III. Les additifs

**Introduction**

Historiquement, le sel est un des premiers additifs alimentaires qui a été utilisé dès l'antiquité pour la conservation des aliments. Aujourd'hui, ces additifs occupent une place importante dans le secteur des industries alimentaires et servent à améliorer les qualités organoleptiques, nutritionnelles des produits et leur durée de conservation... Ils répondent à un besoin de société où l’on veut manger sainement. Mais ils sont également très controversés, accusés d'être source d'allergies, d'intolérance alimentaire ou de maladies plus graves.

Notre étude a pour but de comprendre pourquoi les additifs alimentaires sont aussi largement utilisés en industries alimentaires et de mieux connaître les risques et les avantages liés à leur utilisation.

1. Définition

Les additifs alimentaires sont définis par le décret de 1989 comme étant des substances non habituellement consommées comme des aliments, possédant ou non une valeur nutritive et dont l’ajout intentionnel aux denrées alimentaires, dans un but

technologique, au stade de leur fabrication, transformation, préparation, traitement, conditionnement, transport, ou entreposage, a pour effet, ou peut raisonnablement être estimé avoir pour effet, de les faire devenir composants des denrées alimentaires :directive89/107/EEC.

Un additif alimentaire est une substance ajoutée intentionnellement aux denrées alimentaires pour remplir certaines fonctions technologiques, comme pour colorer, sucrer ou conserver.

**2. Les catégories d’additifs alimentaires et leurs intérêts**

La nomenclature distingue 24 classes d’additifs selon leurs effets technologiques sur l’aliment. Les principales sont :

* Les colorants : ils modifient la couleur des denrées alimentaires pour ajouter ou rétablir la coloration d’un aliment et ainsi augmenter son attrait visuel pour le consommateur.
* Les conservateurs : ils limitent, ralentissent ou stoppent la croissance de micro-organismes présents ou entrants dans l’aliment, et préviennent donc l’altération des produits ainsi que les intoxications alimentaires.
* Les émulsifiants : ils vont permettre de stabiliser une émulsion (on appelle émulsion le mélange plus ou moins stable de deux liquides normalement non miscibles) pendant une certaine période.
* Les antioxydants **:** ce sont des protecteurs chimiques, c'est-à-dire des molécules qui s’opposent aux phénomènes de stress oxydant, évitant ou bloquant les réactions d’oxydation, le plus souvent en réagissant avec les radicaux libres oxygénés impliqués dans ces processus.
* Les exhausteurs de goût : ce sont des substances qui, sans avoir une saveur propre prononcée, ne modifient pas le goût mais augmentent l’intensité de la perception olfacto-gustative d’une denrée alimentaire
* Les édulcorants : ce sont des composés synthétiques ou semi-synthétiques qui présentent un pouvoir sucrant supérieur à celui du sucre de table (saccharose), mais qui ont une valeur nutritive nulle ou très faible.

On peut regrouper ces additifs selon leur intérêt, comme dans le tableau ci-dessous :



Classement des six catégories d’additifs selon leurs intérêts et leurs fonctions.

Les additifs alimentaires permettent donc de maintenir et d’améliorer la qualité des produits alimentaires. Toutefois, quelle que soit leur catégorie, les additifs sont soumis à une réglementation stricte.

**3. La réglementation des additifs alimentaires**

Les additifs alimentaires doivent s’avérer utiles, sûrs et ne doivent pas induire le consommateur en erreur. Leur utilisation est rigoureusement réglementée par différents organismes. C’est l’Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (AESA). Au niveau mondial le comité du Codex alimentarius examine les additifs pour élaborer des normes internationales. Ainsi depuis 1964 le comité détermine l’admissibilité des différents additifs dans les aliments et leurs doses d’emploi.

L’Organisation Mondiale de la Santé OMS et le comité FAO (Food and Agriculture Organisation) évaluent une fois par an les risques toxicologiques des additifs et établissent leur DJA.

Chaque additif est désigné par un code à 3 chiffres qui lui est caractéristique, précédé de la lettre E, relative à son autorisation en Europe. Ces codes sont fréquemment retrouvés dans la composition du produit, figurant sur l’emballage, ou bien SIN ([Système international de numérotation du Codex Alimentarius](http://www.inspection.gc.ca/aliments/etiquetage/l-etiquetage-des-aliments-pour-l-industrie/liste-d-ingredients-et-allergene/colorants/fra/1348150903240/1348150959157)).

|  |  |
| --- | --- |
| **Catégories d’additifs** | **Numération : E** |
| **COLORANTS** | **100** |
| **CONSERVATEURS** | **200** |
| **EMULSIFIANTS** | **VARIE** |
| **ANTIOXYDANTS** | **300** |
| **EXHAUSTEURS DE GOÛTS** | **600** |
| **EDULCORANTS** | **900** |

Codes attribués à chacune des six catégories d’additifs étudiées.

**A. Les conservateurs**

Un conservateur est une substance capable de s’opposer aux altérations d’origines chimiques ou microbiologiques. Les conservateurs sont réglementés sous la forme de listes positives et négatives. L’intégration d’un conservateur dans une liste et la détermination du seuil maximal d’utilisation se font selon deux critères principaux :

**-** l’intérêt technologique du conservateur

**-** les interactions et impacts avec l’environnement proche (impact sur la santé du consommateur et sur l’environnement en général).

Les altérations peuvent être soit chimiques soit biologiques. Les conservateurs sont utilisés pour « lutter » contre les altérations

**-** chimiques : antioxydants, anti-UV, anti ozonant

**-** biologiques : antifongiques, antibactériens

Les substances utilisées peuvent être organiques (acides carboxyliques) ou minérales (nitrates, sulfites ou sels). Quelle que soit leur nature, les conservateurs doivent figurer sous le nom« conservateur » suivi de leur nom ou de leur numéro d’identification conventionnel **E2XX**.

**1. Les conservateurs minéraux**

*1.1 Les chlorures et les phosphates*

En raison de leur usage traditionnel, les chlorures et les phosphates ne sont pas considérés comme additifs dans l’esprit du grand public. Ils sont utilisés comme dépresseurs de l’activité de l’eau (séchage complet ou partiel). Les phosphates sont employés dans les produits de charcuterie et contribuent à leur texture et à la rétention d’eau. Les phosphates interviennent aussi comme agents antimicrobiens.

NaCl: forme la plus classique de chlorure, 2 à 3% de sels dans les produits frais réfrigérés et 5 à 6% pour les produits frais non réfrigérés après séchage partiel.

H3PO4 (E238), Na3PO4 (E239), K3PO4 (E240) sont les formes les plus courantes des phosphates, 1 à 5 g/kg pour les produits de consommation courante.

*1.2* *Les nitrites et les nitrates*

NaNO3 (E251, nitrate de sodium), NaNO2 (E250, nitrite de sodium), KNO3 (E252, nitrate de potassium) et KNO2 (E249, nitrite de potassium).

Ils sont utilisés traditionnellement dans les produits de charcuterie. Au cours de la cuisson, les nitrites donnent des inhibiteurs puissants de *Clostridium botulicum*, responsable du botulisme.

Les nitrites sont des additifs alimentaires présentant un **caractère cancérigène** s’ils sont consommés en trop grandes quantités.

*1.3 Anhydride sulfureux et sulfites*

L’anhydride sulfureux est utilisé sous les formes suivantes : S02 (anhydride sulfureux **E220**), Na2S03 (sulfite de sodium **E221**), NaHS03 ( bisulfite de sodium **222**),Na2S2O5(disulfite de sodium **E223**), K2S205(disulfite de potassium **E224)**, CaS03 (sulfite de calcium **E226**), Ca(HSO3)2 (sulfite acide de calcium **E227**), KHSO3 (sulfite acide de potassium E228)

* L’anhydride sulfureux est actif sur les bactéries, moisissures et levures. Il inhibe des phénomènes de brunissement enzymatique (réaction de Maillard) ou d’instabilité de couleur.
* empêche le noircissement des pommes de terre tranchées ou pelées et produits dérivés

 - préserve la stabilité des couleurs des fruits et légumes secs

La dose moyenne exprimée en SO2 est de 100 à 200 mg/kg. Une grande partie est éliminée pendant la cuisson.

Problèmes toxicologiques chez certains sujets asthmatiques. Une trop grande consommation peut provoquer des allergies (urticaire, troubles respiratoires).

*1.4 L’anhydride carbonique (E290)*

Le dioxyde de carbone (CO2) inhibe la croissance de nombreux micro-organismes.

 Actif contre les moisissures mais peu contre les levures et aucune action contre les bactéries. Il est principalement utilisé pour la conservation de viande réfrigérée, œufs , lait, poissons et produits de la mer.

Il est employé aussi dans les boissons gazeuses.

***2. Les conservateurs organiques***

***2.1*** *Acide sorbique et sorbates*

L’acide sorbique est un composé naturel extrait des baies du sorbier. Il peut également être préparé par synthèse à partir de l’acide acétique.

**\*acide sorbique (E200)**

Il est utilisé soit sous forme d’acide soit sous forme de sels de sodium (E201), de potassium(E202) et de calcium (E203).

L’acide sorbique et ses sels possèdent une activité antimicrobienne. Il est surtout employé sous forme de sorbate de potassium pour la conservation du pain tranché, des laits fermentés, des yaourts, de la mayonnaise, en confiserie dans les pruneaux et les fruits confis et dans les préparations aux fruits.

Pas de toxicité particulière (DJA = 25 mg/kg).

*2.2 L’acide benzoïque et les benzoates*

**L’acide benzoïque (E210)** peut être obtenu soit par extraction de baies, soit par synthèse. Il est également disponible sous trois formes de sels : benzoate de sodium (E211), benzoate de potassium (E212), benzoate de calcium (E213).

Actif sous force non ionisé à pH<4, inhibant des bactéries. Comme les sels sont très solubles dans l’eau.Ses principales utilisations sont : boissons sans alcools, crevettes cuites, confitures, gelées, marmelades.Ils peuvent présenter quelques problèmes de toxicité, la dose maximale est de 150 mg/L, exprimée en acide benzoïque.

*2.3 Dérivés de l’acide p-hydroxybenzoïque*

Ces agents de conservation agissent contre les moisissures et les bactéries. Ils sont utilisés comme l’acide benzoïque mais présentent des risques allergisants (en particulier chez les personnes souffrant d’asthme, d’urticaire récurrent ou supportant mal l’aspirine), ils sont utilisés en petites quantités et dans des aliments de consommation limitée.



***B. Les antioxydants (anti oxygènes)***

Les antioxydants sont des substances naturelles présentes dans les aliments ou incorporés à ceux-ci. Ces substances prolongent la durée de conservation des aliments en les protégeant des altérations provoquées par l’action de l’oxygène (oxydation).

 Les antioxydants permettent en particulier de protéger les graisses et les huiles insaturées qui s’oxydent par voie radicalaire (rancissement des matières grasses et modifications de couleur). Ils préservent certaines vitamines, empêchent la formation de composés volatils malodorants comme certains aldéhydes, alcools, acides, époxydes, cétones.

Ces substances sont notées : **E3xx**

Les antioxydants limitent le processus d’oxydation

 - soit en empêchant ou en diminuant la formation de radicaux libres

 - soit en réagissant directement avec les radicaux libres pour donner des espèces chimiques peu réactives

Les anti-oxydants peuvent être d’origine naturelle ou de synthèse. Parmi les composés naturels,on trouve majoritairement la vitamine C (acide ascorbique) et les tocophérols (famille de la vitamine E). La disponibilité de ces composés dans la nature n’est pas suffisante pour couvrir entièrement la demande, donc ils sont également disponibles après synthèse organique. Des anti-oxydants « non naturel » (origine purement synthétique), la famille des gallates est la plus courante.

Les anti-oxydants peuvent classer soit par leur origine, soit par la fonction organique qu’ils possèdent.

1. **Les composés phénoliques**

Ils sont très utilisés en agroalimentaire pour leurs activités anti oxydantes. Vu leurs

propriétés redox les plus élevées, les composés phénoliques agissent comme des agents réducteurs, donneur d’hydrogène en piégeant les radicaux libres et en chélatant les ions.



**Schéma de Sherwin**

**2. Les tocophérols (dérivés de la vitamine E) E306 à E309**

Les tocophérols naturels sont extraits de noix, graines de tournesol, pousses de soja et de maïs ou de synthèse. L’usage principal de ces dérivés est la conservation d’huiles végétales,

margarines et produits à bases de cacao

**3. Esters galliques E310 à E312**

Issus de la synthèse et principalement utilisés dans les margarines, huiles végétales, chewing gum



**4. Butylhydroxytoluène (BHT, E321) et Butylhydroxyanisole (BHA, E320)**

Utilisés pour bonbons, raisins secs, fromages fondus, beurre de cacahuète, soupes instantanées. Ce sont des additifs actuellement contreversés car semblent présenter un

caractère carcinogène chez le rat. Ils sont remplacés par les gallates.



**5. L’acide ascorbique E300**

L’acide ascorbique ou vitamine C est très utilisé en alimentation. Double usage : activité anti-oxydante et acidifiant (rétention de coloration).Très largement utilisé pour les viandes en conserve, charcuterie et salaison, produits de la pêche, légumes et fruits en conserve, sucres, pains, brioches etc. Les quantités en général employées sont d’environ 300 mg/L ou 300 mg/kg.

**6. Les agents chélateurs des métaux**

Ces composés renforcent le pouvoir anti-oxydant d’autres composés en captant (par chélation des métaux comme Fe2+ ou Cu2+). Ils sont avant tout considérés comme retardateurs de l’oxydation. En plus des composés notés ci-dessous, certains dérivés di-phénoliques peuvent jouer également le rôle de complexant métallique.

**7. Un antioxydant végétal : le romarin**

L’utilisation d’agents anti-oxydants est ancienne et a été employée surtout de façon empirique. Certains végétaux ont montré qu’ils étaient capables de retarder la ; détérioration des aliments à l’air Les sources les plus intéressantes sont les épices et les herbes aromatiques comme le thym, le clou de girofle, le gingembre, la sauge et le romarin. On y relève de hautes teneurs en composés phénoliques

Seul le romarin connaît un réel développement industriel : la sélection végétale, l’amélioration des conditions de culture, d’extraction et de purification ont conduit à une importante production (au départ additif de goût).

La branche de romarin introduite dans une bouteille d’huile d’olive protège avant tout l’huile de son oxydation et donc de la dégradation organoleptique.

 **Autres conservateurs**

Les acides citriques (E 330), ascorbique (E 300), tartrique (E334), lactique (E 270), en général utilisés à d'autres fins primaires que l'inhibition microbienne. L'acide lactique est très fréquemment rencontré, puisque formé naturellement (produits laitiers, choucroute, saucisson sec...).

*Les acides organiques autorisés*

 acide acétique (E260) et ses sels (E261 à E263),

 acide lactique (E270) et ses sels (E325 à E327),

 acide malique (E296) et ses sels (E350 à E352),

 acide ascorbique (E300) et ses sels (E301 à E302),

 acide citrique (E330) et ses sels(E331 à 333),

 acide tartrique (E334) et ses sels (E335 à 337).

*Les dérivés du benzène*

Dans cette catégorie se rangent les dérivés du benzène, surtout utilisés pour le traitement de surface des agrumes(E 231 est utilisé en imprégnation des papiers d'emballage). Ces dérivés sont réputés déclencher des phénomènes d'irritation, des nausées et vomissements chez les personnes les manipulant.

E 230 Biphényle, E231 : Orthophénilphénol, E232 : Orthophénilphénate de sodium, E233 :Thiabendazole (Benzimidazole), E239 : Hexaméthylènetétramine (Fromage), E242 : Dicarbonate de méthyle (Boissons aromatisées, concentré liquide de thé),E284 : Acide borique (Œufs d’esturgeon : caviar)

**C. Les antibiotiques**

Ces composés sont évidemment d'une efficacité redoutable contre les micro-organismes indésirables. Toutefois, ils présentent deux inconvénients réellement majeurs :

- Un risque élevé d'effets indésirables chez le consommateur

- La possibilité de génération de souches résistantes.

A l'heure actuelle, ils posent bien d'avantage de problème en technologie alimentaire

Leur usage est donc extrêmement limité. Les USA ont autorisé pendant quelques temps la chlortétracycline et l'oxytétracycline pour allonger la durée de conservation de la volaille. Ces tétracyclines sont encore employées dans certains pays pour conserver le poisson frais entier, les crevettes, les coquillages (malgré les risques d'allergie vis-à-vis de certains consommateurs...).

La natamycine (E 235) est parfois autorisée aux fins d'inhibition de la moisissure sur la croûte des fromages ou à la surface de certains produits carnés. C'est un antibiotique parmi les moins actifs, au même titre que la nisine (E 235), dont le rôle essentiel est l'inhibition du C. tyrobutyricum dans les fromages à pâte cuite. Il semblerait par ailleurs que la nisine présente un certain intérêt en tant qu'anti-botulinique.

***Les additifs sensoriels***

* 1. **Les colorants**
1. **Introduction**

La coloration est un facteur important, parfois même décisif, dans le choix d'un aliment.

De manière très réelle, on note une corrélation étroite entre l'adéquation de la couleur et la perception, par le consommateur, des sensations gustatives et olfactives. Les aliments ayant le goût de fraise doivent être roses, ou rouges ; le chocolat est associé au marron ; la menthe au vert, etc. Quelque soit le souci du législateur ou des associations de consommateurs de limiter l'utilisation des colorants alimentaires, on s'aperçoit que le public est toujours, plus ou moins consciemment du reste, demandeur de produits colorés

Les colorants sont donc les additifs alimentaires les moins indispensables. Théoriquement, le colorant est là pour normaliser la couleur de l'aliment, et ne doit notamment pas servir à masquer une altération, ou laisser croire à la présence d'un constituant de qualité.

Avant 1850, les colorants alimentaires étaient d'origine naturelle (safran, cochenille, caramel, curcuma, rouge de betterave). A partir de 1856 sont apparus les premiers colorants synthétiques. Le consommateur accorde une très grande importance à cette propriété sensorielle (il est bien connu qu'il "mange avec les yeux", mais il "achète aussi avec les yeux"), qu'il utilise pour apprécier:

* L'identité et l’authenticité des denrées (vins, yogourts aux fruits).
* La qualité (fruits, légumes, viandes).
* La fraîcheur (fruits, légumes, viandes)
1. **CLASSIFICATION DES COLORANTS**

Le classement des colorants a toujours été une opération complexe. On peut le faire en

les classant d’après leur couleur, qui est leur propriété essentielle. Il est également possible d’opérer à un classement par famille chimique, ce qui permet un rapprochement des substances selon quelques familles significatives. La distinction la plus aisée est sans doute de scinder leur étude entre colorants naturels et colorants synthétiques.

Jusqu’en 1850, tous les colorants étaient d’origine naturelle, et ce avant l’essor de la

chimie organique qui a travaillé en premier lieu sur les produits dérivés des goudrons de houille.

Plusieurs modes de classification:

 - suivant leur propriété principale, la couleur

 - suivant la nature chimique (colorants polyphénoliques)

 - suivant qu’ils soient d’origine naturelle ou synthétique

Il est important de noter que l’étiquetage n’indique pas si les colorants sont d’origine naturelle

ou synthétique. Quelle que soit leur origine, les colorants doivent figurer sous le nom

« Colorants » suivi de leur nom ou de leur numéro d’identification conventionnel **E1XX**.

**2.1 Les colorants naturels**

L’origine de ces colorants est végétale à l’exception de la cochenille (isolée à partir de corps

desséchés de la femelle *coccus cacti*).

***E 100 ou curcumine*** : constituant du curry, extrait de *curcuma longa* ou safran, de couleur jaune orangé cultivée en Extrême-Orient et à Madagascar.



Utilisations principales: moutarde, potages, produits de charcuterie, produits laitiers et boissons.

***E 101i ou riboflavine (vitamine B2)***:obtenue à partir de levure, germe de blé, œufs, foie d’animaux et aussi par synthèse organique (principale source actuelle). Donne une coloration jaune-orangé. Colorant principalement utilisé pour les produits laitiers, crèmes, pâtisseries, confiserie, condiments et produits de charcuterie

***E 120 ou cochenille (acide carminique)*** : obtenu à partir de corps desséchés des femelles de l’insecte *coccus cacti*. Ce colorant donne une couleur rouge vif.Il est principalement employé dans les boissons, liqueurs, sirops, produits de charcuterie, glaces et crèmes glacées. Il faut 15000 insectes pour obtenir 100 g d'un produit renfermant 10 à 15 % d'acide carminique, qui est la matière colorante d'un rouge très vif.

**E 140i ou les chlorophylles :**

Les chlorophylles constituent le pigment vert des plantes. Elles sont obtenues par extraction de végétaux comestibles ou de souches naturelles d’herbes, de luzerne …

La chlorophylle commerciale est soluble dans l'eau, l'éthanol et l'huile, avec une coloration vert foncé.

Il existe deux variétés de chlorophylle :

- la chlorophylle α : CH3OCO – (MgC32H30ON4) - COOC20H39,

- la chlorophylle β : CH3OCO – (MgC32H28O2N4) – COOC20H39

***Caramel (E 150 a → d)***

*Le caramel* est un colorant culinaire brun connu depuis fort longtemps, puisque son

usage comme colorant remonte à 1840. Les caramels colorants se présentent sous forme de fluides ou de solides de couleur brune plus ou moins foncée. Ils sont obtenus par chauffage de sucres alimentaires : glucose, sirop de glucose, saccharose, sucres invertis, fructose (à une température critique : 170°C). Il est possible de régulariser le brunissage des sucres par addition de petites quantités d'ammoniaque, de carbonate alcalin, ou d'acide minéral. Il

sont solubles dans l'eau et les solutions hydro alcooliques. Leur goût légèrement amer est particulièrement agréable, et leur odeur caractéristique l'est tout autant.

Les directives 94/36/CE et 94/45/CE classent les caramels en quatre catégories :

- Caramel colorant E 150a, ou caramel ordinaire

- Caramel colorant E 150b ou caramel de sulfite caustique, obtenu en présence de

 composés sulfitiques (SO2, K2SO3, KHSO3)

- Caramel colorant E 150c ou caramel ammoniacal, obtenu par chauffage en présence

 de sels d’ammonium (sauf sulfites et dérivés)

- Caramel colorant E 150d ou caramel au sulfite d’ammonium, préparé en présence

 de (NH4)2SO3 ou NH4HSO3.

**Caroténoïdes (E 160a à E 160f)**

*Les caroténoïdes* sont des pigments naturels, très largement répandus dans la nature, et

possédant des teintes brillantes : jaune, orange, rouge de nombreux fruits comestibles (citrons, pêches, abricots, oranges, fraises, cerises, tomates...), de légumes (carottes), de champignons (girolles), d'animaux (oeufs, homards, langoustes, poissons divers...).

**E 160a : leβ *-carotène***est sans doute le plus connu de tous les caroténoïdes. Il est insoluble

dans l'eau, l'éthanol, légèrement soluble dans les graisses végétales. Il a une activité vitaminique A. Le β - carotène est sensible à l'air, la chaleur et l'humidité. Ses isomères (α et γ

carotène) présentent des caractéristiques colorantes et physico-chimiques à peu près semblables

***E 160b : La bixine***, aussi appelée *rocou* est un des constituants colorés de l'enveloppe des graines de rocou. Le rocouyer (*Bixa orellana*) est cultivé sous les tropiques. La bixine est soluble dans les huiles et les graisses. Elle est thermostable jusqu'à 100°C.

***E 160c : La capsantéine*** *(capsorubine, capsanthine)* est un pigment rouge, extrait du paprika

*Capsicum anuum*, piment doux comestible

***E 160d : Le lycopène***est le colorant rouge des fruits mûrs, spécialement de la tomate. Il est soluble dans le chloroforme et le benzène, pratiquement insoluble dans les alcools.

***Xanthophylles (E 161) :***

La famille des xanthophyllesest proche de celle des caroténoïdes. La différence réside

en la présence de fonctions hydroxyliques ou cétoniques sur le noyau, avec pour effet une solubilité plus grande dans l'éthanol que pour les caroténoïdes. Leur utilisation a été assez importante par le passé.

La classification des xanthophylles est la suivante :



***Rouge de betterave (E 162)***

*Le rouge de betterave et la bétanine* sont des colorants d’usage très ancien extraits de la

betterave alimentaire (*Beta vulgaris*). La structure chimique de la totalité des constituants extraits n'est pas élucidée. On sait toutefois que ceux-ci peuvent être séparés en deux groupes

 - des bétalaïnes rouges (bétanine, bétadine, prébétadine)

 - des bétaxanthines jaunes (vulgaxanthine I et II).

Il s'agit donc de colorants rouges (ou jaunes), dont le principal avantage est sans doute la grande tolérance vis-à-vis du pH.

***Anthocyanes (E 163)***

*Les anthocyanes* constituent un important groupe de pigments hydrosolubles de

coloration rouge, bleue ou violette, présents dans de nombreuses fleurs ou feuilles jeunes. A l'état naturel, les anthocyanes sont des glucosides de sels de phényl-2 benzopyrilium. La partie aglycone renferme les anthocyanidines suivantes : pélargonidine, cyanidine, péonidine, delphinidine, pétunidine, malvidine.Les anthocyanes utilisées dans l'alimentation ne peuvent être obtenues qu'à partir defruits ou de légumes comestibles, tels les fraises, mûres, framboises, cerises, prunes, cassis, groseilles, choux rouges, aubergines, myrtilles, raisins, sureaux.

1. **Les colorants de synthèse**

Ces colorants se sont développés à partir de la seconde moitié du 19° siècle. Les colorants synthétiques sont plus stables et ont une durée de vie plus longue. Les couleurs sont souvent également beaucoup plus intenses. Ils appartiennent à des séries chimiques variées, dans lesquelles prédominent les azoïques incluant le groupement – N = N -.

***Tartrazine (E 102)***

*La tartrazine (E 102)* est un colorant jaune à noyau pyrazole soluble dans l'eau. Elle est

suspectée de présenter des risques d'allergie, tout particulièrement en association avec d’autres substances (dont l’aspirine et les substances à noyau pyrazole). Ceci ne l’empêche pas d’être un colorant synthétique parmi les plus utilisés, surtout à cause de son excellente stabilité. Utilisé pour les glaces, crèmes glacées, confiserie et croutes de fromages.

***Jaune de quinoléine (E 104)***

*Le jaune de quinoléine* est un très ancien colorant, puisque découvert en 1882. C'est en

fait un mélange d'isomères. Son champ d’application est identique à celui de la tartrazine :

***Jaune orangé S (E 110)***

*Le jaune orangé S (E 110)* est un colorant azoïque jaune, très soluble dans l'eau. Il est

stable jusqu'à 130°C. Ses applications sont proches de celles de la tartrazine

***Azorubine (E 122)***

*L'azorubine (E 122)* a été découverte au siècle dernier. C'est un colorant rouge largement utilisé en teinturerie/imprimerie.

***Amarante (E 123)***

- *L'amarante (E 123)* est un colorant "célèbre", moins à cause de ses qualités. C'est un banal colorant rouge foncé, soluble dans l'eau. Son usage est, en fait, toujours assez réduit, la dose maximale autorisée étant de 30 mg/l ou 30 mg/kg selon les applications (voir tableau final).

Sa structure en fait un proche parent de l'azorubine et du rouge cochenille A. Dans les années 70, les chercheurs Russes ont montré un effet cancérigène et une autotoxicité chez la souris.

***Rouge cochenille A (E 124)***

*Le rouge cochenille A (E 124)* n'a, malgré son nom, absolument aucun rapport avec l'acide carminique naturel (E 120). C'est un azoïque, proche parent du jaune orangé S, de l'azorubine et de l'amarante. Ses utilisations sont proches de celles de la tartrazine

***Eryhtrosine (E 127)***

*L'érythrosine* (E 127) est un colorant rouge, jaunissant en présence d'acide. Son originalité est d'être un colorant polyphénolique iodé, dérivé iodé en fait, de la fluorescéine. Une décision de

1988 en a limité l’emploi dans les fruits et légumes transformés, les soupes en sachets, les produits boulangers et les boissons. En effet, la présence d’iode dans la molécule peut entraîner des intolérances.

***Rouge 2G (E 128)***

Ce colorant, rajouté à la liste de 1994, est le sel disodique de l’acide acétamido-8-

hydroxy-1-phénylazo-2-naphtalènedisulfonique-3,6. Il est utilisé dans les *breakfast sausages* contenant des céréales, ainsi que dans les viandes de *burger* incorporant aussi des céréales ou des végétaux, à la dose maximalede 20 mg/kg.

***Rouge allura AC (E 129)***

C’est une poudre rouge hydrosoluble, admis en 1994 dans la liste des colorants

autorisés comme alternative à l’érythrosine. Il est utilisé aux USA dans les produits pâtissiers, les confitures et les compotes.

***Bleu patenté V E 131 :***C’est un colorant bleu utilisé en Europe soit seul soit en combinaison dans certaines denrées alimentaires. Son utilisation est interdite en Australie, aux Etats-Unis et en Norvège car il peut provoquer des allergies. Utilisé avec la tartrazine (E 102) pour faire la couleur verte des sirops de menthe.

***Indigotine, ou carmin d’indigo (E 132)***

*L'indigotine (E 132)* est un colorant bleu aussi appelé carmin d'indigo. C'est un colorant très sensible aux oxydations, également utilisé en médecine, pour la détection des oxydants (chlorates, nitrates) dans le lait, pour colorer les fils de nylon chirurgicaux...

***Bleu brillant FCF (E 133)***

*Le bleu FCF* est un dérivé du triarylméthane, non autorisé en France mais autorisé en

Australie, au Canada, en Grande-Bretagne et aux USA dans les produits pâtissiers, les confitures, les sirops et les conserves.

***Vert S (E 142)***

Le seul colorant vert autorisé en France. Les fabricants ont recours à des mélanges bleus et jaunes autorisés. Utilisé en confiserie, charcuterie, fruits confits, crèmes glacées et glaces, boissons, sirops et liqueurs.

***Noir brillant BN, (E 151)***

*Le noir brillant B.N. (E 151)* est un colorant diazoïque tétrasulfoné, de coloration

sombre, soluble dans l'eau.

***LES EDULCORANTS A HAUT POUVOIR SUCRANT***

Un édulcorant est une substance (ou produit) ayant un goût sucré. Le rôle d’un édulcorant est d’améliorer le goût d’un aliment (ou médicament) en lui donnant une saveur sucrée. Le pouvoir sucrant d’un édulcorant se définit par rapport à une solution connue de saccharose, en général 30 g/L à 20 °C. Dans ces conditions, le pouvoir sucrant (**PS**) du saccharose est défini comme égal à 1.

Exemples de PS pour des sucres (attention les sucres ne sont pas des additifs mais des ingrédients) : Saccharose, 1 ; Fructose, 1,2 ; Glucose, 0,7 ; Maltose, 0,3 ; Lactose, 0,3.

Il existe trois groupes de substances édulcorantes :

\* Les *sucres* : saccharose, sirop de glucose, sucre inverti, etc...

\* Les *sucres-alcools* : sorbitol, xylitol, mannitol, sirop de glucose hydrogéné : bases

de la confiserie sans sucre ou hypocariogène.

\* Les *édulcorants à haut pouvoir sucrant* : saccharine, cyclamates, aspartame, etc...,

eux-mêmes scindés en édulcorants d'origine naturelle et édulcorants synthétiques

1. **LES EDULCORANTS A HAUT POUVOIR SUCRANT (EDULCORANTS INTENSES)**

Les édulcorants intenses ont un pouvoir sucrant très élevé par rapport au saccharose (jusque

2000 à 3000 fois plus sucrant) et ont une valeur énergétique pratiquement nulle. Leur

incorporation dans une préparation alimentaire représente une charge pondérale infime

* *Les édulcorants d'origine naturelle* peuvent, eux-mêmes, être scindés en deux groupes

molécules de nature glucosique et molécules de nature protéique. Ces édulcorants peuvent être, soit des extraits végétaux bruts, soit des extraits végétaux modifiés chimiquement.

* *Les édulcorants de synthèse* sont des molécules nouvelles qui, par hasard ou de propos délibéré, possèdent un PS élevé
1. **Edulcorants intenses de nature glucidique et d’origine naturelle**

Ces substances d’origine naturelle sont composées le plus souvent de l’association d’une partie glucidique avec une autre non glucidique qualifiée d’aglycone

1. *Glycyrrhizine* E958

La glycyrrhizine est une saponine triterpénoïde, aux propriétés médicales intéressantes. La glycyrrhizine est extraite des racines de *Glycyrrhiza glabra L.,* ou réglisse espagnole, plante cultivée en Espagne, en Sicile et en Angleterre*.* Le pouvoir sucrant de la glycyrrhizine est estimé, selon les auteurs, entre 50 et 100.

1. ***Néohéspéridine dihydrochalcone (E 959)***

Les dihydrochalcones sont connues comme édulcorant depuis la fin des années 60. Elles furent obtenues à partir des flavanones amères des fruits de la famille *Citrus*.



La néohespéridine déhydrochalcone (NHD) paraît être le plus intéressant de ces composés, qui se présentent sous la forme de poudres blanches, inodores, instables en milieu acide et à haute température, solubles dans l'eau à raison de 1,2 g/l. Le goût sucré de la NHD est très prononcé et apparaît lentement. L’apparition du goût est plus lente que pour le saccharose ou la saccharine (7 secondes, contre 5),

Mélangée à d’autres édulcorants, la NHD présente beaucoup d’avantages :

- Augmentation du goût et de la stabilité

- Diminution du coût

- Diminution de la prise journalière d’autres édulcorants

- Synergie renforçatrice par addition de petites quantités de NHD

La stabilité et la persistance du goût favorisent l’utilisation de la NHD dans les confiseries, notamment les chewing-gums. On l’utilise également dans des boissons amères telles le jus de pamplemousse. Le NHD n’est pas cariogène et sa valeur calorique est faible (2 kcal/g).

1. ***Stévioside***

Cet édulcorant est extrait par solvant alccolique des feuilles d’une plante du Paraguay :

*Stevia rebaudiana Bertoni,* ou aussi nommée *Eupatorium rebaudianum*. C’est une herbe de grande taille, appelée localement « herbe douce ». Son pouvoir sucrant est estimé entre 200 et 300. Sa structure aura été déterminée 60 ans après son isolement au début du siècle. L’aglycone du stévioside est le noyau stéviol. L’extrait brut comporte en fait plusieurs composés analogues.

 Le stévioside possède une bonne stabilité à des pH égaux ou inférieurs à 3. Sa saveur

sucrée est très bien jugée, avec parfois description d’arrière-goût amer sucrant.

Les extraits de Stévia sont depuis longtemps utilisés comme édulcorant au Japon, mais ce n’est que très récemment que d’autres pays ont autorisé son usage comme édulcorant.

Certains pensent qu’il pourrait supplanter l’usage de l’aspartame. Stévia est autorisée en France depuis septembre 2009.

1. **Edulcorants synthétiques**

Ce sont des produits non glucidiques, acaloriques, à PS très élevé. Leur toxicité en

limite le plus souvent l'emploi.

1. ***Saccharine*** (***E 954)***

*La saccharine et le saccharinate de sodium* constituent les plus anciens édulcorants

connus, puisqu'utilisés depuis 1900 pour l'alimentation des diabétiques. Le pouvoir sucrant est estimé entre 300 et 700. La saveur sucrée est franche, mais accompagnée d'un arrière-goût amer, ce qui explique sa fréquente association avec d'autres édulcorants.

Aux USA, le HHS (Department of Health and Human Services) et le NTP (National Toxicology Program) sont en train de reconsidérer la cancerogénicité de la saccharine, envisageant éventuellement son retrait de la liste des agents carcinogènes.

1. ***Cyclamate (E 952)***

C'est une poudre cristallisée blanche, incolore, très stable. Le pouvoir sucrant est estimé

entre 25 et 140 (le plus couramment 30), valeurs relativement faibles qui font qu'il est en général employé en coupage à 1/10 avec de la saccharine, car il est sans arrière-goût, ou à de l’aspartame. Sa saveur sucrée est agréable et franche. Le cyclamate est très stable à la chaleur (jusqu’à 500°C), ce qui le rend utilisable dans des produits de cuisson. Il est stable entre pH 2 et 8 en solution.

1. ***Acésulfame K (E 950)***

Edulcorant non calorique, stable à la chaleur jusqu’à 200 °C (utilisation dans des produits cuits au four). Il n’est pas métabolisé. La dose journalière admissible (DJA) est de 9 mg/kg de poids corporel. Utilisations comme édulcorant de table, boissons, confiseries, marmelades et confitures, pâtisseries etc.Son pouvoir sucrant est estimé entre 130 et 200. Il présente une forte similitude avec la saccharine, sa saveur sucrée est agréable et évoque le saccharose.

1. ***Aspartame (E 951)***

L’aspartame est l’ester méthylique de la L-aspartyl L-phénylalanine. C’est l’édulcorant « vedette », découvert par hasard (comme tous ceux issus de la synthèse) en1965. Il est utilisé dans près de 5000 produits à travers le monde. Il est employé dans de nombreuses préparations, souvent en combinaison avec d’autres édulcorants intense comme l’acésulfame K.

L’aspartame est aujourd’hui approuvé dans 90 pays car il possède à la fois un bon pouvoir

sucrant et ne présente pas de composante d’arrière-goût amer.

Par contre il présente l’inconvénient de se décomposer rapidement car il est relativement

instable en solution. Cela a pour conséquence d’une diminution assez rapide du pouvoir sucrant et l’apparition de la phénylalanine

**Les exhausteurs de goûts**

**Définition**

Un exhausteur de goût (ou exaltateur d’arôme) est une substance qui, sans avoir une [saveur](http://fr.wikipedia.org/wiki/Go%C3%BBt) propre prononcée, ne modifie pas le [goût](http://fr.wikipedia.org/wiki/Go%C3%BBt) mais augmente l'intensité de la [perception](http://fr.wikipedia.org/wiki/Perception) olfacto-gustative ([goût](http://fr.wikipedia.org/wiki/Go%C3%BBt) et ou l'[odeur](http://fr.wikipedia.org/wiki/Odeur)) d'une denrée alimentaire[.]

Le sel est l'exhausteur de goût le plus connu. Aujourd'hui, la plupart des exhausteurs de goût sont créés chimiquement. Aussi, des voix s'élèvent contre la dangerosité de certains, notamment le glutamate et l’[aspartame](http://www.futura-sciences.com/magazines/sante/infos/dico/d/biologie-aspartame-9166/). Ils pourraient favoriser l'apparition de [cancers](http://www.futura-sciences.com/magazines/sante/infos/dico/d/medecine-cancer-108/) ou de maladies dégénératives comme [Alzheimer](http://www.futura-sciences.com/magazines/sante/infos/dossiers/d/medecine-maladie-alzheimer-decryptage-873/).

Outre le glutamate, le [Codex Alimentarius](http://fr.wikipedia.org/wiki/Codex_Alimentarius) a reconnu aussi comme exhausteurs de goût ses sels de sodium (E621), de potassium (E622), calcium (E623), ammonium (E624) et magnésium (E625)

**Les exhausteurs de goûts**

L'[Union européenne](http://fr.wikipedia.org/wiki/Union_europ%C3%A9enne) définit les exhausteurs de goût dans la [liste des additifs alimentaires](http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_additifs_alimentaires) par un [numéro E](http://fr.wikipedia.org/wiki/Num%C3%A9ro_E). Ils sont numérotés de [E620](http://fr.wikipedia.org/wiki/E620) (acide glutamique) à [E641](http://fr.wikipedia.org/wiki/E641) (L-leucine).

* + - 1. **Glutamates**

[E620](http://fr.wikipedia.org/wiki/E620) [Acide glutamique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Acide_glutamique), [E621](http://fr.wikipedia.org/wiki/E621) [Glutamate monosodique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Glutamate_monosodique) , [E622](http://fr.wikipedia.org/wiki/E622) [Glutamate monopotassique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Glutamate_monopotassique), [E623](http://fr.wikipedia.org/wiki/E623) [Diglutamate de calcium](http://fr.wikipedia.org/wiki/Diglutamate_de_calcium), [E624](http://fr.wikipedia.org/wiki/E624) [Glutamate d'ammonium](http://fr.wikipedia.org/wiki/Glutamate_d%27ammonium),[E625](http://fr.wikipedia.org/wiki/E625) [Diglutamate de magnésium](http://fr.wikipedia.org/wiki/Diglutamate_de_magn%C3%A9sium).

 Le glutamate (ou ses sels) est souvent présent dans les plats tout prêt (soupes, sauces, chips, plats cuisinés). Il est aussi couramment utilisé en cuisine asiatique. Enfin, il est le composant majoritaire des auxiliaires de cuisine (bouillons cubes, fonds de sauces, sauces, etc).On compense les disparitions de goût dans les aliments transformés. Les soupes en sachets et les sauces en poudre, ainsi que les chips et d’autres aliments à grignoter seraient également très fades sans cet additif. Pour que le goût soit encore amélioré, les glutamates sont souvent utilisés avec des guanylates

Les glutamates industriels sont aujourd'hui essaimés sous de nombreuses appellations différentes : protéines hydrolysées, protéines hydrogénées, huiles végétales hydrogénées, laits et sauces de soja, protéines isolées de soja, protéines de caséine hydrogénées, caséinates de sodium ou de calcium, protéines de blé, gélatine, certaines huiles de maïs,

**Danger des exhausteurs de goût : le glutamate**

Le [glutamate](http://www.futura-sciences.com/magazines/sante/infos/dossiers/d/medecine-aliments-source-produits-dangereux-1227/page/3/) est présent dans de nombreux aliments. Il se retrouve surtout derrière les intitulés E620, E621, E622, E623, E624, E625 dans la liste des ingrédients. Autorisé en France, cet exhausteur de goût est soupçonné de favoriser la [dégénérescence du cerveau](http://www.futura-sciences.com/magazines/sante/infos/dossiers/d/medecine-vieillissement-cerebral-maladie-alzheimer-decryptage-scientifique-1615/page/5/#page-50000056-2) et donc d'augmenter les risques d'Alzheimer. De nombreux groupes de consommateurs mettent en garde contre l'E621 surtout pour les personnes à risque : les enfants et les personnes atteintes de [diabète](http://www.futura-sciences.com/magazines/sante/infos/dossiers/d/medecine-diabete-859/).

***1. Le glutamate de sodium*** [***E621***](http://fr.wikipedia.org/wiki/E621)***OU MSG***

Il est le plus connu de tous les exhausteurs de goût. C’est le plus utilisé, et de très loin, sur le plan mondial. L'acide est obtenu habituellement par fermentation des mélasses ou des jus sucrés provenant d'amidonnerie. Il est ensuite salifié, puis le glutamate est purifié et cristallisé sous forme d'une poudre blanche, inodore. L'acide glutamique est un des acides aminés les plus répandus du monde biologique. Le glutamate (ou MSG) ne modifie nullement la nature de l'arôme. Il accroît globalement les performances sensorielles des aliments additionnés (à des taux allant de 0,1 à 2 % selon les aliments). Il améliore la rondeur de la sensation, et développe particulièrement les flaveurs carnées en donnant une note "bouillon". Il augmente en outre considérablement la palatabilité de l'aliment.

Les Japonais (très gros consommateurs, et à l’origine de la fabrication industrielle) qualifient cette saveur du terme *umami*, signifiant « délicieux »

Le dossier toxicologique du MSG a été ouvert en 1968 à la suite de troubles digestifs frappant un médecin américain à la suite d’un dîner pris dans un restaurant chinois (« syndrome du restaurant chinois »).