

LES ADDITIFS ALIMENTAIRES

I- Généralité :

Expression qui désigne les additifs dits « **intentionnels** », c'est-à-dire les substances chimiques ajoutées aux aliments pour en améliorer l'**aspect**, l'**odeur**, la **saveur** ou la **conservation**.

Les groupes les importants d'additifs pour aliments sont les **conservateurs**, les **épaississants**, les **émulsifiants**, les **aromatiques** et les **colorants**.

L'emploi des additifs, en particulier des conservateurs, est réglé par des dispositions **légal**es qui établissent la **qualité** et les pourcentages des maximums qui peuvent être employés.

Les dispositions légales, qui souvent sont issues de recommandations des **organismes internationaux**, mais qui ne sont pas toujours identiques d'un pays à l'autre, ont tendance à être toujours plus sévères au fur et à mesure qu'on découvre de nouveaux effets indésirables, et souvent graves, des différentes substances utilisées comme additifs.

II- Conservateurs :

Ce sont des substances qui favorisent la conservation des aliments et qui se subdivisent en conservateurs **antiseptiques**, composés destinés à d'autres usages mais ayant un effet secondaire de conservation (parmi ceux-ci, on peut inclure aussi l'**huile**, le **vinaigre**, le **sel** et l'**alcool**), et les anti-oxydants.

• Conservateurs antiseptiques :

Leur fonction consiste à s'opposer aux **altérations** des aliments causées par la flore microbienne qui se trouve soit dans les produits de base, soit dans les produits intermédiaires, soit encore, dans les produits finis.

On distingue les conservateurs supposés **inoffensifs**, les conservateurs considérés comme **acceptables** et les composés pour des **traitements superficiels**.

Les composés ayant une action antiseptique et qui peuvent être considérés comme totalement inoffensifs sont très nombreux. Parmi ceux-ci, il y a l'**acide sorbique** et ses sels de **potassium** et de **sodium**, conservateurs **antibactériens** et **antimycosiques** ; le **propionate de calcium**, **inhibiteur antimicrobien** des **moisissures** et des **bactéries** qui se trouvent dans le pain.

Parmi les conservateurs jugés acceptables, on peut citer : l'**acide benzoïque** conservateur antibactérien et antimycosique, qui peut provoquer des **irritations gastriques**, de l'**asthme** et de l'**urticaire** ; les **benzoates** (de sodium, de potassium et de calcium), conservateurs antibactériens et antimycosiques, qui peuvent provoquer des réactions allergiques (irritation de la peau) ; **aldéhyde formique** (ou **formaldéhyde**), utilisé notamment dans le lait destiné à la production du fromage à pâte dure, mais qui n'est pas plus tenu pour satisfaisant, car on a découvert qu'il avait une activité de **mutation** ; l'**anhydride sulfureux**, employé dans de très nombreux aliments, surtout végétaux (fruits séchés, cerises) et en **œnologie**, mais qui présente aussi des dangers, car (tout comme les autres composés du soufre utilisés dans la conservation des aliments), il peut réagir avec les liens **S-S** des protéines en les scindant ; en outre il exerce une action de destruction sur la **thiamine (vitamine B1)** et on a aussi constaté qu'elle pouvait provoquer de l'asthme.

Parmi les composés destinés au traitement superficiel, on peut citer le **diphényle**, beaucoup utilisé pour la protection des agrumes et des bananes, mais pas tout à fait satisfaisant parce qu'il est toxique lorsqu'il est employé à doses élevées ; le **diphényle** peut en outre pénétrer et traverser l'écorce des agrumes, et on peut le retrouver dans les boissons préparées avec ces fruits.

- **Conservateurs secondaires :**

Dans cette catégorie sont regroupés des composés chimiques divers qui ont des fonctions hétérogènes, mais qui ont en commun une propriété de conservation secondaire.

La fonction principale de ces composés va de l'amélioration ou de la possibilité de raviver la couleur de la viande (**nitrites** et **nitrites**) à la régulation de l'acidité en tant que tampons (**acide acétique**, **acétates** de **sodium** et de **potassium**).

Dans le cas des nitrates et des nitrites, l'action de conservation est due à leur pouvoir d'oxydation qui empêche la prolifération des bactéries **anaérobies** et **aérobies**, alors que l'action de fixer une couleur plus vive dans les viandes est due à la réduction des nitrates et des nitrites par les tissus avec formation finale de **nitrohémoglobine**.

Aussi bien les nitrites que les nitrates (ces derniers peuvent être convertis en nitrites par l'action des bactéries dans l'estomac) peuvent provoquer la formation de substances potentiellement **cancérogènes**.

- **Anti-oxydants :**

Ce sont des substances utilisées pour empêcher ou retarder les altérations des aliments par oxydation, qui leur confère une **saveur**, une **odeur** et une **couleur** désagréables et qui peut être à l'origine de la formation de produits toxiques.

En plus des anti-oxydants, on utilise les **synergiques (acide citrique), acide tartrique, acide lactique**, composés qui permettent d'augmenter l'action des anti-oxydants primaires, ainsi que des **chélatants** qui sont des composés capables de bloquer l'activité des déclencheurs de l'oxydation, c'est-à-dire des métaux oxydants comme le fer et le nickel et des enzymes qui les contiennent et qui catalysent la formation de **radicaux libres**, avec des effets négatifs dans la démolition oxydative des aliments.

L'**acide ascorbique**, composé naturel qui est contenu dans de nombreux fruits et légumes, connu aussi comme **vitamine C**, et dont l'emploi est permis dans de nombreux alimentaires (confitures, confiserie, jus de fruits) ; il est généralement considéré comme étant inoffensif, même si, à des doses élevées, il peut provoquer la formation de calculs rénaux chez les personnes qui y sont prédisposées.

Les **tocophérols**, comme l'**alpha-tocophérol (vitamine E)**, qu'on obtient en distillant sous vide des huiles végétales, comme l'huile de soja, ou bien par synthèse, sont employés dans le **beurre**, la **margarine**, les **graisses émulsionnantes**, les **saucisses**.

Les **gallates (d'octyle, de dodécyle et de propyle)** sont utilisés comme anti-oxydants en même temps que l'acide citrique qui agit comme synergique. Toutes les gallates peuvent provoquer des irritations gastriques et des maladies chez les personnes asthmatiques ou allergiques à l'**acide acétylsalicylique**.

Le **butylhydroxyanisol**, obtenu par synthèse, agit comme anti-oxydant pour les aliments huileux et gras en présence d'un synergique comme l'acide citrique ou l'acide phosphorique. Il peut causer une augmentation du taux de cholestérol du sang et favoriser la formation d'enzymes métaboliques dans le **foie** avec un effet de destruction sur des substances importantes comme la **vitamine D**.

III- **Epaississants :**

Ces additifs confèrent aux aliments un aspect et une consistance déterminés. Il s'agit de composés chimiques qui possèdent la propriété de gonfler en présence de liquides aqueux et qui sont employés dans différents aliments de grande consommation : fromages frais, glaces, préparations pour flancs, etc.

Dans la pratique, les épaississants ont la particularité de retarder la séparation des particules en suspension, en les englobant dans un milieu plus ou moins dense.

Les **pectines**, qui sont solubles dans l'eau, constituent les membranes des cellules végétales ; elles sont très abondantes dans les fruits (pommes et agrumes, desquels elles sont extraites industriellement) et sont utilisées, telles quelles ou après modification, dans la préparation des **confitures**, des **gelées de fruits** et des **marmelades**. Ce sont des **colloïdes** capables d'absorber de grandes quantités d'eau, et de les lier de manière stable.

Les **alginate**s, qui proviennent de l'**acide alginique**, constituent une substance colloïdale extraite de différentes espèces d'**algues** marines. On les utilise dans la **mayonnaise**, dans les **glaces**, dans les **fromages**, etc.

Les **carraghénates** sont des épaississants obtenus de différentes variétés d'algues rouges et ce sont des mélanges complexes de **polysaccharides sulfureux**. Leur emploi est autorisé dans les glaces, les **pâtisseries**, les **desserts**, dans les **soufflets de fromage**, mais elles peuvent causer des **cholites** ulcéreuses et, si elles venaient à être métabolisées, elles pourraient devenir cancérogènes.

Les **polyphosphates de sodium** sont des **sels polymères** employés dans les **fromages fondus**, dans le **jambon cuit**, dans les **pâtés de viande** en boîte, etc. ; mais ils seraient susceptibles de causer des dérangements intestinaux dus au blocage de certains enzymes (ceux qui contiennent comme groupe actif des métaux lourds).

L'**agar-agar** est une substance **hydrophile** extraite des algues marines rouges. Il est utilisé dans les glaces et les produits de pâtisserie, etc.

La **gomme adragante** est constituée par un polysaccharide formé de chaînes à base d'**arabinose** et d'**acide glucuronique**. Elle est utilisée dans l'industrie de la confiserie et dans la production des jus de fruits ; elle peut provoquer des phénomènes d'**hypersensibilité**.

IV- Emulsifiants :

Dans cette classe figurent les composés chimiques dont la fonction consiste à stabiliser de façon homogène des dispersions de phases solides dans des phases liquides et qui ne sont pas **miscibles** entre elles.

Dans la pratique, les émulsifiants ont tendance à faire baisser la tension superficielle entre deux phases, facilitant ainsi leur **interpénétration**. Ils sont utilisés dans de nombreuses applications, depuis la simple stabilisation des émulsions, comme c'est le cas pour les graisses, pour le pain, les glaces et les crèmes, jusqu'à la perte de transparence des jus de fruits.

Les **lécithines** sont des émulsifiants naturels qu'on trouve dans les huiles et dans les graisses, qui sont surtout extraites de l'huile de soja. Elles sont généralement utilisées dans les produits de confiserie,

dans la margarine, dans les glaces, dans le chocolat, dans les caramels et dans le chewing-gum ; elles exercent aussi une action anti-oxydante.

Les dérivés des acides gras, en particulier les **monoglycérides** des acides gras alimentaires, comme les **glycéril-palmitate, oléate, stéarate**, sont souvent utilisés mélangés aux **diglycérides** des acides gras dans les crèmes pour pâtisserie, dans les biscottes et dans les margarines. On utilise aussi beaucoup les **esters** des monoglycérides des acides alimentaires (**esters acétiques, lactique, citrique, tartrique, mono et diacétyltartrique**), surtout dans les glaces, les graisses émulsionnantes, les **grissins**.

V- Aromatisants :

On connaît plusieurs centaines de composés aromatisants **naturels** et **synthétiques** ; de nombreux aromatisants naturels sont utilisés depuis des siècles, même si dans certains cas on découvre une certaine toxicité ; dans le cas du **safron (4-alliméthylène-1,2 dioxibenzène)** par exemple, utilisés pour donner un arôme particulier aux boissons sans alcool.

Parmi les arômes naturels obtenus industriellement, rappelons : les **jus concentrés, liophilisés** ; les **huiles essentielles simples** ; les **extraits (teintures et infusions)** ; les **arômes distillés** et les **essences**.

Il faut signaler qu'on considère également comme arômes naturels des substances aromatisantes, normalement extraites des plantes, mais qui parfois sont obtenues par synthèse ; ainsi que les substances naturelles qui, même si elles ne sont pas aromatisantes par elles-mêmes, peuvent toutefois améliorer la saveur et l'odeur des aliments : le **monosodioglutamate** en est un exemple typique ; il est largement employé dans les **cubes pour bouillons**, dans la **viande en conserve** et dans les **plats cuisinés de manière industrielle**.

Les aromatisants synthétiques sont divisés en deux groupes : les composés qui reproduisent un arôme naturel ou un des ses composants caractéristiques et qui, comme il a été dit ci-dessus, sont assimilés aux arômes naturels (cela explique la mention « **arôme naturel** » même pour ces composés) ; les composés absents pour les produits naturels comestibles, mais qui en reproduisent la **sensation**.

Généralement, on permet l'emploi d'un nombre restreint d'arômes, à des doses très faibles (**2ppm**), mais dans certains cas on tolère des doses bien plus élevées, comme pour l'**éthylvanilline (200 ppm)** dans les **bonbons**, **50ppm** dans les **glaces**).

VI- Colorants :

Plusieurs colorants synthétiques ont été éliminés du domaine alimentaire et notamment de nombreux colorants **azoïques** (dérivés de l'**anhyline**), qui ont été reconnus comme étant cancérogènes.

Parmi les colorants organiques permis, on trouve, dans le domaine des colorants naturels : les **anthocyanes**, auxquels on doit les couleurs **rouges**, **mauves** et **bleues** des fruits, utilisés pour colorer des aliments et des boissons ; le **rouge de betterave**, dont le processus de récupération est difficile, aussi bien à cause de son faible rendement qu'en raison de la difficulté qu'on éprouve à éliminer le goût de la betterave ; les **caroténoïdes** parmi lesquels l'**alpha-** et le **gamma-carotène**, colorants **jaune-orange** extraits de **pigments végétaux** présents dans les **carottes**, dans les **tomates**, dans les **abricots**, dans les **oranges** et dans certains **légumes** ; les **xanthophylles**, **cheto-** et **hydroxy-** dérivés des caroténoïdes, généralement de couleur jaune ; parmi celles-ci la **flavoxanthine**, isolée dans une espèce de **renonculacée**, la **lutéine**, qu'on trouve dans les **feuilles vertes** et dans le **jaune d'œuf** ; la **cryptoxanthine**, abondante dans les **baies** et dans les pétales des gros **seilliers à maquereaux** et aussi dans les **feuilles des pommes de terre** et des **tomates** et dans l'**écorce des oranges** ; la **rubixanthine**, qu'on trouve surtout dans les **cynorhodons**, la **violonxanthine**, extraite des **pensées jaunes** ; la **rhodoxanthine** présente dans la nature dans les **graines d'if** ; la **cantaxanthine**, de couleur orange, isolée à partir de certaines variétés de **champignons** ; les **chlorophylles**, de couleur verte, qu'on isole difficilement à l'état pur et qui contiennent aussi généralement d'autres pigments et acides gras qui viennent des plantes d'origine (**orties** et **luzerne**) : on utilise souvent leur dérivé **cuprique**, plus stable à la lumière et soluble dans l'eau ; la **curcumine**, colorant jaune-orange, extrait de la racine du **curcuma** ; la **cochenille**, colorant rouge naturel, présent dans les œufs et les parties grasses des femelles de la cochenille américaine ; la **lactoflavine**, colorant jaune ou jaune orangé (**vitamine B2**), produit par la levure, mais synthétiquement, et qu'on trouve dans les œufs, dans le lait et dans les légumes.

Dans le domaine des colorants organiques synthétiques, les plus importants sont : le **jaune tartrazine**, colorant azoïque qui provoque de l'**urticaire**, des problèmes de respiration et des **œdèmes** ; le **jaune de quinoléine**, colorant du **goudron de charbon** dont l'emploi n'est pas conseillé aux personnes allergiques à l'**acide acétylsalicylique**, aux asthmatiques et aux enfants en bas âge ; l'**azorubine** et le **rouge de cochenille A (Ponceau 4R)**, colorants azoïques rouges pour lesquels on fait les mêmes remarques que pour le **jaune orangé S** ; l'**érythrosine**, colorant rouge du **charbon fossile**, qui contient de l'**iode** et qui peut donc causer des dommages à la thyroïde ; le **bleu patenté V**, colorant **bleu violacé** du goudron de charbon fossile, qui peut provoquer des **nausées** et de l'**hypertension** ; le **noir brillant BN**, colorant azoïque qui est soupçonné de provoquer des dérangements intestinaux.

Les domaines d'emploi des colorants organiques (naturels et synthétiques) que nous avons énumérés ci-dessus, sont les bissons sans alcool, les produits de confiserie, les fromages et la margarine, les conserves à l'huile, les marmelades et les sirops de fruits.

Il faut enfin rappeler le **caramel**, colorant utilisé depuis très longtemps et qui est le constituant caractéristique des **vins** et des **moûts**.

On doit toujours éviter la préparation à chaud de ce colorant, en présence de **composés ammoniacaux** qui, s'ils permettent d'obtenir de bons rendements et une couleur franche, peuvent provoquer la formation de **4-méthylimidazole**, composé non autorisé dans les aliments.