



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

Direction Générale de l'Alimentation
Sous-Direction de la réglementation, de la recherche et de la coordination des contrôles

Rapport du groupe de travail PNNS sur les glucides

Étapes 1 et 2 du mandat

Mars 2007

PARTIE 2

3.19. Les édulcorants alimentaires (SYNPA)

3.19.1. Les édulcorants : des additifs à la saveur sucrée

Les édulcorants alimentaires appartiennent à la famille réglementaire des additifs. Un additif est une substance, dotée ou non d'une valeur nutritionnelle, qui est **ajoutée intentionnellement** à un aliment, **dans un but précis** d'ordre technologique, sanitaire, organoleptique ou nutritionnel.

a) Définition réglementaire de l'additif

Les additifs alimentaires sont encadrés par la directive cadre 89/107, qui en donne la définition suivante :
« Toute substance habituellement non consommée comme aliment en soi, et habituellement non utilisée comme ingrédient caractéristique dans l'alimentation, possédant ou non une valeur nutritive, et dont **l'adjonction intentionnelle** 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 estimée avoir pour effet, qu'elle devient elle-même, ou que ses dérivés deviennent, directement ou indirectement, un **composant de ces denrées alimentaires**. »

La directive cadre établit les principes relatifs à l'emploi des additifs alimentaires :

- l'instauration d'une liste positive pour les additifs alimentaires,
- l'établissement de la liste des différentes catégories d'additifs alimentaires,
- les critères généraux qui conditionnent l'autorisation d'un additif,
- l'étiquetage des additifs.

Des directives d'application fixent les conditions d'emploi dans les denrées alimentaires et les critères de pureté.

b) La législation des édulcorants

Deux directives spécifiques aux édulcorants

La directive spécifique 94/35/CE précise les conditions d'emploi des édulcorants.

La directive spécifique 95/31/CE fixe les critères de pureté des édulcorants, selon le procédé et la matière première utilisée.

Définition des édulcorants

Les édulcorants sont définis au travers du considérant 5 de la directive 94/35 :

« considérant que l'utilisation d'édulcorants en remplacement du sucre se justifie pour la fabrication de denrées alimentaires à valeur énergétique réduite, de denrées non cariogènes et d'aliments sans sucres ajoutés pour prolonger la durée de vie en étalage par le remplacement du sucre, ainsi que pour la production de produits diététiques, » (Directive 94/35 – Considérant 5)

Emploi des édulcorants

D'après la directive 94/35/CE, les édulcorants alimentaires peuvent être utilisés pour donner une saveur sucrée aux denrées alimentaires ou comme édulcorant de table.

Seuls sont permis les emplois inscrits sur la liste (annexe de la directive 94/35/CE), aux conditions mentionnées et possédant les critères de pureté mentionnés.

L'emploi des édulcorants dans les aliments destinés aux nourrissons et enfants en bas âge n'est pas permis, sauf dispositions contraires prévues.

Etiquetage des édulcorants

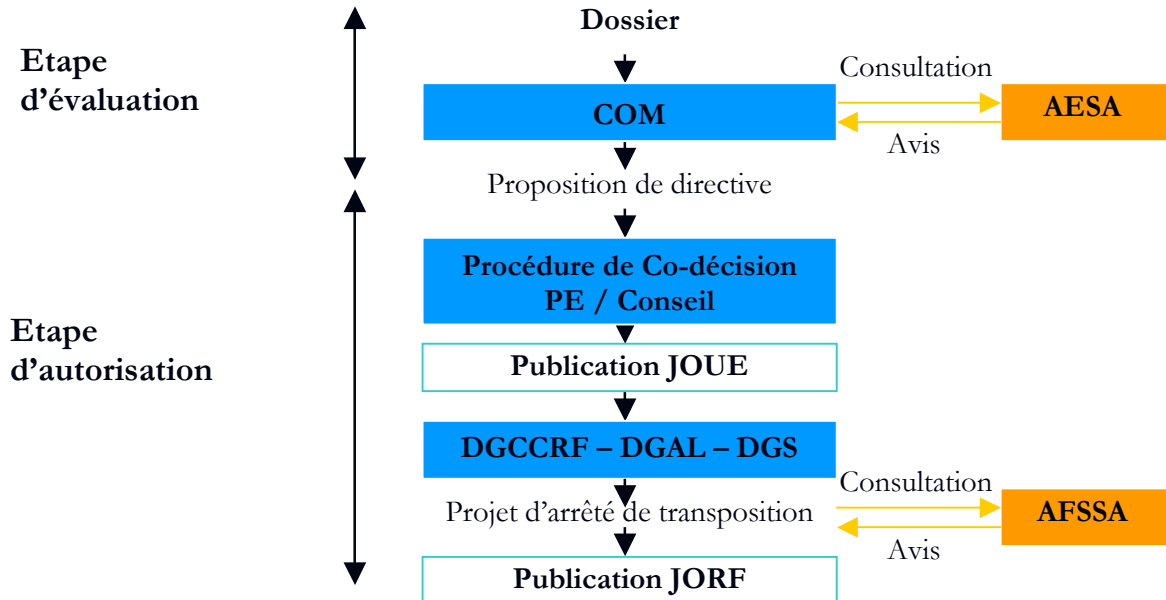
Des mentions spécifiques d'étiquetage ont également été fixées pour certains édulcorants.

c) Les édulcorants : des molécules évaluées scientifiquement et autorisées par les pouvoirs publics

Comme tout additif, les édulcorants sont soumis à une procédure d'autorisation préalable à la mise sur le marché.

La procédure d'autorisation préalable à la mise sur le marché d'un additif

Pour figurer sur la liste positive, un édulcorant doit suivre l'étape d'évaluation scientifique et l'étape d'autorisation.



Durée moyenne nouvel emploi :

Procédure UE : 4-5 ans

Procédure Nationale + UE : 2 à 3 ans (France) + 4 à 5 ans (UE)

Durée moyenne extension d'emploi :

Procédure UE uniquement : 2-3 ans

Lors de la phase d'évaluation scientifique, **l'industriel doit apporter la preuve du besoin** (intérêt d'emploi). Il doit également **démontrer l'innocuité**: l'utilisation d'un édulcorant (comme tout additif) ne doit pas présenter de danger pour la santé humaine. De plus l'emploi ne doit pas avoir pour effet de tromper le consommateur.

Si l'AESA rend un avis positif, la Commission européenne propose une directive, qui, après adoption en procédure de co-décision par le Parlement européen et le Conseil, est publiée au journal officiel de l'Union européenne. La directive a pour objet de modifier l'annexe de la directive 94/35/CE, pour que l'édulcorant soit inscrit sur la liste positive.

La dose journalière admissible

L'évaluation scientifique de l'édulcorant aboutit à l'établissement de la DJA ou dose journalière admissible.

La DJA est la quantité pouvant être ingérée quotidiennement au cours d'une vie sans risque pour la santé d'un être humain. Elle est exprimée en mg/kg de poids corporel. En conséquence, la même DJA est applicable à l'enfant et à l'adulte. **La DJA ne constitue donc pas un seuil de toxicité, mais un niveau de consommation sans danger**

Pour l'établir, les scientifiques se basent sur l'évaluation des données toxicologiques disponibles : le niveau pour lequel aucun effet néfaste n'est observé durant les tests effectués sur les animaux. C'est la DSEO : dose sans effet observé. (en anglais : NOAEL : No Observed Adverse Effect Level).

Pour une plus grande sécurité, la DSEO est divisée par facteur de sécurité de 100. Le facteur de sécurité est le produit de deux composantes :

→ L'une de 10 prenant en compte les différences entre les animaux et les humains et

→ L'autre de 10 également prenant en compte les différences inter-individuelles dans l'espèce humaine.

La DJA correspond au chiffre obtenu.

La consommation ponctuelle d'un additif au-delà de sa DJA ne pose aucun problème. En effet la DJA possède un grand facteur de sécurité et, dans la pratique, une consommation supérieure à la DJA est compensée la plupart des autres jours.

Cependant, si des statistiques de consommation indiquent que la DJA est régulièrement dépassée par des tranches particulières de la population, la Commission évalue le besoin de réviser les quantités présentes dans les aliments ou réduit la gamme des produits alimentaires dans lesquels l'additif est autorisé.

De même, si des études scientifiques montrent que la consommation est bien inférieure à la DJA, alors celle-ci peut être revue à la hausse. A titre d'exemple, le JECFA a augmenté en 1993 la DJA de la saccharine à 5 mg/kg poids corporel. En juin 1995, le Comité scientifique de l'alimentation humaine (SCF) a augmenté à son tour la DJA à 5mg/kg.

Enfin, au titre de la directive 94/35/CE, les Etats membres mettent en place un système de surveillance de la consommation des édulcorants.

Il existe deux catégories d'édulcorants alimentaires : les édulcorants intenses et les édulcorants de charge ou polyols.

3.19.2. Les édulcorants intenses : des substituts du sucre sans valeur calorique

a) Des molécules à la saveur sucrée connues depuis plus d'un siècle

Depuis la préhistoire jusqu'au début du XIX^e siècle, la canne à sucre fut la principale source de sucre. En Europe, l'expédition d'Alexandre Le Grand la fit connaître, trois cent ans avant Jésus Christ.

Puis au début du XIX^e siècle, le blocus continental instauré par l'empire napoléonien contre l'Angleterre provoqua une flambée des prix. Le sucre de betterave fut alors développé et concurrence depuis la canne à sucre.

Pour plusieurs édulcorants, la découverte de leur pouvoir sucrant fut fortuite.

La saccharine est le premier édulcorant à avoir été découvert, en 1879, par le chercheur allemand Constantin. Le produit a été vendu sans marque, en comprimés et en poudre, par les laboratoires pharmaceutiques. La saccharine fut une découverte importante, particulièrement pour certains diabétiques.

En 1937, deux chercheurs américains, Audrieth et Sveda ont découvert un autre édulcorant : **le cyclamate**. Celui-ci, soumis durant des années à expérimentation scientifiques, a finalement été reconnu comme GRAS : généralement reconnu comme inoffensif en 1958.

Dans les années 60, deux édulcorants, aujourd'hui utilisés dans de nombreux produits, ont été découverts : **l'aspartame** (en 1965) et **l'acésulfame K** (en 1967), qui s'utilise comme édulcorant de table essentiellement. A l'occasion de tests sensoriels « en aveugle », ce sont souvent les mélanges contenant de l'aspartame et l'acésulfame K, qui sont perçus comme le meilleur édulcorant.

La **néohespéridine-DC** est connue depuis 1966. Sa méthode de production a été développée par George Inglett : obtention à partir d'une flavone issue des agrumes.

Le **sucralose** est le premier édulcorant produit à partir du sucre. Il fut découvert en 1976 dans le cadre d'un programme de recherche du groupe Tate & Lyle.

La **thaumatine** est un mélange de deux protéines, extrait du Katemfe, fruit de l'Afrique de l'ouest. Van der Wel et Loewe isolèrent la thaumatine du fruit en 1972. Mais dès 1855, l'explorateur britannique Danielli avait décrit la saveur sucrée du fruit.

Ces sept édulcorants sont autorisés à la consommation au sein de l'Union européenne, ainsi que les sels d'aspartame et d'acésulfame K.

b) Caractéristiques des édulcorants intenses utilisés

Propriétés des édulcorants intenses

Les édulcorants intenses sont des composés chimiques n'appartenant pas au groupe des glucides, ni des sucres. Ils sont obtenus par synthèse ou de végétaux. Ils n'ont pas ou peu de valeur calorique.

Face à des troubles de la santé, tels les caries, le diabète, et plus récemment le surpoids, les édulcorants intenses ont l'avantage d'apporter une saveur sucrée, sans calories. De plus, ils ne sont pas assimilés par les bactéries de la plaque dentaire et ne favorisent pas les caries.

Leur pouvoir sucrant est de 30 à 600 fois celui du sucre :

- Acésulfame K : 130-200
- Aspartame : 150-200
- Cyclamates : 25-30
- Néohespéridine DC : 200-300
- Saccharine : 300-500
- Sucralose : 600
- Thaumatine : 1500-2500.

Utilisation des édulcorants intenses

Les édulcorants intenses sont incorporés, en très faible quantité, dans certaines catégories de denrées alimentaires :

- les boissons non alcoolisées,
- le cidre et le poiré,
- certaines bières,
- les desserts et produits similaires,
- les confiseries (sans sucres ajoutés ou à valeur énergétique réduite),
- les sauces,
- les moutardes,
- les compléments alimentaires de régime diététiques solides et liquides,
- les compléments alimentaires de régimes diététiques à base de vitamines et/ou éléments minéraux sous forme de sirop ou à mâcher.

NB : En annexe est présentée la liste positive des édulcorants autorisés.

Les denrées alimentaires dans lesquelles sont autorisées ces édulcorants intenses sont répertoriées, avec les doses maximales d'emploi correspondantes.

DJA des édulcorants intenses

Les doses journalières admissibles des édulcorants intenses se situent entre 5 et 40mg/kg de poids corporel :

- Acésulfame K (E 950) : 9 mg/kg de poids corporel
- Acide cyclamique et ses sels de sodium et calcium (E 952) : 7 mg/kg de poids corporel
- Aspartame (E 951) : 40 mg/kg poids corporel
- Néohespéridine DC (E 959) : 5 mg/kg poids corporel
- Saccharine et ses sels de sodium, potassium et calcium (E 954) : 5 mg/kg de poids corporel
- Sucralose (E 955) : 15 mg/kg de poids corporel
- Thaumatine (E 957) : non spécifiée.

Pour la thaumatine, la DJA n'est pas spécifiée : cela signifie qu'elle peut être utilisée selon les bonnes pratiques de fabrication.

Pour l'aspartame, la DJA, fixée à 40mg/kg de poids corporel, représente pour un homme de 70kg, 2800mg. A titre d'exemple, la dose maximale d'emploi autorisée dans les boissons aromatisées à base d'eau à valeur énergétique réduite ou sans sucres ajoutés est de 600mg/L. Ainsi un homme de 70kg en consommant 2L par jour, ingérerait au maximum 1200mg d'aspartame, une quantité bien inférieure à la DJA.

Réglementation spécifique aux édulcorants intenses

L'étiquetage des édulcorants de table contenant de l'aspartame doit comporter les mentions suivantes :

- pour l'aspartame : « contient une source de phénylalanine »
- pour le sel d'aspartame-acésulfame : « contient une source de phénylalanine »

3.19.3. Les polyols : des substituts du sucre à faible valeur calorique

a) Des molécules présentes dans le règne végétal

Les polyols ou sucres-alcools ont été identifiés XIX^e siècle et obtenus alors par simple extraction de plantes. Ils se sont imposés dès le démarrage de leur production industrielle, après la première guerre mondiale, comme substituts du sucre en alimentation diététique et courante ainsi qu'en cosmétologie et en pharmacie.

Le **mannitol**, également dénommé mannite, fut découvert par L. Proust en 1806 qui signale sa présence dans la manne (d'où son nom) du frêne et du pin. Il est naturellement présent dans l'olive, la figue, la betterave rouge, le céleri, l'artichaut, les champignons tels que *Lactarius*, *Agricus* (jusqu' 20 %) et les algues (*Laminaria* : 20 %). Le mannitol a une chaleur de fusion négative. Pour cette raison, le mannitol est l'**édulcorant de friandises "rafraîchissant l'haleine"**.

C'est le chimiste français J. Boussingault qui en 1868 a fait la découverte du **sorbitol**. En 1892, il en précise la structure et l'origine. Le sorbitol est présent dans le règne végétal, en particulier dans le fruit du sorbier, dont il tire son nom. Il se retrouve aussi dans le métabolisme des glucides chez l'homme et l'animal. Il est également présent dans certains tissus.

La première communication scientifique sur le **xylitol** remonte à 1891 à propos de son obtention par hydrogénation du xylose. Ce n'est qu'en 1943 que la présence de xylitol dans les plantes est mise en évidence : pomme, prune, fraise, chou-fleur, mâche, framboise, endive, aubergine, épinard. Dans le règne animal, le xylitol est un intermédiaire dans le métabolisme humain. Il est présent dans le cycle de l'acide gluconique et du xylulose.

Entre 1965 et 1975, la gamme de polyols s'est élargie avec le sirop de glucose hydrogéné riche en **maltitol** (1965), le **lactitol** (1968) et l'**isomalt** (1975).

b) Caractéristiques des polyols

Propriétés des polyols

A l'état naturel, les polyols sont présents dans le règne végétal. Ce sont des hydrates de carbone obtenus industriellement par hydrogénation de sucres sélectionnés.

Les polyols ou édulcorants de charge appartiennent au groupe des glucides, mais ne sont pas des sucres. Ils sont obtenus à partir de végétaux (céréales, betterave, etc.) ou par fermentation.

Le principal intérêt des polyols est qu'ils ne sont pas métabolisés comme les sucres. En effet, ils ne franchissent pas la barrière intestinale, sont métabolisés plus lentement, et donc, ils ne provoquent qu'une faible réponse insulinémique.

Les polyols présentent également l'avantage de ne pas être assimilés par les bactéries de la plaque dentaire et ne favorisent pas les caries.

Environ deux fois moins énergétiques à dose égale que le sucre : ils apportent 2,4 kcal/g, au lieu de 4kcal/g.

Utilisation des polyols

Ils remplacent poids pour poids le sucre, c'est pourquoi on les appelle édulcorants de charge : ils apportent la charge nécessaire (effet de masse) pour restaurer la consistance des produits allégés. Les polyols ont un pouvoir sucrant semblable ou inférieur à celui du saccharose.

Leur taux d'incorporation dans l'aliment peut aller jusqu'à 99%.

Le mannitol est autorisé dans certains aliments pour enfants malades.

Les polyols sont autorisés dans :

- les desserts et produits similaires,
- les confiseries (sans sucres ajoutés ou à valeur énergétique réduite),
- les sauces,
- les moutardes,
- les produits destinés à une alimentation particulière,
- les compléments alimentaires de régime diététique solide,
- les produits de la boulangerie fine à valeur énergétique réduite ou sans sucres ajoutés.

Pour les polyols, il n'y a pas de dose maximale d'emploi : ils sont utilisés *quantum satis*.

C'est-à-dire qu'ils sont utilisés conformément aux bonnes pratiques de fabrication, la dose utilisée ne dépassant pas la quantité nécessaire pour obtenir l'effet désiré, et à condition de ne pas induire le consommateur en erreur.

Cf la directive 94/35/CE consolidée dans laquelle est présentée la liste positive des édulcorants autorisés. Les denrées alimentaires dans lesquelles sont autorisées les polyols sont répertoriées.

DJA des polyols

Pour les polyols, aucune DJA n'est spécifiée.

En conséquence, ils sont utilisés selon les bonnes pratiques de fabrication (*quantum satis*).

Mentions d'étiquetage spécifique aux polyols

L'étiquetage des édulcorants de table contenant des polyols doit comporter les mentions suivantes : pour les polyols : « une consommation excessive peut avoir des effets laxatifs »

En conclusion :

- 2 familles d'édulcorants existent : les édulcorants intenses et les polyols.
- Les édulcorants sont utilisés pour leur saveur sucrée ou comme édulcorant de table.
- Les édulcorants alimentaires sont des substances évaluées par des groupes d'experts scientifiques et autorisées par les pouvoirs publics.
- Les édulcorants, utilisés aux conditions d'emploi réglementées, ne présentent donc aucun danger pour la santé des consommateurs.

3.19.4. Remarques sur les données de consommation des édulcorants

Le SYNPA précise que seuls les utilisateurs d'édulcorants peuvent fournir des données de consommation de produits allégés. Le SYNPA est dans l'impossibilité d'avoir de telles informations.

Cependant, d'après une étude de 2005 du cabinet Frost & Sullivan, en Europe, 75% des édulcorants intenses sont utilisés dans les boissons. Les 25% correspondent principalement aux édulcorants de table, aux confiseries sans sucre et aux gammes allégées de produits laitiers. En 2005, l'aspartame était l'édulcorant intense le plus utilisé.