DEUXIÈME GROUPE. — MATIÈRES TERNAIRES.

17. — Il n'entre dans ces corps que trois éléments, le carbone, l'hydrogène et soit de l'oxygène, soit de l'azote, soit du soufre. Les alcaloïdes font exception, car ils sont quaternaires, mais nous ferons remarquer que ce sont, pour la plupart, des produits artificiels.

CHAPITRE I. — DES MATIÈRES GLYCOGÉNIQUES.

18. — Toutes les substances qui composent ce groupe naturel ont pour caractère commun de pouvoir, sous l'action de certains agents, se transformer en glycose, sans qu'il y ait autre chose que fixation ou élimination d'eau ($H^2 O^2$).

Toutes sont des composés neutres ternaires « et renferment le carbone, l'hydrogène et l'oxygène dans des proportions telles que l'oxygène suffit exactement pour former de l'eau avec l'hydrogène. Leur composition est donc exprimée par la formule générale :

$$C^n (H^2 O^2)^m$$

qui montre que si l'on retranchait l'hydrogène et l'oxygène sous forme d'eau, il ne resterait que du charbon » (Wurtz). Faisons remarquer, avant d'aller plus loin, que cette formule nous explique le mode de fixation du carbone dans le tissu ligneux des plantes. Cette composition qui se réduit à de l'eau et du carbone leur a valu le nom générique d'*Hydrates de carbone*.

19. — M. Berthelot a démontré qu'ils doivent, au point de vue de leur fonction chimique, être considérés comme des alcools polyatomiques.

20. — Leurs propriétés organoleptiques les font diviser en

deux groupes : l'un comprendrait les sucres, l'autre les amidons. Au point de vue chimique, on préfère la division en trois sections : celle des glycoses, celle des saccharoses et celle des amyloses. Il y a, comme nous le verrons, passage insensible de l'un à l'autre de ces groupes. Au point de vue pharmaceutique, nous préférons classer nos produits d'après les caractères qui tombent d'abord sous les sens et sont saisis plus facilement.

Toutes ces matières constituent un groupe de substances alimentaires qu'on classe dans les aliments respiratoires. Thérapeutiquement, elles doivent être classées parmi les agents émollients.

Art. I. Sucres.

21. — Les caractères communs aux sucres sont assez connus pour que nous n'y insistions pas. On peut les diviser en : glycoses, saccharoses et sucre interverti. Ils forment la série des aliments sucrés.

§ 1. *Glycoses.*

22. — La glycose semble être le point de départ de tous les autres corps que l'on rencontre dans les végétaux ; c'est elle qui donne, comme on le comprendra, naissance à tous les composés actifs qui peuvent nous intéresser. Ceux même qui paraissent les plus complexes, ne sont formés que par des déplacements plus ou moins compliqués des éléments $C^n H^n O^n$ qui composent la glycose.

Les glycoses, dont le sucre de raisin est le type, ont pour formule $C^{12} H^{12} O^{12}$; sous l'influence d'un ferment elles subissent directement et très-vite la fermentation alcoolique ; elles sont décomposées à froid, mais bien plus facilement à 100° par les alcalis caustiques ; elles réduisent les solutions alcalino-cupriques à froid ou au moins à 100°. Elles sont dextrogyres.

23. — **Sucre de raisin, glycose proprement dite.** Il se rencontre dans un grand nombre de fruits, il est difficilement cristallisable, alors il emprunte deux équivalents d'eau; sa formule devient donc $C^{12} H^{12} O^{12} + H^2 O^2$. Ses cristaux sont petits, blancs, mamelonnés. La glycose forme ces efflorescences qu'on voit à la surface de certains fruits.

24. — **Levulose.** Cette substance, qu'on désigne souvent sous le nom de sucre de fruits incristallisable, forme la partie incristallisable de la matière sucrée qui existe dans certains fruits (Bouchardat). Dans ces organes on la rencontre en même temps que la glycose; leur mélange forme le sucre interverti. La levulose dévie fortement le plan de polarisation à gauche.

§ 2. *Saccharoses.*

25. — Les saccharoses dont le sucre de canne est le type ont pour formule $(C^{12} H^{11} O^{11})^2$ ou mieux $C^{24} H^{22} O^{22}$. Ces sucres se distinguent de ceux du groupe précédent par leurs caractères négatifs pour ainsi dire; ils ne sont pas directement fermentescibles, ils sont à peine attaqués par les alcalis, même à 100 degrés, et à cette température ils ne réduisent que faiblement les solutions alcalino-cupriques. Par contre, ils sont trois fois plus solubles que les glycoses. Sous l'influence d'un ferment les saccharoses fixent de l'eau et se transforment en glycoses, elles deviennent par là fermentescibles. Dans certaines circonstances, comme la présence d'un acide étendu, et mieux encore, comme l'a démontré M. Buignet, l'action d'un ferment particulier, le sucre de canne se change en sucre interverti.

26. — Les Térébinthacées suivantes contiennent des saccharoses en assez grande abondance pour qu'on puisse les utiliser à ce point de vue.

1° Racines.

Carya tomentosa, NUTT.

2° Séve.

Carya tomentosa, NUTT.

Juglans cinerea, L. = *Juglans cathartica*, MICHX. — Employé comme sudorifique aux Antilles, donne du sucre comme l'Érable.

Juglans regia, L. — M. Banon (de Toulon) en a retiré du sucre.

Tilia europæa, L. (*Lignum sanctum*).—Fébrifuge; on en fait des statues de saints, ce qui lui a valu son nom et la réputation qu'il a de n'être jamais frappé par la foudre et d'être un antidote contre les sorciers.

3° Miel des Fleurs.

Melianthus major, L. — Suc mielleux rouge, rouge pâle, cordial et pectoral. Les Hottentots s'en servent pour se rafraîchir et se fortifier. Colonie du Cap.

Melianthus comosus, VAHL.

Melianthus minor, L.

§ 3. *Sucre interverti.*

27. — C'est surtout dans les fruits que s'accumulent la glycose, la levulose et la saccharose et cependant ce n'est point sous cet état qu'on les trouve le plus souvent, et, ainsi que l'a parfaitement démontré M. Buignet, les fruits sucrés neutres ne sont pas par cela même nécessairement sucrés par la saccharose. En effet toujours ou, du moins, presque toujours, on trouve du sucre interverti, nom qui lui vient de ce que provenant de la glycose et de la saccharose qui déviaient le plan de polarisation à droite, il le dévie lui-même à gauche. La glycose donne le sucre interverti par son union, à parties égales, avec la levulose; le sucre de canne, nous l'avons dit plus haut, le produit par l'action des acides que renferment les fruits, ou, mieux encore, par l'action des ferments qui seuls interviennent quand les fruits ne contiennent aucun acide.

28. — Les parties sucrées des végétaux sont donc compo-

sées de glycose, de levulose, de saccharose et de sucre interverti, il est peu de cas où l'un se rencontre à l'exclusion des autres. (25.)

Art. II. Amidons.

29. — Ces corps ne sont pas directement fermentescibles, mais, sous l'influence des acides et d'un ferment en excès, ils se changent en glycose qui fermente comme nous l'avons vu Leur formule est C^{12} H^{10} O^{10} ou un multiple de cette formule. Pour se convertir en glycose, il leur suffit de fixer H^2 O^2. Les représentants de ce groupe se rencontrent, soit à l'état solide et il est facile de les démontrer au microscope soit l'état liquide, et alors ils ne peuvent pas être aperçus de cette façon. Ceux qui sont solides sont les amyloses et les celluloses, ceux qui sont plus ou moins solubles sont les gommes et les mucilages. Ils constituent des *aliments respiratoires* et la pharmacie les emploie comme des émollients.

§ 1. *Amyloses.*

30. — Ce sont des substances fort répandues dans le règne végétal ; on pourrait physiologiquement les définir des glycoses solidifiées et mises sous cette forme en réserve afin de servir plus tard au développement de nouveaux organes. Au moment où cette fonction doit se manifester, elles repassent à l'état soluble et circulent dans le végétal. On doit chercher les amyloses dans les points où la plante accumule ses provisions pour la génération à venir. Quelquefois les réservoirs sont très-considérables et c'est ce qui fait cultiver les plantes qui en contiennent.

Les amyloses ne sont solubles en général ni dans l'alcool ni dans l'éther, ni dans l'eau froide. La diastase les rend solubles dans l'eau, mais elles continuent à être précipitées de leurs dissolutions par l'alcool et l'éther.

31. — Les amyloses se rencontrent dans toutes les parties de la plante, mais surtout dans les graines, où elles serviront de provision pour l'embryon, dans certaines tiges, dans certaines racines, en vue du développement des fleurs ou des bourgeons. Ces organes deviennent pour l'homme des *aliments féculents*.

Les principales amyloses sont l'amidon, les fécules, l'inuline, la dextrine.

32. — **Amidon.** Il a pour formule $C^{12} H^{10} O^{10}$. Il se rencontre dans les fruits des céréales. Sous l'influence des ferments, la diastase pendant la vie de la plante, il se transforme par simple modification moléculaire, en un corps isomère, la dextrine, puis l'action continuant il absorbe $H^2 O^2$ et devient de la glycose.

$$\underset{\text{Amidon.}}{C^{12} H^{10} O^{10}} + H^2 O^2 = \underset{\text{Glycose.}}{C^{12} H^{12} O^{12}}$$

Pour M. Musculus, les choses se passeraient un peu différemment. L'amidon insoluble deviendrait par transformation métamérique de l'amidon soluble $C^{36} H^{30} O^{36}$ qui se dédoublerait ensuite en dextrine et en glycose :

$$\underset{\text{Amidon.}}{C^{36} H^{30} O^{30}} = 2 \underset{\text{Dextrine.}}{C^{12} H^{10} O^{10}} + \underset{\text{Glycose.}}{C^{12} H^{12} O^{12}}$$

33. — **Fécules.** Ce sont les amidons des autres plantes. Elles ont la même formule et les mêmes propriétés.

34. — **Dextrine.** Elle a aussi la formule $C^{12} H^{10} O^{10}$. Elle ne joue dans la plante qu'un rôle de passage entre l'amidon et la glycose. Celle qu'on emploie est un produit artificiel et elle dévie à droite le plan de polarisation.

35. — **Inuline.** $C^{12} H^{10} O^{10}$. Elle dévie à gauche le plan de polarisation. On la rencontre dans certaines plantes sous forme de granules comme ceux de l'amidon dont elle est différenciée par certaines réactions.

36. — Les Térébinthacées ne fournissent point d'amyloses à la pharmacie.

§ 2. *Celluloses.*

37. — Les celluloses ont pour formule $C^{12} H^{10} O^{10}$. Elles semblent être le dernier produit des transformations des matières glycogéniques. L'amidon, son isomère, point de départ de l'organisation a dû, pour servir à la nutrition de la plante et à son développement, se changer en glycose en absorbant $H^2 O^2$; c'est en rendant cette eau qu'il redevient insoluble et passe à l'état de cellulose. Cette matière forme les parois solides des cellules.

Les recherches de M. Frémy ont montré qu'il existe plusieurs espèces de celluloses qui, avec des propriétés communes, possèdent chacune un caractère spécial, ce sont :

1° La **Paracellulose**, qu'on trouve dans les rayons médullaires;

2° La **Vasculose**, qui forme les parois des vaisseaux;

3° La **Cuticule** ou cellules épidermiques;

4° La **Fibrose**, qui présente seule la propriété de se pénétrer de cette matière incrustante dont la nature et les proportions varient avec les plantes et qui constitue le ligneux.

38. — Beaucoup de Térébinthacées sont exploitées pour la qualité de leur ligneux; mais ces produits n'intéressent en rien le pharmacien, ni le médecin.

§ 3. *Mannitose.*

39. — La Mannitose a pour formule $C^{12} H^{12} O^{12}$; elle se forme par l'action de certains agents sur une matière que l'on trouve dans le suc de nos arbres fruitiers, dans les champignons, les algues et surtout dans cette exsudation qu'on nomme la manne; ce qui lui a valu le nom de *Mannite*. La Mannite a pour formule $C^{12} H^{14} O^{12}$; c'est donc simplement de la Manni-

tose + H^2. La Mannitose est un sucre fermentescible, aussi, comme les sucres, elle peut donner de l'alcool (Berthelot).

A côté de la Mannite, il faut ranger deux corps isomères la Mélampyrine et la Dulcine. Nous y ajouterons la Quercite la Pinite qui ont toutes deux la même formule $C^{12} H^{12} O^{10}$ et qui sont, par conséquent, des mannites ayant perdu de l'eau $H^2 O^2$.

§ 4. *Gommes ou gommites.*

40. — Les gommes se rencontrent dans tous les végétaux, mais en quantité variable ; quand elles se trouvent en grande abondance, elles transsudent, et viennent à travers l'écorce s'écouler à l'extérieur sous forme de larmes ou de masses assez volumineuses, qui se dessèchent en prenant un aspect plus ou moins vitreux. Par leurs caractères extérieurs les gommes se rapprochent beaucoup de l'amidon soluble et surtout de la dextrine, mais elles s'en éloignent par leur composition chimique. Les gommes, ainsi que l'a démontré M. Frémy, sont des sels formés par la combinaison d'un acide, l'acide gommique, avec la potasse et la chaux.

L'acide gommique est isomère avec l'amidon ; en effet

$$\underset{\text{Acide gommique.}}{C^{24} H^{20} O^{20}} = \underset{\text{Amidon.}}{2 (C^{12} H^{10} O^{10})}$$

Cet acide gommique est soluble dans l'eau ; les sels qu'il forme avec la potasse et la chaux sont solubles comme lui. Mais, sous l'influence de certains agents, il s'oxyde, passe à l'état d'acide métagommique insoluble, et donne avec la potasse et la chaux des métagommates insolubles. L'*Arabine* est le type des gommates (solubles) ; la *Cérasine* est au contraire celui des métagommates (insolubles). Les deux éléments se rencontrent en général unis, et la solubilité des gommes varie, on le conçoit, suivant les proportions dans lesquelles se fait le mélange.

41. — Les gommes épaississent l'eau, la rendent visqueuse, mucilagineuse ; l'alcool les précipite de leurs solutions. Elles sont décomposables par l'acide azotique, qui les transforme en acide mucique et en acide oxalique. Sous l'influence des ferments elles peuvent se changer en sucre (Fermond).

Les gommes proprement dites se présentent sous l'aspect de grumeaux solides, sels incristallisables, à cassure vitreuse, transparente, de saveur fade et de couleur variable.

42. — Les gommes se rencontrent rarement à l'état de pureté complète dans le parenchyme végétal. Cela se conçoit ; ces substances ne sont en effet que des transformations de l'amidon ou de la glycose, ce qui explique pourquoi on trouve toujours près d'elles ces matières dans un état variable. C'est ainsi que Guibourt a montré dans la Gomme adragante de l'amidon uni à la Bassorine. Nous verrons plus tard la gomme associée à des substances diverses.

43. — Les gommes peuvent servir d'aliments; dans certains pays elles forment presque la seule nourriture des indigènes pendant plusieurs mois de l'année. C'est sur sa rencontre que comptent surtout les Arabes qui traversent le désert. En médecine, c'est un médicament anodin, adoucissant. Son usage a pris surtout une grande extension depuis l'introduction des idées Broussaisiennes. Les gommes agissent presque autant comme substance alimentaire que comme médicaments dans les convalescences ou les maladies cachectiques.

L'emploi pharmaceutique des gommes est très-varié. On en fait des sirops, des potions, des loochs, des pâtes, etc., et elles servent souvent en même temps de véhicule et de correctif.

44. — Les gommes fournies par les Térébinthacées, sont :

Gomme de Khaya. *Khaya senegalensis*, A. Rich. = *Swietenia senegalensis*, Desv. Sert à arrêter les hémorrhagies traumatiques.

Résine de Manguier. *Mangifera indica*, L. — Incolore, employée comme sudorifique, antisyphilitique ; contre la gale. Elle sort du tronc et du fruit.

Gomme d'Amra, d'Ambalam. *Spondias dulcis*, var. *Amara* L. MARCH.; = *Spondias mangifera*, PERS.; = *Evia amara*, COMM.; = *Poupartia mangifera*, BL.; = *Odina gummifera*, BL. Comme la gomme arabique.

Tapau, Tapou, Piapia, Vy des Taïtiens, *Spondias dulcis*, FORST. = *Spondias Cytherea*, SONNR. Antilles.

Résine de Mombin, Gomme Hucare ou Hycaya. *Spondias purpurea*, LOUR. Astringente. Antilles.

Gomme Wodier. *Odina Wodier*, ROXB. — Les natifs mangent cette gomme macérée dans du lait de coco; ils l'appliquent aussi sur les entorses et les meurtrissures.

Gomme arabique d'Inde. *Feronia elephantum*, CORR. Remplace la gomme arabique produite par une légumineuse originaire du Sénégal : *Acacia vereck*. Employée contre la diarrhée, la dyssenterie, en poudre et associée au miel. Coromandel, Est des Indes.

Gomme. *Anacardium humile*, ST-HIL.

Gomme. *Anacardium nanum*, ST-HIL.

Gomme d'Acajou, Cashew-Gum. *Anacardium occidentale* L. = *Acajuba occidentalis*, GÆRTN. = *Cassunium pomiferum*, LAMK. Analogue comme apparence au succin et à la gomme arabique ; soluble dans l'eau comme l'Arabine, reste un dépôt de Bassorine; astringente.

Résine de Covalam. *Ægle marmelos*, CORR. Blanche, caustique.

Gomme d'Azedarach, de Margousier. *Melia Azedarach*, L. Amère, vermifuge, stimulante. Inde Française.

Gomme Mahagoni. *Swietenia Mahagoni*, L. — Gomme arabique ou plutôt gomme de cerises; propriétés émollientes et pectorales.

Gomme. *Soymida febrifuga*, A. JUSS. = *Swietenia febrifuga*, ROXB. Sur les montagnes de l'Est des Indes.

Gomme Anani. *Citrus Aurantium*, L.

Résine de Cailcedra ou Résine acajou. *Cedrela odorata*, L. Fébrifuge. Sud de l'Amérique.

Suc (exsudé du tronc) d'*Ailantus malabarica* D. C. Employé en frictions contre les flatuosités.

Racines.

Hugonia Mystax, L. Fébrifuges, vermifuges, employées dans l'inflammation et contre la morsure des serpents. Ile de France, île Bourbon.

Écorce.

Tilia europæa, L. Mucilagineuse, émolliente.

§ 5. *Mucilages*.

45. — Les mucilages se rapprochent beaucoup des gommes comme composition. Ce sont aussi des mélanges de gommates et de métagommates. L'acide azotique les transforme en acide mucique et en acide oxalique. Sous l'influence de certains agents ils peuvent devenir de la glycose.

Les mucilages unis, comme les gommes, à l'amidon et à la dextrine se trouvent à l'état de solution dans presque tous les organes des plantes, mais, contrairement à ces derniers, ils ne les quittent jamais naturellement. C'est dans ces organes, frais ou séchés, qu'on les va chercher pour les utiliser, soit comme aliments, soit comme médicaments.

Les Térébinthacées qui contiennent des mucilages sont les suivantes :

1° Racine.

Avicennia resinosa, FORST. = *Avicennia tomentosa*, L.

2° Feuilles.

Averrhoa carambola, L. Servent à former des épithèmes résolutifs. Est des Indes.

3° Fruits.

Avicennia resinosa, FORST.

§ 6. *Pectose et ses dérivés.*

46. — La pectose est, d'après M. Frémy, une substance neutre non azotée, insoluble dans l'eau et dans l'alcool ; on la rencontre dans diverses parties des plantes, mais surtout dans quelques racines et dans les fruits non encore arrivés à maturité.

Sous l'influence de certains ferments elle se transforme, comme les autres hydrates de charbon, en une matière soluble. Ce nouveau corps est la *pectine ;* il est inodore, insipide, soluble dans l'eau, à laquelle il communique une consistance mucilagineuse, visqueuse.

La pectine, à son tour, soumise à l'influence de certains agents, les ferments, pendant la vie du végétal, devient d'abord de l'*acide pectosique*, et plus tard de l'*acide pectique*, $C^{32} H^{22} O^{30}$; et enfin de l'*acide métapectique*. Ces acides en s'unissant aux bases produisent des sels qui, au contact de l'eau, donnent ce qu'on appelle les gelées végétales.

Par leur apparence, ces composés se rapprochent beaucoup des gommes et des mucilages, et ils possèdent, comme eux, la propriété de donner de l'acide mucique par l'action de l'acide azotique. Ce ne sont peut-être que des formes diverses d'un même corps.

47. — Les Térébinthacées fournissent beaucoup de fruits qui sont utilisés pour l'alimentation ou pour la médecine. On ne les recherche pas pour l'acide pectique qu'ils peuvent contenir, mais pour les propriétés que leur communiquent certaines autres matières, comme les sucres, les acides, les huiles essentielles qui l'accompagnent. C'est à propos de ces substances que nous citons :

Écorce (acide pectique).

Ailanthus glandulosa, Desf. Employée contre le Tænia.

§ 7. *Aleurone.*

48. — Cette substance, découverte en 1855 par M. Hartig, est encore bien peu connue malgré les recherches nombreuses dont elle est devenue le sujet. On en sait assez la forme et les propriétés, mais on ignore son essence et son vrai rôle dans la plante.

L'aleurone se présente, comme l'amidon auquel elle est associée, en granules, mais elle est soluble dans l'eau, les acides faibles et les alcalis; elle est insoluble dans l'alcool, l'éther et l'huile. Certains auteurs la regardent comme isomère de l'amidon tandis que d'autres la croient formée par des principes gras, unis à de la matière azotée. La surface est, en effet, fovéolée et se teint en jaune sous l'action de l'iode.

Ces corps semblent donc tenir le milieu entre les principes amylacés et les principes gras, c'est peut-être le passage de l'un à l'autre. Nous avons voulu, dans le tableau donné plus haut, indiquer ce fait en plaçant l'aleurone entre les dernières matières glycogéniques et les corps gras.

CHAPITRE II. — MATIÈRES ENGENDRÉES PAR LA GLYCOSE.

49. — Toutes les matières qui nous restent à étudier peuvent être regardées comme des dérivés de la glycose. Quoique fort peu avancée, la physiologie végétale nous indique que les éléments fondamentaux des plantes ont été ou sont des matières glycosiques. Car c'est en passant par cet état qu'elles ont pu circuler dans les tissus, pour les nourrir et les régénérer. D'un autre côté l'analyse chimique et la synthèse, qui lui sert de contre-épreuve, tendent à prouver que