

RESSOURCES MÉDICINALES ET ALIMENTAIRES

ÉDULCORANTS ET COLORANTS ALIMENTAIRES D'ORIGINE NATURELLE



Dr. Bernard Weniger
Pharmacognosie et Molécules Naturelles Bioactives
UMR 7200, Lab. d'Innovation Thérapeutique
Faculté de Pharmacie - Université de Strasbourg

Master Biologie et Valorisation des Plantes

Parcours Valorisation des Ressources Végétales Année 2010-2011

PLAN DU COURS

1. Les édulcorants d'origine naturelle
 - 1.1. Généralités
 - 1.2. Monographies
2. Les colorants alimentaires d'origine naturelle
 - 2.1. Généralités
 - 2.2. Monographies

GÉNÉRALITÉS SUR LES ÉDULCORANTS

Trois groupes de substances édulcorantes :

- 1°) Les **sucre**s : *saccharose, sirop de glucose, sucre inverti, etc..*
- 2°) Les **sucre**s-alcools (édulcorants de masse) : *sorbitol, mannitol, sirop de glucose hydrogéné, xylitol, érythritol*
- 3°) Les **édulcorants intenses**, à haut pouvoir sucrant : *saccharine, cyclamates, aspartame etc..*, eux-mêmes scindés en édulcorants d'origine naturelle et édulcorants synthétiques

GÉNÉRALITÉS SUR LES ÉDULCORANTS

Cahier des charges pour les édulcorants de substitution :

- avoir un goût sucré très proche du saccharose
- avoir une charge calorique aussi basse que possible par rapport au sucre qu'il remplace
- être physiologiquement inactif
- être non toxique
- être économiquement compétitif (production industrielle)

Mais toutes ces conditions sont rarement réunies !

GÉNÉRALITÉS SUR LES ÉDULCORANTS

La production industrielle des édulcorants d'origine naturelle peut se faire, selon le cas, par :

- ✓ extraction directe du matériel végétal
- ✓ hémi-synthèse à partir d'autres sucres ou dérivés
- ✓ par biotechnologie, notamment par fermentation enzymatique ou utilisation de souches bactériennes ou levures

GÉNÉRALITÉS SUR LES ÉDULCORANTS

Succédanés du sucre: statut légal dans l'UE

Directive 94/35/CE :

L'utilisation d'édulcorants en remplacement du sucre se justifie pour la fabrication de :

- denrées alimentaires à valeur énergétique réduite
- denrées non cariogènes
- aliments sans sucres ajoutés pour prolonger la durée de vie en étalage par le remplacement du sucre
- production de produits diététiques

GÉNÉRALITÉS SUR LES ÉDULCORANTS

Succédanés du sucre: statut légal dans l'UE

- Seuls les additifs autorisés peuvent être utilisés
 - ✓ Liste positive : directives 94/35/CE, 96/83/CE, 2003/115/CE et 2006/52/CE
 - ✓ Chaque additifs → numéro CE
 - ✓ Dose maximale d'emploi basée sur la DJA (dose journalière admissible/personne) ou « *Quantum Satis* »
- Critères pour l'autorisation :
 - ✓ Aucun danger pour le consommateur
 - ✓ N'induit pas le consommateur en erreur

ÉDULCORANTS AUTORISÉS DANS L'UE

N°	Descriptif
E950	Acésulfame K
E951	Aspartame
E952	Acide cyclamique et ses sels (cyclamates) de Na et de Ca
E953	Isomalt
E954	Saccharine et ses sels (<i>saccharinates</i>) de Na, K et Ca
E955	Sucralose
E956	Albitame
E957	Thaumastine
E958	Acide glycyrrhizique et sels
E959	Neohesperidine dihydrochalcone (NHDC)
E960	Glucosides de stéviol, édulcorant
E961	Néotame
E962	Sel d'aspartame-acésulfame
E963	Tagatose, D., édulcorant
E964	Sirup de polyglycol, édulcorant
E965	Maltitol, Adoucissant
E965(a)	Maltitol
E965(a)	Sirup de maltitol
E966	Lactitol
E967	Xylitol
E968	Erythritol

Classés sous
« gommes » :
E420 Sorbitol
E421 Mannitol

SORBITOL (E 420)

- Etat naturel :
 - ✓ Présent dans les fruits de diverses Rosacées (**sorbier des oiseaux**, *Sorbus aucuparia*) ainsi que dans le thalle de certaines algues, notamment du genre **Fucus**
- Obtention industrielle :
 - ✓ Par hydrogénation catalytique sous pression ou par réduction électrolytique du D-Glucose



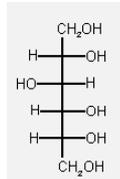
SORBITOL (E 420)

☐ Structure :

- ✓ Polyol

☐ Identification et essais :

- ✓ CCM
- ✓ Conductivité
- ✓ Présence de sucres réducteurs
- ✓ Produits apparentés (CLHP)



☐ Dosage :

- ✓ Dosage par chromatographie liquide

SORBITOL (E 420)

☐ Propriétés :

- ✓ Peu métabolisé dans l'organisme
- ✓ Très peu cariogène
- ✓ Pouvoir sucrant de 0,5-0,6 comparé au saccharose, avec effet « rafraîchissant »

☐ Emplois :

- ✓ Edulcorant, anticristallisant et humectant dans l'industrie agro-alimentaire et cosmétique (dentifrice)
- ✓ Autres emplois en pharmacie :
 - laxatif (50g/jour)
 - excipient stabilisant

MANNITOL (E 421)

☐ Etat naturel :

- ✓ Présent à l'état naturel (50%) dans la manne du frêne *Fraxinus ornus* (Oliacées) et dans le thalle d'algues brunes (**Laminaires**)



☐ Obtention industrielle :

- ✓ Epimérisation du D-glucose en milieu alcalin puis réduction catalytique ou électrolytique
- ✓ Par hydrogénation du D-Fructose et cristallisation fractionnée des deux alditoles formés



Récolte de la manne

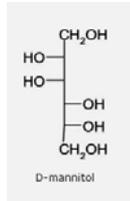
MANNITOL (E 421)

☐ Structure :

- ✓ Polyol

☐ Identification et dosage:

- ✓ Pouvoir rotatoire
- ✓ Point de fusion
- ✓ Spectrométrie dans infrarouge
- ✓ CCM
- ✓ Dosage par chromatographie liquide



MANNITOL (E 421)

☐ Propriétés :

- ✓ Pratiquement non métabolisable
- ✓ Non cariogène
- ✓ 0,7 fois le pouvoir sucrant du sucre ordinaire, effet « rafraîchissant » (chewing-gum)

☐ Emplois :

- ✓ Edulcorant, notamment pour les diabétiques
- ✓ Autres emplois en pharmacie :
 - dyspepsie, laxatif doux, insuffisances rénales (I.V.)
 - excipient pour formes solides

THAUMATINE (E 957)

☐ Obtention :

- ✓ *Thaumatococcus daniellii* (Bennet) Benth. (Marantacées), espèce herbacée tropicale africaine
- ✓ Extraction aqueuse (pH 2,5 - 4,0) de l'arille du fruit (ultracentrifugation)



☐ Composition :

- ✓ Poudre inodore couleur crème
- ✓ Protéines de 207 ac. aminés → thaumatines I et II
- ✓ Poids moléculaire : ~ 22.000



Structure de la thaumatine I

THAUMATINE (E 957)

Propriétés :

- ✓ Pouvoir sucrant = 2000 - 3000 fois le saccharose
- ✓ Acalorique : 4 kcal/g (quantités infimes nécessaires)
- ✓ Persistance de la saveur sucrée (10 à 20 minutes)
- ✓ Non toxique (pas de DJA)

Inconvénients :

- ✓ Instable à la cuisson en milieu neutre ou alcalin
- ✓ Arrière goût réglisse

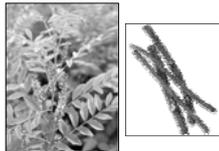
Emplois :

- ✓ pdts de confiserie, chewing-gums, boissons aromatisées
- ✓ vitamines et préparations diététiques (400 mg/Kg max) (masqueur d'amertume)

ACIDE GLYCYRRHICIQUE ET SELS (E 958)

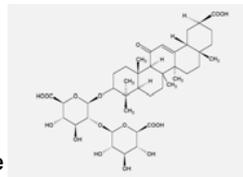
Obtention :

- ✓ A partir de la racine et des stolons de *Glycyrrhiza glabra* L. (Fabacées)
- ✓ Extraction (sels) par solvants (eau chaude pressurisée, méthanol) et purification



Structure :

- ✓ Hétéroside, dont l'aglycone (un terpène acide) est relié à un ose acide, dimère de l'acide glucuronique



Acide glycyrrhizique (glycyrrhizine)

ACIDE GLYCYRRHICIQUE ET SELS (E 958)

Propriétés :

- ✓ Pouvoir sucrant = 50 fois le saccharose
- ✓ Pouvoir sucrant + renforçateur de goût

Inconvénients :

- ✓ La saveur prononcée de réglisse limite son utilisation
- ✓ Comité scientifique de l'alimentation humaine européen : DJA = 100 mg/personne (GRAS aux USA)
- ✓ Toxicité si consommation abusive : hypertension
- ✓ Etiquetage de prévention (boissons, pdts de confiserie)

Emplois :

- ✓ Confiserie, boissons aromatisées (pastis sans alcool..)
- ✓ Additif dans l'industrie du tabac



NÉOHESPÉRIDINE DIHYDROCHALCONE (E 959)

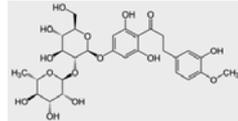
❑ Obtention :

- ✓ Issue de l'hydrogénation de la néohespéridine 1, hétéroside amer présent dans la peau des agrumes (*Citrus aurantium*)



❑ Structure :

- ✓ Hétéroside, composé de deux oses (glucose et mannose) attaché à un polyphénol → dihydrochalcone



Néohespéridine dihydrochalcone

NÉOHESPÉRIDINE DIHYDROCHALCONE (E 959)

❑ Propriétés :

- ✓ Pouvoir sucrant = 1500 fois le saccharose
- ✓ Stable aux pH compris entre 2 et 6 et à haute temp.

❑ Inconvénients :

- ✓ Goût sucré non immédiat
- ✓ Léger arrière goût métallique (régliste)

❑ Emplois :

- ✓ Pour masquer l'amertume (1-3 ppm), comme exhausteur de goût (4-10 ppm), et comme édulcorant (15-20 ppm)
- ✓ Normes UE :
 - boissons, confiserie et divers : de 10 à 50 mg/L
 - desserts et ppts similaires : max. 50mg/L

GLUCOSIDES DE STEVIOL (E 960)

❑ Etat naturel

- ✓ A partir des feuilles d'un arbrisseau originaire du Brésil et du Paraguay, *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni Astéracées
- ✓ Actuellement, nombreuses cultures en Amérique centrale et Amérique du sud, aux États-Unis, en Russie, en Israël et en Extrême-Orient



❑ Usage traditionnel :

- ✓ Brésil, Paraguay : hypoglycémiant, hypotenseur, diurétique et édulcorant

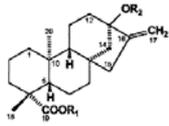


Culture de Stevia au Paraguay

GLUCOSIDES DE STEVIOL (E 960)

Chimie de *Stevia rebaudiana*

- ✓ Les molécules sucrées sont des glucosides diterpéniques, extractibles à l'eau, dont l'aglycone est le stéviol
- ✓ Le stéviolside est le glucoside majoritaire (5 -15%, selon les cultivars), suivi par le rebaudioside A (2 - 4 %)



Stéviol : R₁ = R₂ = H

	R ₁	R ₂
1 Steviolside	Glc	Glc-Glc (2→1)
2 Rebaudioside A	Glc	Glc-Glc (2→1) Glc (3→1)
3 Rebaudioside C (= Dulcoside B)	Glc	Glc-Rha (2→1) Glc (3→1)
4 Rebaudioside D	Glc-Glc (2→1)	Glc-Glc (2→1) Glc (3→1)
5 Rebaudioside E	Glc-Glc (2→1)	Glc-Glc (2→1)
6 Dulcoside A	Glc	Glc-Rha (2→1)

GLUCOSIDES DE STEVIOL (E 960)

Historique et aspects réglementaires

- Au début des années 1970, le Japon interdit l'usage des édulcorants artificiels (aspartame, saccharine)
- Un consortium japonais met au point une méthode d'extraction des glucosides du *Stevia* → le Japon autorise l'extrait comme édulcorant alimentaire
- Son usage se répand en Asie et en Amérique du Sud
- En 1991, la FDA juge l'extrait de *Stevia* inacceptable comme additif alimentaire et en interdit l'importation
- Sous la pression des lobbies, la FDA autorise, en 1995, la vente de la plante (feuille séchée en poudre) et des extraits de *Stevia*, mais seulement à titre de « dietary supplement » et non comme additif pour produits transformés

GLUCOSIDES DE STEVIOL (E 960)

Historique et aspects réglementaires

- Une étude publiée en 1985 indique que que les glucosides de stéviols pourraient être mutagènes. Plusieurs études réalisées depuis contredisent les éléments de cette étude.
- En 2000, sous l'impulsion notamment de l'industrie agro-alimentaire sucrière européenne, les extraits de *Stevia* sont interdits en Europe.
- En 2008, les Etas-Unis autorisent différents extraits commerciaux contenant des glucosides de *Stevia* comme édulcorants (SweetLeaf®, Truvia®, PureVia®).
- L'OMS et la FAO leurs emboitent le pas (extrait titré à ≥ 95% de glucosides de stéviol)

**MARQUES COMMERCIALES AMÉRICAINES
CONTENANT DES EXTRAITS DE STEVIA**

SweetLeaf® :
Inuline (polysaccharide)
+ glucosides de Stevia



Truvia® (Coca cola)
Erythritol + rebaudioside A



PureVia® (Pepsi cola)
Erythritol + isomaltulose
+ rebaudioside A



GLUCOSIDES DE STEVIOL (E 960)

Historique et aspects réglementaires (suite)

- 2009 : l'Union européenne attend toujours la décision finale de l'EFSA, mais permet à ses membres de prendre des mesures d'autorisation provisoire
- France : feu vert de l'AFSSA puis arrêté ministériel en août 2009 autorisant le rebaudioside A (pureté ≥ 97 %) en France, dans certains emplois, pour une période de 2 ans
- Mais son utilisation comme édulcorant de table restait interdite en France
- **Arrêté du 8 janvier 2010** : nouvelles dispositions (voir diapos suivantes) et autorisation comme édulcorant de table !
- Mais l'utilisation de la feuille séchée réduite en poudre et des autres extraits de Stevia (stéviolside) reste interdite en France

REBAUDIOSIDE A

Annexe de l'arrêté du 8 janvier 2010

DENRÉES ALIMENTAIRES	DOSES MAXIMALES D'EMPLOI (expressées en rebaudioside A)
Boissons non alcoolisées	
- boissons aromatisées à base d'eau à valeur énergétique réduite, ou sans sucre ajouté	600 mg/l
- boissons à base de lait et produits dérivés ou de jus de fruits à valeur énergétique réduite, ou sans sucre ajouté	600 mg/l
Desserts et produits similaires	
- desserts aromatisés à base d'eau à valeur énergétique réduite, ou sans sucre ajouté	1 000 mg/kg
- préparations à base de lait et produits dérivés à valeur énergétique réduite, ou sans sucre ajouté	1 000 mg/kg
- desserts à base de fruits et légumes, à valeur énergétique réduite, ou sans sucre ajouté	1 000 mg/kg
- desserts à base d'œuf à valeur énergétique réduite, ou sans sucre ajouté	1 000 mg/kg
- desserts à base de céréales, à valeur énergétique réduite, ou sans sucre ajouté	1 000 mg/kg
- desserts à base de matières grasses, à valeur énergétique réduite, ou sans sucre ajouté	1 000 mg/kg
- glaçage de consommation, à valeur énergétique réduite, ou sans sucre ajouté	800 mg/kg
Confiseries	
- confiseries sans sucres ajoutés	1 000 mg/kg
- micro-confiserie pour rafraîchir l'haleine sans sucre ajouté	10 000 mg/kg
- pastille rafraîchissante forte aromatisée pour la gorge sans sucres ajoutés	2 000 mg/kg
- confiseries à base de cacao ou de fruits secs à valeur énergétique réduite, ou sans sucre ajouté	2 000 mg/kg
- confiseries à base d'amidon à valeur énergétique réduite, ou sans sucre ajouté	2 000 mg/kg
- pâtes à tartiner à base de cacao, de lait, de fruits secs ou de graisses, à valeur énergétique réduite, ou sans sucre ajouté	1 000 mg/kg
- gomme à mâcher sans sucres ajoutés	5 500 mg/kg

XYLITOL (E 967)

Propriétés :

- Pouvoir sucrant équivalent au saccharose
- Peu calorique : 2,4 kcal/g
- Fort effet rafraîchissant en bouche (réaction endothermique)
- Acariogène (notamment par la stimulation du flux salivaire induite par la mastication des chewing-gums)
- Non toxique chez l'homme aux doses utilisées (recul de 30 ans d'usage dans les pays nordiques)

Inconvénients :

- Possibilité de diarrhées à hautes doses
- Toxique chez le chien (métabolisme différent) !

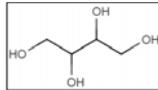
Emplois :

- Chewing-gum, dentifrices, produits de rinçage oral

ERYTHRITOL (E 968)

Propriétés :

- forme cristalline blanche, bien soluble dans l'eau
- Pouvoir sucrant = 0,75 fois celui du saccharose
- Acalorique (0,2 kcal/g) et acariogène
- Effet « rafraîchissant » en bouche
- Pas d'effet laxatif aux doses habituelles (absorption au niveau de l'intestin grêle)
- Atoxique, sans limite d'utilisation



Emplois :

- Exhausteur de goût, humectant, stabilisant, épaississant et édulcorant dans l'industrie alimentaire
- Boissons sans calories, édulcorants de table, chewing-gums ...

**NOUVEAUX ÉDULCORANTS DE
NATURE PROTÉIQUE NON
ENCORE AUTORISÉS EN EUROPE**

MONELLINE

❑ Obtention :

- Protéine de la pulpe du fruit de *Dioscoreophyllum cumminsii* (Ménispermacée africaine)
- Obtention par génie génétique à partir d'une levure (Kirin Brewery Co)



Dioscoreophyllum cumminsii

❑ Structure :

- Protéine formée de 2 chaînes d'acides aminés



Structure tertiaire de la monelline

MONELLINE

❑ Propriétés :

- Pouvoir sucrant = 2000 fois celui du saccharose !

❑ Inconvénients :

- Faible stabilité aux pH extrêmes et à la chaleur
- Mauvaise conservation à T° ambiante
- Saveur sucrée lente à apparaître et à disparaître
- Manque de données toxicologiques

MIRACULINE

❑ Obtention :

- Protéine de la pulpe du fruit d'un arbuste de l'ouest africain, *Synsepalum dulcificum* (Sapotacées)



Synsepalum dulcificum

❑ Structure :

- Glycoprotéine formée de 473 acides aminés



Fruit de *Synsepalum dulcificum*

MIRACULINE

❑ Propriétés :

- Pas un édulcorant en tant que tel
- Transforme la saveur acide en saveur sucrée (modification du récepteur glucosensible)

❑ Inconvénients :

- Modifie la perception de nombreuses saveurs
- Persistance de l'effet pendant deux heures
- Faible domaine d'application

AUTRES ÉDULCORANTS PROTÉIQUES

Curculine

- Protéine du fruit de *Curculigo latifolia* (Liliacées)
- Pouvoir sucrant = 550 fois celui du saccharose
- La saveur sucrée disparaît rapidement

Brazzéine

- Protéine du fruit (baie) de *Pentadiplandra brazzeana* (Capparacées)
- Pouvoir sucrant = 1250 fois celui du saccharose
- Bonne stabilité aux pH extrêmes et à la T°

AUTRES ÉDULCORANTS PROTÉIQUES

Mabinline

- ❑ Protéines de la graine de *Capparis masakai* (Capparacées)
- ❑ Pouvoir sucrant = 400 fois celui du saccharose
- ❑ Très grande thermostabilité par la présence de ponts disulfure dans la structure

GÉNÉRALITÉS SUR LES COLORANTS ALIMENTAIRES

Petit historique

- 15^{ème} - 18^{ème} siècle : colorants naturels utilisés à des fins culinaires (safran, curcuma)
- 1882 : premier colorant alimentaire synthétique → le jaune de quinoléine
- Années 1990 : redécouverte des colorants alimentaires naturels
 - Méfaits des colorants synthétiques
 - Mode bio, retour au naturel
 - Marché des colorants en Europe : ~ 300 millions €

GÉNÉRALITÉS SUR LES COLORANTS ALIMENTAIRES

Exigences

- Points importants :
 - Nature chimique, pouvoir colorant
 - Stabilité, solubilité, pureté
 - Absence de toxicité (innocuité)
 - Liste positive de colorants autorisés et DJA
- But :
 - Addition de colorant → normaliser la couleur d'un aliment, mais pas pour dissimuler une altération, ni tromper sur la qualité
 - Association avec les arômes
 - Pas de rôle nutritionnel

GÉNÉRALITÉS SUR LES COLORANTS ALIMENTAIRES

Aliments concernés par la coloration

- Pas de colorants → denrées alimentaires non transformées, eaux en bouteilles, lait, huiles, confitures, jus de fruits ...
- Certains aliments ne peuvent être colorés que par certaines molécules (fromage → caroténoïdes | bière → caramel)
- Certains colorants → catégories d'aliments définies (saucisses de Strasbourg → canthaxanthine)
- Limitation des additifs (total) :
 - les boissons rafraichissantes sans alcool (100 mg/L)
 - les desserts, les sauces, les légumes au vinaigre (150 mg/kg)
 - les décorations de confiserie et pâtisserie (1000 mg/kg)

COLORANTS VERTS

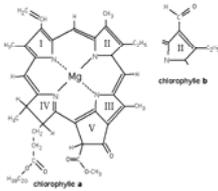
Chlorophylle E140(i)

- Obtention :
 - ✓ Extraction par solvant à partir de souches naturelles d'herbes, de luzerne, d'orties et d'autres matières végétales comestibles
 - ✓ Solvants : dichlorométhane, méthyléthylcétone, acétone, méthanol, éthanol, propanol-2, hexane et CO₂ supercritique
 - ✓ L'élimination subséquente du solvant peut conduire à une séparation partielle ou totale du magnésium naturel lié par coordination aux chlorophylles, et à la formation des phéophytines correspondantes

COLORANTS VERTS

Chlorophylle E140(i)

- Principales matières colorantes : phéophytines (a et b) et chlorophylles au magnésium (a et b)
- Le produit extrait contient d'autres pigments tels que caroténoïdes, graisses et cires provenant du matériel d'origine
- Teneur en chlorophylles associées totales et de leurs complexes au magnésium : $\geq 10\%$



COLORANTS VERTS

Chlorophylle E140(i)

- Aspect : solide cireux vert
- Produit atoxique
- Solubilité inférieur à celle des complexes cuivre chlorophylle
- Emplois :
 - sirops menthe
 - chewing gums



COLORANTS VERTS

Complexes cuivriques de chlorophylles E141(i)

❑ Obtention :

- Obtenues par addition d'un sel de cuivre à la substance obtenue par extraction par solvant à partir de souches naturelles de matières végétales comestibles d'herbes, de luzerne et d'orties
- Les principales matières colorantes sont les phéophytines cuivriques (meilleure solubilisation que celles associées au magnésium)
- Emplois : desserts instantanés, flans, fruits et légumes verts (conserves)

COLORANTS VERTS

Complexes cuivriques de chlorophyllines E141(ii)

❑ Obtention :

- ✓ Obtenues par addition de cuivre au produit de saponification d'un extrait par solvant à partir de souches naturelles de matières végétales comestibles d'herbes, de luzerne et d'orties
- ✓ Aspect : poudre vert foncé à bleu-noir
- ✓ Les principales matières colorantes sont les chlorophyllines cuivriques a et b
- ✓ Mêmes emplois que précédemment

COLORANTS MARRONS

Caramel E150

❑ Obtention :

- Effet de cuisson ou de pdts chimiques sur du saccharose ou autres sucres de qualité alimentaire (destiné à colorer, pas à aromatiser)
 - E150a = caramel ordinaire
 - E150b = caramel de sulfite caustique
 - E150c = caramel ammoniacal
 - E150d = caramel au sulfite
- Emplois : sodas (coca-cola, pepsi..), whisky, bières brunes, glaces, sauces

COLORANTS NOIRS

Carbo Medicinalis Vegetalis E153

❑ Obtention :

- Le charbon végétal est produit par carbonisation à T° élevée de matières végétales telles que le bois, les résidus de cellulose, la tourbe, les noix de coco et d'autres enveloppes végétales
- Composition : ≥ 95 % de carbone, calculés sur la base de la forme anhydre et exempt de cendres
- Emplois : confiserie-sucrierie (bonbons à la réglisse, charcuterie, fromages, bouillons-potages)

COLORANTS JAUNE-ORANGE

Curcumine, curcuma E100

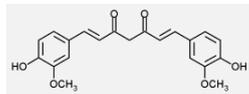
❑ Obtention :

- Extraction des rhizomes broyés par des solv. organiques de *Curcuma domestica* Val. Zingibéracées



❑ Curcumine :

- Insoluble dans l'eau
- Souvent utilisée en mélange
- Emplois : glaces, yaourts, plats exotiques, curry ...



COLORANTS JAUNE-ORANGE

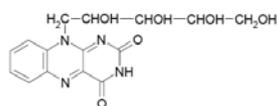
Riboflavine E101

❑ Vitamine B2 naturelle :

- Présente dans le foie, les rognons, les légumes verts, oeufs, lait, extrait de levure
- Obtenue industriellement par biotechnologie (micro-organismes)

❑ Emplois :

- ~ soluble dans l'eau
- Autorisée pour de nombreux pdts alimentaires tels que produits laitiers, pâtisseries, desserts, confitures, potages, sauces..



COLORANTS JAUNE-ORANGE

Caroténoïdes E160

❑ Structure :

- Molécules tétraterpéniques (8 unités isoprènes), avec au moins 10 doubles liaisons conjuguées → couleur jaune orange (carotte, maïs)

❑ β -carotène : E 160a

E160a(i)	β -carotène synthétique	Isomère tout-trans
E160a(ii)	Carotènes extraits de végétaux (carotte, huile de palme, patate douce)	Extraction par solvants Majoritairement β -carotène
E160a(iii)	Fermentation de <i>Blakeslea trispora</i> (champignon)	Extraction par solvants Majoritairement β -carotène trans
E160a(iv)	Carotènes extraits d'algues (genre <i>Dunaliella</i>)	β -carotène cis et trans

COLORANTS JAUNE-ORANGE

β -carotène E 160a

❑ Emplois

- Atoxique, apport vitaminique (Δ fumeurs)
- Colorant pour :
 - Beurre, margarine, fromages à pâte molle
 - Biscuits, glaces
 - Bonbons
 - Boissons aromatisées



COLORANTS JAUNE-ORANGE

Autres caroténoïdes E160

E160b	Rocou (ou annatto) mélange de bixine et norbixine
E160b(i)	Bixine (Rocou)
E160b(ii)	Norbixine (Rocou)
E160c	Extrait de paprika (capsanthéine et capsorubine)
E160d	Lycopène
E160d(iii)	Lycopène extrait de <i>Blakeslea trispora</i>

COLORANTS JAUNE-ORANGE

Rocou (annatto) E 160b

Etat naturel

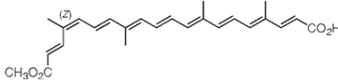
- Extrait des graines du rocouyer
Bixa orellana L., Bixacées
- Arbuste de l'Amérique tropicale
- Les graines contiennent 5% de pigments, dont 70-80% de bixine
- Usages traditionnels en Amérique
 - Peintures rituelles
 - Protection contre le soleil, affections cutanées



COLORANTS JAUNE-ORANGE

Bixine E 160b(i)

Structure : ester méthylique



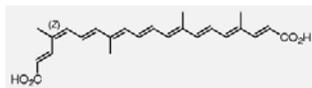
Obtention et emplois

- Extraction par solvants organiques
- Utilisé en tant qu'extrait huileux ou en poudre (après ajout de gommés ou maltodextrines)
- Dans les produits laitiers, les assaisonnements, les snacks apéritifs ...
- Quelques cas d'allergie signalés

COLORANTS JAUNE-ORANGE

Norbixine E 160b(ii)

Structure : dérivé dicarboxylique



Obtention et emplois

- Obtenu par saponification de la bixine
- Forme hydrosoluble : sel de potassium
- Dans les produits alimentaire non gras
- Coloration sensible aux variations de pH

Some Uses of Annatto Extracts

Food	Max. Level ^b
Emulsions containing less than 80% fat	30 mg/kg
Fruit-based spreads	GMP
Cocoa and chocolate products	25 mg/kg
Confectionery products including hard and soft candy	25 mg/kg
Decorations, toppings (nonfruit), and sweet sauces	30 mg/kg
Precooked or dried pastas and noodles and like products	12 mg/kg
Ordinary bakery products	GMP
Cakes, cookies, and pies	15 mg/kg
Fine bakery products (e.g., doughnuts and muffins)	40 mg/kg
Mixes for fine bakery wares (e.g., pancakes, cakes)	15 mg/kg
Processed meat, poultry, and game products in whole pieces or cuts	50 mg/kg
Fermented non-heat-treated processed comminuted meat, poultry, and game products	50 mg/kg
Edible casings (e.g., sausage casings)	60 mg/kg
Frozen battered fish, fish fillets, and fish products, including mollusks, crustaceans, and echinoderms	30 mg/kg
Cooked fish and fish products	30 mg/kg
Cooked mollusks, crustaceans, and echinoderms	15 mg/kg
Fried fish and fish products, including mollusks, crustaceans, and echinoderms	15 mg/kg
Smoked, dried, fermented, and/or salted fish and fish products, including mollusks, crustaceans, and echinoderms	15 mg/kg
Semipreserved fish and fish products, including mollusks, crustaceans, and echinoderms	15 mg/kg
White and semisweet sugar, fructose, glucose, xylose, sugar solutions and syrups, inverted sugars, molasses, treacle, and sugar toppings	GMP
Other sugars and syrups (e.g., brown sugar, maple syrup)	GMP
Herbs, spicing, seasonings, and condiments	30 mg/kg
Mustards	100 mg/kg ^a
Soups and broths	150 mg/kg ^a
Sauces and like products	100 mg/kg ^a

COLORANTS JAUNE-ORANGE

**Extrait de paprika E160c
(capsanthéine et capsorubine)**

Obtention

- Extraction des cosses du fruit moulu de *Capsicum annuum* L. (paprika)
- Solvants organiques (méthanol, éthanol, acétone, hexane, dichlorométhane, acétate d'éthyle)
- CO₂ supercritique
- Liquide visqueux rouge (éventuellement absorbé sur support)



COLORANTS JAUNE-ORANGE

**Extrait de paprika E160c
(capsanthéine et capsorubine)**

Pureté et emplois

- Doit contenir ≥ 7,0% de caroténoïdes
- Capsanthéine + capsorubine : 30% des caroténoïdes présents
- Présence également d'une grande variété d'autres composants colorés
- Emplois : vinaigrettes, pdts laitiers



COLORANTS JAUNE-ORANGE

Lycopène E160d

❑ Obtention

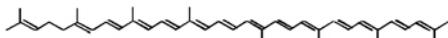
- Extraction par solvant à partir de souches naturelles de tomates rouges (*Lycopersicon esculentum* L.)
- Sauf pour le lycopène extrait de *Blakeslea trispora* → E160d(iii)
- Solvants d'extraction : dichlorométhane, acétate d'éthyle, acétone, propanol-2, méthanol, éthanol, hexane ou CO₂ supercritique → liquide visqueux rouge



COLORANTS JAUNE-ORANGE

Lycopène E160d

❑ Structure du lycopène



❑ Pureté et emplois

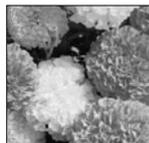
- Pureté : ≥ 5 % de matières colorantes totales
- Présence également d'autres pigments, de graisses et de cires (pour les souches naturelles de tomates)
- Emplois : essentiellement dans les sauces

COLORANTS JAUNE-ORANGE

Lutéine E161b

❑ Obtention

- Extraction par solvant à partir de souches naturelles de fruits et de plantes comestibles ainsi que de la luzerne (alfalfa) et de *Tagetes erecta*
- Solvants d'extraction : méthanol, éthanol, propanol-3, hexane, acétone, méthyléthylcétone, dichlorométhane
- CO₂ supercritique
- Aspect → liquide brun jaunâtre

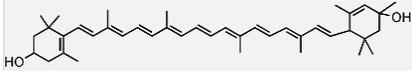


Rose d'Inde :
Tagetes erecta

COLORANTS JAUNE-ORANGE

Lutéine E161b

☐ Structure



☐ Pureté et emploi

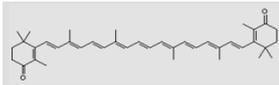
- Teneur : $\geq 4\%$ de lutéine - présence également d'autres pigments, de graisses et de cires
- Colorant possédant une bonne stabilité
- Emplois : pdts laitiers, biscuit, vinaigrette ..

COLORANTS JAUNE-ORANGE

Canthaxanthine E161g

☐ Obtention et usage

- Présent dans le règne naturel (chanterelle, poissons, crustacées)
- Obtenu par chimie de synthèse
- Utilisé comme colorant pour les saucisses de Strasbourg et certains produits pharmaceutiques
- Adjuvant autorisé dans la nourriture des volailles et des poissons d'élevage → coloration jaune d'œuf et chair des poissons (saumon, truite)



COLORANTS ROUGES

Rouge de betterave (bétanine) E162

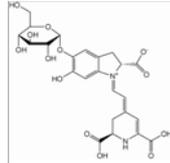
☐ Obtention

- A partir de souches naturelles de betteraves rouges (*Beta vulgaris* L. var. *rubra*) par pression des betteraves écrasées jusqu'à obtention d'un jus
- Par extraction aqueuse à partir de betteraves réduites en morceaux et enrichissement ultérieur en principe actif.
- Principale matière colorante : bétacyanines, dont 75 à 95 % de bétanine donnant une couleur pourpre foncée.

COLORANTS ROUGES

Rouge de betterave (bétanine) E162

- ❑ Structure de la bétanine → colorant azoté et glucosylé



- ❑ Pureté et emplois
 - Présence de bétaxanthine (jaune) et de pdts de dégradation de bétalaïnes (brun clair)
 - Emplois : pdts laitiers, condiments, charcuterie .. Coloration des aliments en masse et en surface

COLORANTS ROUGES

Anthocyanes E163

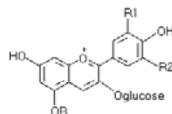
- ❑ Obtention
 - Par extraction à l'eau sulfitée, à l'eau acidifiée, au méthanol à l'éthanol ou au CO₂ supercritique à partir de souches naturelles de végétaux ou de fruits comestibles
 - Les anthocyanes utilisés comme colorant renferment les composés que contiennent communément le matériel d'origine, notamment de l'anthocyanine, des acides organiques, des tanins, des sucres, des sels minéraux, etc.,

COLORANTS ROUGES

Anthocyanes E163

- ❑ Structure de base : cation flavylum (forme chlorure)

- ❑ Emplois :
Marmelades, boissons



- ❑ Différentes anthocyanes : (rouges à pH acide)
 - Cyanidine (rouge) : E163a
 - Alvidine (pourpre) : E163c
 - Péodine (rouge sombre) : E163e
 - Pétunidine (rouge sombre) : E163f
