180, cultivés *in vitro*. Ainsi, le safran a montré d'intéressantes propriétés en tant que nouveau traitement alternatif pour un certain nombre de cancers^[52].

En plus des propriétés anticancéreuses, le safran est également un antioxydant. Cela signifie que, comme un agent « anti-âge », il neutralise les radicaux libres. Les extraits méthanoliques, en particulier, du safran neutralisent à un taux important les radicaux DPPH (nomenclature IUPAC : 1,1-diphényl-2-picrylhydrazyle). Ceci est dû à la donation au DPPH de protons par deux agents actifs du safran, le safranal et la crocine. Ainsi, à des concentrations allant de 500 à 1 000 ppm, la crocine permet la neutralisation de respectivement 50 % et 65 % des radicaux. Le safranal montre néanmoins un taux de neutralisation plus faible que celui de la crocine. Ces propriétés donnent au safran un avenir dans la fabrication d'antioxydants dans l'industrie pharmaceutique et cosmétique ou encore en tant que supplément alimentaire^[53].

Cependant, ingéré à dose suffisamment élevée, le safran est létal. Plusieurs études sur des animaux montrent que DL₅₀ du safran (ou dose létale 50, dose à laquelle 50 % des sujets de tests meurent d'une overdose) est 20,7 g/kg quand il est délivré en décoction^{[22],[54]}.

6.4 Coloration et parfumerie

Malgré son coût élevé, le safran a également été utilisé pour mettre au point des colorants, en particulier en Chine ou en Inde. Les stigmates de safran, même si en

faible quantité, produisent une lumineuse couleur jaune-orangée. Plus la quantité de safran utilisée est importante, plus la couleur du tissu dérive vers le rouge. Cette couleur est néanmoins instable, en effet, l'intense jaune-orangé se dégrade rapidement en un jaune pale et crémeux^[55]. Traditionnellement, seules les classes nobles portaient des vêtements teints au safran. Celui-ci portait ainsi une signification rituelle et hiérarchique. En Europe médiévale, les irlandais et les écossais des Highlands portaient un long tricot de toile connu sous le nom de *léine*, qui était traditionnellement teint grâce au safran^{[réf. à confirmer][56]}.



Le clergé bouddhiste, comme ces moines indonésiens du temple de Borobudur sur l'île de Java, porte traditionnellement des robes de couleur safran mais teintées le plus souvent au curcuma.

Il y eut de nombreuses tentatives pour remplacer le coûteux safran par un colorant meilleur marché. Les habituels produits de substitution du safran en cuisine, comme le curcuma, le carthame ou encore d'autres épices, permettent l'obtention d'une coloration jaune intense qui ne correspond pas exactement à celle obtenue avec le safran. Néanmoins, le principal constituant responsable de la couleur du safran, la crocine flavonoïde, a été découvert dans le fruit de *gardiéni*, nettement moins cher à cultiver. Il est d'ailleurs actuellement utilisé en Chine comme colorant de substitution du safran^[24].

Le safran a également été employé pour ses seules propriétés aromatiques. En Europe, par exemple, des fils de safran ont été traités et combinés avec des ingrédients tels que de l'orcanette, du sang-dragon (pour la couleur), et le vin (pour la couleur) pour produire une huile aromatique connue sous le nom de *crocinum*. Le *crocinum* était ensuite appliqué sur les cheveux pour les parfumer. Une autre préparation, comportant un mélange de safran et de vin, était utilisée dans les théâtres romains pour rafraîchir l'air^[57].

7 Classification et falsification

7.1 Classification

Le safran est classé en fonction de sa qualité. Celle-ci est fixée par des mesures photométriques effectuées en laboratoire et permettant de déterminer la concentration en crocine (couleur), en picrocrocine (goût) et en safranal (parfum). D'autres mesures peuvent être faites sur le contenu floral restant (fleur moins les stigmates) ou sur le contenu étranger comme la matière inorganique (« cendres »). Plusieurs pays possèdent leurs propres normes de qualité du safran, dont la France avec les normes NF V32-120-1 et NF V32-120-2, et l'Iran avec la norme ISIRI 259-2^[11]. Afin d'uniformiser au niveau mondial la classification du safran, l'Organisation internationale de normalisation a établi diverses catégories standards de safran regroupées sous la norme ISO 3632. Elle propose quatre classes empiriques fixées en fonction de l'intensité de la couleur : IV (qualité faible), III, II et I (qualité supérieure). Les échantillons de safran sont classés dans ces catégories en fonction de la concentration en crocine, qui est déterminée par une mesure de l'absorbance spectrométrique. Selon la loi de Beer-Lambert, celle-ci est définie par $A_\lambda = -\log(I/I_0)$, où A_λ symbolise l'absorbance. C'est la mesure de la transparence d'une substance donnée (I est l'intensité de la lumière passant à travers l'échantillon, et I_0 l'intensité du faisceau de incident) pour une longueur d'onde précise.

Pour le safran, l'absorbance de la crocine est déterminée sur un échantillon séché et pour une lumière de longueur d'onde de 440 nm^[58]. Une importante absorbance à cette longueur d'onde implique une importante concentration en crocine et donc une couleur intense. Ces données sont mesurées dans divers laboratoires certifiés tout autour du monde. Les résultats obtenus permettent de classer le safran selon son absorbance, une valeur inférieure à 80 pour la catégorie IV, supérieur à 190 pour la catégorie I. L'échantillon le plus fin du monde a atteint une absorbance record de 250. Les prix du marché suivent directement les scores obtenus lors de ces tests^[58]. Cependant, beaucoup de cultivateurs, de marchands et de consommateurs rejettent ces résultats scientifiques. Ils leur préfèrent une méthode plus holistique qui juge le safran dans son entier, goût, arôme, parfum et d'autres caractéristiques similaires à celles utilisées par les amateurs de vin^[44].

7.2 Falsification

Malgré les tentatives de contrôle de la qualité et leur standardisation, l'histoire du safran est entachée par de nombreuses falsifications qui perdurent aujourd'hui, en particulier pour les catégories les moins chères. Elle est mentionnée la première fois en Europe, au Moyen Âge, lorsque les coupables de falsifications étaient exécutés selon le *code Safranschou*^[59].

Les diverses méthodes de falsifications consistent prin-



La poudre de curcuma est parfois utilisée pour couper le safran en poudre.

cipalement en un mélange avec une substance étrangère comme de la betterave, des fibres de grenade, des fibres de soie teintées en rouge, ou les étamines jaunes inodores et insipides du safran. C'est cependant le safran en poudre qui est le plus falsifié avec du curcuma, du paprika, du safflor et d'autres poudres utilisées pour le couper. Plusieurs études ont démontré que le safran en poudre provenant d'Iran notamment était mélangé avec de la brique rouge pillé, cela dans le but de diminuer le coût de production, cette technique n'altère pas la saveur du safran mais suppose d'utiliser une quantité plus importante de safran pour la préparation du plat. La falsification peut aussi consister en la vente de mélanges de safran de grades différents^[60]. Ainsi, en Inde, le safran de haute qualité produit au Cachemire est souvent vendu mélangé à des safrans venus d'Iran, nettement moins chers, ce mélange étant ensuite vendu comme provenant totalement du Cachemire. Cette falsification a beaucoup coûté aux cultivateurs cachemiriens qui voient leur production s'effondrer^{[61],[62]}.

8 Voir aussi

Dans le calendrier républicain, le **safran** était le nom donné au 2^e jour du mois de vendémiaire^[63].

9 Annexes

9.1 Notes et références

- (en) Cet article est partiellement ou en totalité issu de l'article de Wikipédia en anglais intitulé « Saffron » (voir la liste des auteurs)
- (en) Cet article est partiellement ou en totalité issu

de l'article de Wikipédia en anglais intitulé « Trade and use of saffron » (voir la liste des auteurs)

- [1] Lachaud, C. M. (2012). La Bible du Safranier. Tout Savoir sur le *Crocus sativus* et sur le Safran. ILV. 258 pages. ISBN 978-2-7466-4412-0
- [2] (en) SR. Rau (1969), *The Cooking of India*, Time Life Education, p. 53, ISBN 0-8094-0069-3
- [3] (en) T. Hill (2004), *The Contemporary Encyclopedia of Herbs and Spices : Seasonings for the Global Kitchen*, Wiley, p. 272, ISBN 0-471-21423-X
- [4] *Gastronomie*, dans le-republicain.fr. Article sur le relancement d'une plantation de safran à Villeneuve-sur-Auvers dans le Gâtinais.
- [5] (en) DB. Grigg (1974), *The Agricultural Systems of the World*, Cambridge University Press, p. 287, ISBN 0-521-09843-2.
- [6] (en) H. McGee (2004), *On Food and Cooking : The Science and Lore of the Kitchen*, Scribner, p. 422, ISBN 0-684-80001-2
- [7] H. McGee, op. cit., p. 423
- [8] (en) G. Katzer (2010), "Saffron (*Crocus sativus* L.)", *Gernot Katzer's Spice Pages*
- [9] (en) D. Harper (2001), "Saffron", *Online Etymology Dictionary*
- [10]
 - (en) [PDF] B. Deo (2003), "Growing Saffron – The World's Most Expensive Spice", *Crop & Food Research (New Zealand Institute for Crop & Food Research)* (no. 20), p. 1
- [11] DNA analysis in *Crocus sativus* and related *Crocus* species.
- [12] M. Grilli Caiola - Saffron reproductive biology
- [13] (en) P. Willard (2001), *Secrets of Saffron : The Vagabond Life of the World's Most Seductive Spice*, Beacon Press, p. 3, ISBN 0-8070-5008-3
- [14] (en) DPIWE (2005), "Emerging and Other Fruit and Floriculture : Saffron", *Food & Agriculture*
- [15] P. Willard, op. cit., p. 2–3
- [16] B. Deo, op. cit., p. 2
- [17] B. Deo, op. cit., p. 3
- [18] P. Willard, op. cit., p. 3–4
- [19] P. Willard, op. cit., p. 4
- [20] P. Willard, op. cit., p. 143
- [21] P. Willard, op. cit., p. 201
- [22] (en) FI. Abdullaev (2002), "Cancer chemopreventive and tumoricidal properties of saffron (*Crocus sativus* L.)", *Experimental Biology and Medicine* 227(1), p. 1 PMID 11788779

- [23] B. Deo, *op. cit.*, p. 4.
- [24] (en) S. Dharmananda (2005), "Saffron : An Anti-Depressant Herb", *Institute for Traditional Medicine*
- [25] (en)JC. Leffingwell (2002), Saffron, *Leffingwell Reports* 2(5), p. 1
- [26] JC. Leffingwell, *op. cit.*, p. 3
- [27] *Safran du Val d'Ay, épice cultivée en Ardèche.*
- [28] (en) WH. Honan, "Researchers Rewrite First Chapter for the History of Medicine", *The New York Times*
- [29] (en)MH. Goyns (1999), Saffron, Taylor & Francis, p. 1, ISBN 90-5702-394-6
- [30] *Histoire du Safran du Gâtinais* sur le site safrandungatinais.fr.
- [31] *Safran de mund*, sur le site *cavesa.ch*.
- [32] *Ils étaient de leur village...*, par Gérard Boutet. Ed. jean-Cyrille Godefroy, Paris, 1991. pp. 169-171. ISBN 2-86553-071-X.
- [33] Antioxidant property of Saffron in man, par S.K. Verma SK et A. Bordia. Department of Medicine and Indigenous Drug Research Centre, RNT Medical College, Udaipur. Indian Journal of Medical Science, mai 1998, 52(5) :205-7.
- [34] *Crocetin inhibits invasiveness of MDA-MB-231 breast cancer cells via downregulation of matrix metalloproteinases*, par Chryssanthi D.G., Dedes P.G., Karamanos N.K., Cordopatis P., Lamari F.N. ". *Planta Medica* 2011 77 :2 (146-151).
- [35] (en) Jennifer McNeal (26 janvier 2007) MDMA.
- [36] (en) *Iran seeks more sparkle from blooming saffron industry.*
- [37] Le Safran de Mund.
- [38] *Traditions et Terroir*, Association suisse des AOC-IGP.
- [39] (en) P. Courtney (2002), « *Tasmania's Saffron Gold* », *Landline* (Australian Broadcasting Corporation).
- [40] T. Hill, *op. cit.*, p. 273.
- [41] SR. Rau, *op. cit.*, p. 35.
- [42] (en) D. Lak (1998), *Kashmiris Pin Hopes on Saffron*, *BBC News*.
- [43] MH. Goyns, *op. cit.*, p. 8.
- [44] T. Hill, *op. cit.*, p. 274.
- [45] T. Hill, *op. cit.*, p. 275.
- [46] MH. Goyns, *op. cit.*, p. 59.
- [47] P. Willard, *op. cit.*, p. 203.
- [48] (en) JB. Park (2005), « *Saffron* », *USDA Phytochemical Database*.
- [49] FI. Abdullaev, *op. cit.*, p. 2.
- [50] (en) Darling Biomedical Library (2002), « *Saffron* », *Darling Biomedical Library (UCLA)*.
- [51] (en) JH. Hasegawa, SK. Kurumboor & SC. Nair (1995), « *Saffron chemoprevention in biology and medicine : a review* », *Cancer Biotherapy* 10(4), p. 1, PMID 8590890.
- [52] (en) SC. Nair, B. Pannikar & KR. Panikkar (1991), « *Antitumour activity of saffron (Crocus sativus)* », *Cancer Letters* 57(2), p. 1, PMID 2025883.
- [53] (en) AN. Assimopoulou, VP. Papageorgiou & Z. Sinakos (2005), « *Radical scavenging activity of Crocus sativus L. extract and its bioactive constituents* », *Phytotherapy Research* 19(11), p. 1, PMID 16317646.
- [54] (en)PY. Chang, W. Liang, CT. Kuo & CK. Wang (1964), « *The pharmacological action of 芍药 (zà hóng huā – Crocus sativus L.) : effect on the uterus and/or estrous cycle* », *Yao Hsueh Hsueh Pao* 11, p. 1.
- [55] P. Willard, *op. cit.*, p. 205.
- [56] (en) J. Major (1892), *A History of Greater Britain as Well England as Scotland*, p. 49.
- [57] (en) A. Dalby (2003), *Food in the Ancient World from A to Z*, Routledge (UK), p. 138, (ISBN 0-415-23259-7).
- [58] (en) Tarvand (2005b), "Grading and Classification", *Tarvand Saffron Company*
- [59] P. Willard, *op. cit.*, p. 102–104
- [60] (en) Tarvand (2005), "What is Saffron ?", *Tarvand Saffron Company*
- [61] (en) Australian Broadcasting Corporation (2003), "Kashmiri saffron producers see red over Iranian imports", Australian Broadcasting Corporation
- [62] (en) Hussain, A (2005), "Saffron Industry in Deep Distress", *BBC News*
- [63] Ph. Fr. Na. Fabre d'Églantine, *Rapport fait à la Convention nationale dans la séance du 3 du second mois de la seconde année de la République Française*, p. 19.

9.2 Articles connexes



- Safranier : personne physique ou morale qui cultive le safran.
- Histoire du safran

9.3 Liens de référence

- Référence Tela Botanica (France métro) : *Crocus sativus* L., 1753 (fr)
- Référence ITIS : *Crocus sativus* L. (fr) (+ version anglaise (en))
- Référence NCBI : *Crocus sativus* (en)

- Référence GRIN : espèce *Crocus sativus* L. (en)
- Référence Flora of Pakistan : *Crocus sativus* (en)
- Musée du safran à Boynes

La version du 12 septembre 2007 de cet article a été reconnue comme « **bon article** », c'est-à-dire qu'elle répond à des critères de qualité concernant le style, la clarté, la pertinence, la citation des sources et l'illustration.

-  Portail de l'agriculture et l'agronomie
-  Portail de l'alimentation et de la gastronomie
-  Portail des plantes utiles

10 Sources, contributeurs et licences du texte et de l'image

10.1 Texte

- **Safran (épice)** *Source* : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Safran_\(épice\)?oldid=108546133](http://fr.wikipedia.org/wiki/Safran_(épice)?oldid=108546133) *Contributeurs* : Med, Alvaro, Panoramix, Nataraja, Orthogaffe, Traroth, Jeffdelongue, Hémant, Kelson, Mathounette, Semnoz, Pontauxchats, Shakti, HasharBot, Abrahams, Jeantosti, Magic, Arnaudus, Koyuki, Loïc, FoeNyx, Sebjarod, Denis Dordoigne, Spedona, Fafnir, Nguyenld, MedBot, ChrisJ, Al ge, Xmlizer, Phe-bot, Belgavox, Ollamh, Romary, Nk, Henri Pidoux, Pixeltoo, Vincnet, Deansfa, Apokrif, Erasmus, Bob08, Pmx, DocteurCosmos, Gribeco, Stanlekub, Like tears in rain, Dereckson, Kilom691, Gzen92, Cæruleum, Zyzomys, Arria Belli, Thierry Caro, Jerome66, Neferkheperou, Sylveno, Vivarés, Mutatis mutandis, Grecha, Jfb, Pautard, Harrieta171, Sémhur, Smudley, DainDwarf, Daniel Case, Maitre So, Metal-GearLiquid, Fabienkhan, PieRROBoT, Gemini1980, Solid'Art, Kokin, Semicolon, NicoV, Thijs !bot, Chaoborus, Maloq, Sweet Million, Creasy, Graouilly, Kropotkine 113, RémiH, Le Pied-bot, JAnDbot, Nono64, Salecabot, Alchemica, CommonsDelinker, FR, Red*star, Von-Tasha, Wilianr, Alphabot, PimpBot, Dawei06, Sir Henry, Critias, WarddrBOT, TXiKiBoT, VolkovBot, Marie2007, Meneerke bloem, Chicobot, Piercol, SieBot, SuperHeron, AkeronBot, MystBot, Nananère, Iafss, JLM, Frediyama, Lr17, Alocs.bot, Vlaam, Dhatier, Dum-ZiBoT, Maitab, Hatonjan, Lazerat, M0tty, Une Ame, Wootz, Manoillon, Letartean, ZetudBot, Aristarché, Lizo07, Guillaume70, Bvs-aca, Maleine258, Luckas-bot, RudolfSimon, GrouchoBot, Galdrad, Rinoum83, DSisyphBot, Le sourcier de la colline, Cantons-de-l'Est, Xqbot, Arantes, Csk, Jmeyer58, Coyote du 86, Lomita, RedBot, Aca-bot, GrrrrBot, Slr3105, TjBot, LAGRIC, EmausBot, Kiliith, JackieBot, Zéro-Bot, Gyrostat, Michel Awkal, Cooudin, Ellande, MerlIwBot, Bertol, OrlodrimBot, Le pro du 94 :), Hyrok, Dojada, PolBr, Classiccardinal, A boire, Tavernier !, Martin Carayol, Lilibillule, Jameseagle, Francool50, Laia lion, Nasser48 et Anonyme : 88

10.2 Images

- **Fichier:Bobobudur_monks_1.jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Borobudur_monks_1.jpg *Licence* : CC-BY-2.0 *Contributeurs* : Flickr Artiste d'origine : frank wouters de antwerpen, belgium
- **Fichier:Colchicum_autumnales_Luc_Viatour.jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c0/Colchicum_autumnales_Luc_Viatour.jpg *Licence* : CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs* :
 - own work
 - Nikon case D50 optical Sigma 17-70mm F2,8-4,5 Macro

Artiste d'origine : Luc Viatour

- **Fichier:Crocetin_safranal_esterification.png** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9d/Crocetin_safranal_esterification.png *Licence* : CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs* : ? *Artiste d'origine* : ?
- **Fichier:Crocus_sativus1.jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/30/Crocus_sativus1.jpg *Licence* : CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs* : KENPEI's photo *Artiste d'origine* : KENPEI
- **Fichier:Crocus_sativus2.jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Crocus_sativus2.jpg *Licence* : CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : KENPEI
- **Fichier:Crocus_sativus_-_Köhler-s_Medizinal-Pflanzen-194.jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d6/Crocus_sativus_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-194.jpg *Licence* : Public domain *Contributeurs* : List of Koehler Images *Artiste d'origine* : Franz Eugen Köhler, *Köhler's Medizinal-Pflanzen*
- **Fichier:Curcuma.jpg** *Source* : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/37/Curcuma.jpg> *Licence* : CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs* : Originally from fr.wikipedia ; description page is/was here. *Artiste d'origine* : Nataraja at fr.wikipedia
- **Fichier:Disambig_colour.svg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3e/Disambig_colour.svg *Licence* : Public domain *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Bub's
- **Fichier:Foodlogo2.svg** *Source* : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d6/Foodlogo2.svg> *Licence* : CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs* : Original *Artiste d'origine* : Seahen
- **Fichier:Iran_saffron_threads.jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/79/Iran_saffron_threads.jpg *Licence* : Public domain *Contributeurs* : Photographie personnelle *Artiste d'origine* : Rainer Zenz
- **Fichier:Man_gathering_saffron_Knossos_Crete_crocus_sativus_fresco.jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/Man_gathering_saffron_Knossos_Crete_crocus_sativus_fresco.jpg *Licence* : Public domain *Contributeurs* : ? *Artiste d'origine* : ?
- **Fichier:Picrocrocine_safranal_highlighted.png** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ac/Picrocrocine_safranal_highlighted.png *Licence* : CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs* : ? *Artiste d'origine* : ?
- **Fichier:Red-crocus-thread-greek-v2.jpg** *Source* : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f0/Red-crocus-thread-greek-v2.jpg> *Licence* : CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Adamantios
- **Fichier:Saffron_Crop.JPG** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/48/Saffron_Crop.JPG *Licence* : CC0 *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Moka2002n
- **Fichier:Saffron_crocus_sativus_modern_world_production.png** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Saffron_crocus_sativus_modern_world_production.png *Licence* : CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs* : ? *Artiste d'origine* : ?
- **Fichier:Sunflowers.JPG** *Source* : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/09/Sunflowers.JPG> *Licence* : Public domain *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Trojanbackoncommons
- **Fichier:Tractor_icon.svg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Tractor_icon.svg *Licence* : CC-BY-SA-3.0-2.5-2.0-1.0 *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Spedona
- **Fichier:ValencianPaella.jpg** *Source* : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/04/ValencianPaella.jpg> *Licence* : CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs* : ? *Artiste d'origine* : ?

10.3 Licence du contenu

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0