

## Problèmes physiologiques sur la saveur des édulcorants.

P. DUPAIGNE

A plusieurs reprises, dans cette revue ou des journaux spécialisés, nous avons déjà traité le problème des produits sucrants synthétiques ou naturels, que ce soit des sucres proprement dits ou des produits à goût sucré à faible valeur nutritive. Nous avons montré le grand intérêt des baies ou fruits tropicaux à saveur très sucrée, donc utilisables en très faible quantité même si la valeur nutritive par gramme est importante. Nous avons souligné aussi que certains édulcorants possèdent un arrière goût parfois désagréable (amertume de la saccharine) ou simplement gênant (goût de réglisse des cyclamates) et montré que certains sucres ne sont pas métabolisés, donc possèdent un intérêt pour les consommateurs trop nourris que nous sommes, ou parfois des qualités intéressantes comme le xylitol, sucre-alcool anti-caryogène.

Dans cet article nous traiterons seulement des propriétés physiologiques et du résultat de l'absorption de ces édulcorants et sucres sur la psychologie ou les réactions du consommateur, qu'il soit animal ou humain ; en effet, la bibliographie jointe provient uniquement d'une publication anglaise traitant du goût et des odeurs de beaucoup de produits alimentaires ou non : Chemoreception titles, organe faisant le point des articles ou ouvrages pour l'European Chemoreception Research Organization (ECRO) qui s'intéresse à la chimie de la perception par les sens du goût, de l'odorat ou de la vue.

Cet organe fournit beaucoup de références sur les sensations animales ou humaines et parfois nous y voyons des travaux intéressants sur l'odeur, la saveur et la couleur des fruits ; cette fois nous ne citons pas ces travaux, mais seulement ceux qui concernent la saveur sucrée, car dans le numéro d'octobre 1978 ils étaient particulièrement nombreux.

Pour simplifier, nous les citons dans l'ordre chronologique ; un certain nombre sont en notre possession, quelques autres sont introuvables dans les bibliothèques françaises, mais le titre seul dit bien de quoi il s'agit. Par exemple un travail montre que les protéines ont souvent un arrière-goût amer, ce qui est vérifié même pour les produits à saveur sucrée, puisque les bourgeons du goût sont les mêmes et que la saveur est transmise par l'action du produit sur les constituants de ces papilles. On sait depuis longtemps que la saccharine possède un arrière-goût amer, tout au moins pour l'homme ; ce n'est peut-être pas vrai pour le rat (57). Beaucoup de travaux concernent les fruits, en général des pays tempérés, mais nous les avons laissés de côté quand ils ne concernent pas leur sucrosité. De même, cet article ne sera pas une mise au point complète des édulcorants synthétiques ou naturels, puisque nous avons signalé antérieurement que certains produits artificiels ou naturels possédaient un arrière-goût agréable ou non : voir notre bibliographie à la fin, et rechercher éventuellement chaque bibliographie accompagnant nos articles ; en général ces bibliographies portent sur des articles de revues françaises ou étrangères de brevets, et très peu d'ouvrages ou de résultats de congrès ou symposia.

Signalons tout de suite, trois ouvrages qui ont donné ici un nombre important de références d'auteurs différents.

Le premier a été cité souvent car il traite de l'origine de la préférence pour le goût sucré. C'est un ouvrage édité par le Ministère de la Santé à Bethesda, Middlesex, USA, en 1977, un gros livre comprenant de nombreux articles ; son titre est Taste and Development, son éditeur J.M. WEIFFENBACH (28 et suivants).

Le deuxième est moins cité dans ce travail, bien qu'il soit écrit (en anglais) par un auteur français qui travaille au Collège de France et que nos lecteurs connaissent bien : J. LE MAGNEN, collaborant avec P. Mac LEOD ; son titre

est Olfaction and Taste et il rapporte les interventions du 6e Symposium tenu en juillet 1977 à Gif-sur-Yvette ; son éditeur est une maison anglaise, Information Retrieval, Falconberg Court, Londres. Le titre est un peu général, mais certaines interventions concernaient le goût sucré (30 et suivants).

Le troisième est simplement cité car il vient d'être édité par une maison anglaise (Applied Science Publishers Ltd) et comprend un certain nombre de chapitres écrits par des spécialistes, comme BIRCH, MOUGH, LEE, MAZUR, etc. Il traite surtout des édulcorants non glucidiques intéressants : xylitol contre les caries, aspartame renforçateur d'arôme, protéines ou glyco-protéines sans arrière-goût mais à pouvoir sucrant très élevé, permettant d'en user très peu, ce qui est intéressant pour les consommateurs occidentaux trop nourris (12).

Naturellement, nous ne reprenons pas ici les ouvrages et toute la documentation citée par nos articles précédents ; les personnes intéressées pourront s'y reporter en lisant ces articles qui sont cités ici avant ceux qui, plus modernes, se rapportent plus précisément aux effets chimiques et psychologiques des édulcorants (1 à 7).

Ensuite, nous trouvons beaucoup de travaux de physiologie et de chimiotactisme, nous n'allons pas les citer tous.

Rappelons un chapitre de l'ouvrage de LE MAGNEN sur la transmission nerveuse de l'information sur le goût (30), la différence entre la sensation chez le rat et chez l'homme (33), la façon de connaître les sensations agréables chez le nouveau-né (35), la sucrosité relative du lévulose, glucose et xylitol suivant les températures (37), la différence entre le glucose et l'eau perçue par le nouveau-né (41), la préférence du goût sucré chez le jeune et chez l'adulte (43, 44).

On a constaté aussi une anosmie chez l'individu qui a une cirrhose du foie (46) et chez l'obèse (48) ; l'arthrite rhumatoïdale entraîne aussi des anomalies (52), ainsi que les tumeurs cancéreuses (54). Rappelons aussi que les enfants américains auxquels on donne des aliments trop colorés ayant trop de goût présentent ce que l'on appelle une hyperactivité parfois gênante (55).

Les édulcorants diététiques ont été appliqués aux petits Japonais et aux rats (61) ; on a utilisé aussi ces édulcorants dans les biscuits (68) ; même les cyclamates, interdits maintenant, ont été étudiés en 1978, en Allemagne (71). Par contre, les protéines d'origine tropicale ont été envisagées par un spécialiste hollandais, la thaumatine et la monelline (76, 80), le xylitol, sucre-alcool non-cariogène, a été rappelé par la société Hoffmann La Roche (79), ainsi

que le dipeptide vendu actuellement dans le commerce (81, 82).

## EXAMEN DE CERTAINS ARTICLES INTERESSANTS

En 1975, nous trouvons un brevet français pris par la compagnie Colgate pour un édulcorant synthétique destiné à un dentifrice ; naturellement ce produit n'est pas autorisé en alimentation (8).

En 1976, s'est tenu en Suède un symposium sur les goûts et arômes des aliments ; HYVONEN rapporte un synergisme entre fructose et saccharine dans les mélanges (9).

La même année, la société sucrière anglaise Tate and Lyle a publié un brevet français (10) sur l'extraction d'un édulcorant, qui, d'après les références 11 et 12 est la thaumatine, protéine de *Thaumatococcus danielli*. LEE est aussi un auteur faisant partie de cette société (13), il a étudié les alcools à goût amer. BRAND et CAGAN ont étudié la monelline, autre protéine d'une baie tropicale (15). NICOL, un spécialiste, a envisagé le pouvoir sucrant des sucres classiques (16, 17).

Au point de vue physiologique, selon SILVA, le rat peut avoir la saccharine en horreur (19). Des experts hongrois ont envisagé la dihydrochalcone, édulcorant déjà ancien (20, 21). Ce qui est intéressant pour nous, Institut tropical, est le travail de HOLLOWAY sur la propagation des graines de *Dioscoreophyllum cumensii*, car c'est une plante difficile à faire pousser (22). Par contre l'étude de *Stevia rebaudiana*, édulcorant utilisé par les Indiens, ne nous intéresse pas à cause du danger possible de la molécule (23).

La saccharine, outre les attaques qu'elle subit en Amérique, a trouvé ses défenseurs (88, 89, 90), malgré ses effets mortels sur le rat (92). Enfin, nous trouvons un travail récent prouvant que l'aspartame intensifie l'arôme des fruits (97).

Que conclure de tout ce travail sur la sucrosité et le pouvoir édulcorant non seulement des sucres classiques, mais des édulcorants synthétiques ou naturels ?

Nous pouvons reprendre notre conclusion des articles précédents :

Non seulement les protéines des baies tropicales édulcorantes sont intéressantes parce que très peu nutritives, étant donné leur pouvoir sucrant énorme qui permet d'en utiliser très peu, mais, elles sont aussi absolument sans danger, étant déjà consommées sur place par les habitants et les petits enfants ; il n'en est pas toujours de même des édulcorants de synthèse ou de quelques produits naturels que nous avons cités dans nos travaux antérieurs.

## BIBLIOGRAPHIE

1. DUPAIGNE (P.).  
Sur les produits végétaux, doués de propriétés remarquables relativement à la saveur.  
*Note IFAC inédite, 4 juin 1970.*
2. DUPAIGNE (P.).  
Problèmes nouveaux pour les boissons diététiques à base de fruits.  
*Fruits, oct. 1970, 25 (9), p. 625-647.*
3. DUPAIGNE (P.).  
Les modificateurs naturels du goût.  
*Rev. Conserve, dec. 1970, 27 (12), p. 85-91.*
4. DUPAIGNE (P.).  
Note sur *Synsepalum dulcificum*.  
*C.R. Réunion annuelle IFAC, 1971.*
5. DUPAIGNE (P.).  
Édulcorants synthétiques, édulcorants naturels.  
*Fruits, jan. 1973, 28 (1), p. 51-61.*
6. DUPAIGNE (P.).  
Quelques édulcorants naturels à fort pouvoir sucrant.  
*Plantes médicinales et phytothérapie, apr. 1974, 8 (2), p. 204-208.*
7. DUPAIGNE (P.).  
Nouvelle mise au point sur la question des édulcorants.  
*Fruits, fev. 1977, vol. 32, n° 2, p. 117-136.*
8. 1975. Brevet français n° 2.315.907 - Colgate Palmolive Company  
Dentifrice contenant comme agent édulcorant de la 3,4-dihydro-1,2,3-oxathiazine-4-one ou un de ses sels.
9. HYVONEN (L.). 1976.  
Synergism between fructose and saccharin.  
*in : 4th Nordic Symposium on Sensory Properties of Foods, Skovde, Sweden, 18-20 march 1976.*
10. 1976. Brevet français n° 2.309.636 - Tate and Lyle Limited  
Procédé d'extraction d'une substance sucrée.
11. EDWARD-SON (J.A.).  
Antibodies to thaumatin as a model of the sweet taste receptor.  
*Tate and Lyle Ltd Group Res and Dev. POB 68, Reading.*
12. HOUGH (C.A.M.), PARKER (K.J.) et VLITOS (A.J.).  
*Tate and Lyle Limited, 1979, 192 p.*
13. LEE (C.K.). 1977.  
Structural functions of taste in the sugar series : taste properties of sugar alcohols and related compounds.  
*Food Chem., 2 (2), 95-105.*
14. SHALLENBERGER (R.S.) et LINDLEY (M.G.). 1977.  
A lipophilic-hydrophobic attribute and component in the stereochemistry of sweetness.  
*Food Chem., 2, (2), 145-153.*
15. BRAND (J.G.) et CAGAN (R.H.). 1977.  
Fluorescence characteristics of native and denatured monellin.  
*Biochim. Biophys. Acta, 493 (1), 178-187.*
16. NICOL (W.M.). 1977.  
Carbohydrate sweeteners.  
*Chem. Ind., n° 11, 427-431.*
17. NICOL (W.M.). 1977.  
Carbohydrate sweeteners.  
*J. Sci. Food Agric., 28 (10), 948-950.*
18. COONEY (D.O.). 1977.  
Saccharin sodium as a potential sweetener for antidotal charcoal.  
*Am. J. Hosp. Pharm., 34 (2), 1342-1344.*
19. SILVA (M.T.A.). 1977.  
Saccharin aversion in the rat following adrenalectomy.  
*Physiol. Behav., 19 (2), 239-244.*
20. LINDNER (K.) et CZETENYI (C.) et al. 1977.  
Sensory evaluation of a new dihydrochalcone sweetener.  
Part. I. - Studies in aqueous solutions.  
*Acta Aliment., 6 (4), 311-322.*
21. LINDNER (K.), CZETENYI (C.) et al., 1977.  
Sensory evaluation of a new dihydrochalcone sweetener.  
Part. II. - Studies in foods.  
*Acta Aliment., 6 (4), 323-330.*
22. HOLLOWAY (H.L.O.). 1977.  
Seed propagation of *Dioscoreophyllum cumminsii*, source of an intense natural sweetener.  
*Econ. Bot., 31 (1), 47-50.*
23. HANDRO (W.) et HELL (K.G.). 1977.  
Tissue culture of *Stevia rebaudiana*, a sweetening plant.  
*Plant. Med., 32 (2), 115-117.*
24. TANAKA (A.) et al. 1977.  
Determination of saccharin in soft drinks by a spectrophotometric method.  
*Analyst, 102, (1214), 367-370.*
25. MORRISON (G.R.) et JESSUP (A.). 1977.  
Does saccharin have a dual taste for the rat ?  
Taste and development. The Genesis of Sweet Preference.  
*Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 42-48.*
26. COLLIER (G.) et HIRSCH (E.). 1977.  
Nutrient factors as determinants of sucrose ingestion.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
*Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 330-344.*
27. STELLAR (E.). 1977.  
Sweet preference and hedonic experience.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
*Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 363-373.*
28. RICHTER (C.P.). 1977.  
Six common sugars as tools for the study of appetite for sugar.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
*Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 387-398.*
29. MUTO (S.). 1977.  
Dietary sweet : exposure and preference among Japanese children and in laboratory rats.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
*Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 249-265.*
30. LE MAGNEN (J.). 1977.  
Sweet preference and the sensory control of caloric intake.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
*Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 355-362.*
31. YOUNG (P.T.). 1977.  
Role of hedonic processes in the development of sweet taste preferences.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
*Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 399-417.*
32. MCGILL (J.R.). 1977.  
A chemometric study of human odor perception.  
*Perfum Flavorist Inst., 2 (6), p. 1-7.*
33. KAISLING (K.E.). 1977.  
Structure of odour molecules and multiple activities of receptor cells.  
*Olfaction and Taste VI. Le Magnen (J.), Mac. Leod (P.), p. 9-16.*
34. LE MAGNEN (J.) et Mc LEOD (P.). 1977.  
Gustatory sensing of complex mixed stimuli by insects.  
Dethier, V.G. (Dep. Zool. Morrill Sci. Cent. Univ. Massachusetts Amherst, MA 01003 USA)  
*Olfaction and Taste VI. p. 373-331.*
35. PFAFFMANN (C.). 1977.  
Biological and behavioral substrates of the sweet tooth.  
*Weiffenbach (J.M.), p. 3-24.*
36. FRANK (M.). 1977.  
The distinctiveness of responses to sweet in the chorda tympani nerve.  
*Weiffenbach (J.M.), p. 25-41.*

37. SCOTT (T.R.). 1977.  
Information processing in the taste system.  
*Le Magnen (J.), McLeod (P.)*, p. 249-255.
38. HIJI (Y.), IMOTO (T.), KURAOKA (S.) et SUGIYAMA (M.). 1977.  
A substrate model on the sweet-taste reception mechanism of the rat.  
*Le Magnen (J.), McLeod (P.)*, p. 33-38.
39. SLOTNICK (B.M.) et PTAK (J.E.). 1977.  
Olfactory intensity-difference thresholds in rats and humans.  
*Physiol. Dehay*, 19 (6), p. 795-802.
40. BRESSAN (L.P.) et BEHLING (R.W.). 1977.  
The selection and training of judges for discrimination testing.  
*Food Technol.*, 31 (11), p. 62-67.
41. STEINER (J.E.). 1977.  
Facial expressions of the neonate infant indicating the hedonics of food-related chemical stimuli.  
*Weiffenbach (J.M.)*, p. 173-189.
42. HAWTHORN (J.). 1977.  
Food habits - ancient and modern.  
*Food Technol., Aust.*, 29 (12), p. 481-486.
43. LIPSITT (L.P.). 1977.  
Taste in human neonates : its effects on suckling and heart rate.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 125-142.
44. ERICKSON (R.P.). 1977.  
The role of 'primaries' in taste research.  
*Olfaction and Taste VI. Le Magnen (J.), McLeod (P.)*, p. 369-376.
45. ENGEN (T.).  
The discrimination of glucose and water by newborn infants.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
Editor : Weiffenbach (J.M.).
46. CROCK (C.K.).  
Taste and the temporal organization of neonatal sucking.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 146-160.
47. MEISELMAN (H.L.).  
The role of sweetness in the food preference of young adults.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
Editor : Weiffenbach (J.M.).
48. DESOR (J.A.) et MALLER (O.). 1977.  
Preference for sweet in humans : infants, children and adults.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 161-172.
49. BARTOSHUK (L.M.). 1977.  
Psychophysical studies of taste mixtures.  
*Olfaction and Taste VI. Le Magnen (J.) McLeod (P.)*, p. 377-391.
50. JEROME (N.W.). 1977.  
Taste experience and the development of a dietary preference for sweet in humans : ethnic and cultural variations in early taste experience.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 235-248.
51. RODIN (J.). 1977.  
Implications of responsiveness to sweet taste for obesity.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 295-308.
52. FALK (J.I.). 1977.  
Sweet abuse and the addiction model.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 374-386.
53. BERNSTEIN (J.L.).  
Learned taste aversions in children receiving chemotherapy.  
*Science (Wash.)*, 200 (4347), p. 1032-1033.
54. JOHNSON (P.). 1977.  
Preliminary studies on feeding and breathing the newborn.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 111-124.
55. FIKRIG (S.M.) et KARL (S.C.). 1977.  
Neutrophil chemotaxis in patients with burns.  
*Ann. Surg.*, 186 (6), p. 746-748.
56. LARKIN (T.). 1977.  
Food additives and hyperactive children.  
*Cereal Foods World*, 22 (11), p. 562-564.
57. MISTRETTA (C.M.). 1977.  
Taste in utero : theoretical considerations.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
Editor : Weiffenbach (J.M.), p. 61-69.
58. BIRCH (G.C.). 1977.  
Taste properties of sugar molecules.  
*Olfaction and Taste IV. Le Magnen (J.), McLeod (P.)*, p. 27-32.
59. WILLIAMS (A.A.). 1977.  
Flavour research - a return to sensory evaluation.  
*Olfaction and Taste VI. Le Magnen (J.), McLeod (P.)*, p. 401-408.
60. HICKENBOTTOM (J.W.). 1977.  
Sweeteners in biscuits and crackers.  
*Baker's Dig.*, 51 (6), p. 18-22.
61. SWARTZ (M.L.) et FURIA (T.E.). 1977.  
Special sensory panels for screening new synthetic sweeteners.  
*Food Technol.*, 31 (11), p. 51-55.
62. WEIFFENBACH (J.M.). 1977.  
Taste and Development. The Genesis of Sweet Preference.  
*Educ. and Welfare, Nat. Inst. Health, Bethesda*, p. 435.
63. VODOZ (C.A.). 1977.  
Aroma and taste in food legislation.  
*SIK-Swedish Food Inst, Pack S-400 21 Goteborg*, 16, p. 193-209.
64. BOULET (M.), DAVAL (G.) et LEVETEAU (J.). 1978.  
Qualitative and quantitative odour discrimination by mitral cells as compared to anterior olfactory nucleus cells.  
*Brain res.*, 142 (2), p. 123-134.
65. TANIMURA (T.), ISONO (K.) et KIKUCHI (T.). 1978.  
Partial 'sweet taste blindness' and configuration requirement of stimulants in a *Drosophila* mutant.  
*Jap. J. Genet.*, 53 (1), p. 71-73.
66. HYVONEN (L.), KURKELA (R.), KOLVISTOLNEN (P.) et ALA-KULJU (M.L.). 1978.  
The relative sweetness of fructose, glucose and xylitol in acid solutions at different temperatures.  
*Lebensm.-Wiss. Technol.*, 11 (1), p. 11-14.
67. KEARSLEY (M.W.), BIRCH (G.C.) et DZIEDZIC (S.Z.). 1978.  
The sweetness of glucose syrups.  
*Lebensm.-Wiss. Technol.*, 11 (1), p. 23-25.
68. BURCH (R.E.), SACKIN (D.A.), URSICK (J.), JETTON (M.M.) et SULLIVAN (J.F.).  
Decreased taste and smell acuity in cirrhosis.  
*Arch. Intern. Med.*, 138 (3), p. 743-746.
69. MOWAT (A.G.). 1978.  
Neutrophil chemotaxis in rheumatoid arthritis. Effect of D-penicillamine, gold salts and levamisole.  
*Ann. Rheum. Dis.*, 37 (1), p. 1-8.
70. KJELDSBERG (C.R.) et PAY (G.D.). 1978.  
A qualitative and quantitative study of monocytes in patients with malignant solid tumors.  
*Cancer*, 41 (6), p. 2236-2241.
71. LARSON-POWERS (N.) et al. 1978.  
Descriptive analysis of the sensory properties of beverages and gelatins containing sucrose or synthetic sweeteners.  
*J. Food Sci.*, 43 (1), p. 47-51.
72. PAUTET (F.) et NOFRE (C.). 1978.  
Corrélation entre la structure chimique et le goût des séries de cyclamates et la nature stérique du site chemo-récepteur.  
*Zeitsch. Lebensm. Untersuch. u. Forschung.*, vol. 166, n° 3, p. 167-170.
73. NORWICH (U.K.). 1978.  
Chemical formation of flavour substances.  
*Int. Flavours Food Additives*, 9 (4), p. 153.
74. WRIGHT (R.H.). 1978.  
Odor and molecular vibration : optical isomers.  
*Chem. Senses Flavour*, 3 (1), p. 35-37.

75. KEIM (C.R.). 1978.  
Sweeteners from starch. A challenge and an opportunity for sucrose producers.  
*Sugar Azucar*, 73 (2), p. 53-56.
76. SPILANE (W.J.) et BENSON (G.A.). 1978.  
Metabolic studies of the nonnutritive sweeteners cyclopentylmethylsulfamate and cyclopentylsulfamate : determination of metabolites in rat urine.  
*J. Pharm. Sci.*, 67 (2), p. 226-228.
77. VAN DER WEL (H.) et REL (W.J.). 1978.  
Structural investigation of the sweet-tasting proteins thaumatin and monollin by immunological studies.  
*Chem. Senses Flavour*, 3 (1), p. 99-104.
78. ROY (C.). 1978.  
Saccharin and its salts : tentative guidelines.  
*Manuf. Confect.*, 58 (1), p. 14-15.
79. SMITH (I.). 1978.  
The development of natural sweeteners as alternatives to cane and beet sugar.  
*J. Agric. Econ.*, 29 (2), p. 163-165.
80. DETMOLD (G.P.R.). 1978.  
The interrelationship between agricultural food crops for the production of sweeteners.  
*Presented at 28th Starch Convention of Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung*, 30 (1), p. 20-23.
81. STROUTHES (A.). 1978.  
Mortality and the concurrent ingestion of food and saccharin in rats.  
*Physiol. Psychol.*, 6 (1), p. 89-92.
82. NORWICH (U.K.). 1978.  
Why flavour research ? How far have we come since 1975 and where now ?  
*Int. Flavours Food Additives*, 9 (4), p. 154.
83. BEETS (M.G.J.). 1978.  
Structure activity relationships in human chemoreception.  
*Applied Science publishers Ltd.*
84. VAN DER HEIJDEN (A.) et PEER (H.G.). 1978.  
Chemoreception of sweet-tasting dipeptide esters : a third binding site.  
*Food Chem.*, 3 (3), p. 207-211.
85. BHARDWAJ (D.) et KHAN (J.A.). 1978.  
Sugar preferences of 'black rats'.  
*Zool. J. Linn. Soc.*, 64 (1), p. 41-50.
86. AVRAMOFF (M.) et TAUB (W.). 1978.  
Sodium 3-cyclohexenylsulfamate, a new sweetening agent.  
*Med. Chem. Ch., Ther.*, 13 (1), p. 81-82.
87. DICK (W.E.) et HODGE (J.E.). 1978.  
An intensely sweet analogue of phylloolulcin : 2-(3-hydroxy-4-methoxy-phenyl)-1, 3-benzodioxan.  
*Agric. Food Chem.*, 26 (3), p. 723-725.
88. JAFFE (G.M.). 1978.  
Xylitol a specialty sweetener.  
*Sugar azucar*, 73 (4), p. 36-42.
89. MORRIS (R.W.) et CAGAN (R.H.).  
Methylation of the lysine residues of monellin.  
*Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 157 (2), p. 194-199.
90. MIYOSHI (M.). 1978.  
Structure-taste relationship of navel L-aspartyl dipeptide sweeteners.  
*Bull. Chem. Soc. Jap.*, 51 (9), p. 1433-1440.
91. Mc PHERSON (B.A.) et Mc GILL (L.A.). 1978.  
Effect of stabilising agents and aspartame on the sensory properties of orange sherbet.  
*J. Food Sci.*, 43 (3), p. 935-939.
92. WILLIAMS (A.A.). 1978.  
Methods based on evaluating sensory properties of separated fractions and individual compounds.  
*Int. Flavours Food Additives*, 9 (2), p. 80-81.
93. WILLIAMS (A.A.). 1978.  
Interpretation of the sensory significance of chemical data in flavour research. Part 2.- Statistical methods.  
*Int. Flavours Food Additives*, 9 (3), p. 131-133.
94. WILLIAMS (A.A.). 1978.  
Interpretation of the sensory significance of chemical data in flavour research. Part 3. Sensory analysis.  
*Int. Flavours Food Additives*, 9 (4), p. 171-175.
95. HYVONEN (L.), KRUKELA (R.) et KOIVISTOINEN (P.). 1978.  
Fructose saccharin and xylitol saccharin synergism.  
*J. Food Sci.*, 43 (1), p. 251-254.
96. ROSENMAN (K.). 1978.  
Benefits of saccharin : a review.  
*Environ. Res.*, 15 (1), p. 70-81.
97. YAMATO (M.), HASHIGAKI (K.), LUTO (K.) et KOYAMA (T.). 1978.  
Chemical structure and sweet taste of isocoumarins and related compounds. X. Syntheses of sweet 5-hydroxyflavanones and related dihydrochalcones.  
*Chem. Pharm.*, 26 (8), p. 2321-2327.
98. BALDWIN (R.E.) et KORSCHGEN (B.M.). 1979.  
Intensification of fruit flavor by aspartame.  
*J. of Food Sci.*, 44, p. 932-939.

