

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS SUR LES SUCRES — SUCRE DE CANNE — GLUCOSE ORDINAIRE
SUCRE DE FRUITS

Les matières sucrées sont des alcools polyatomiques qui renferment dans leur molécule douze équivalents de carbone ou un multiple de ce nombre.

On peut les diviser en trois séries :

1° Celles qui contiennent un excès d'hydrogène sur les proportions de l'eau :

- La Mannite;
- La Dulcite;
- L'Isodulcite;
- La Sorbite;

Corps qui répondent à la formule générale $C^{12}H^{14}O^{12}$.

La *Pinite* et la *Quercite*, qui ont pour formule $C^{12}H^{12}O^{10}$, appartiennent également à cette catégorie.

2° Les *glucoses*, qui ont pour formule $C^{12}H^{12}O^{12}$, savoir;

- La glucose ordinaire ou sucre de raisin;
- La lévulose;
- La galactose ou glucose lactique;
- L'eucalyne;
- La sorbine;
- L'inosine.

3° Les *saccharoses*, représentées par la formule $C^{12}H^{22}O^{11}$:

- La saccharose proprement dite ou sucre de canne;
- La mélitose;
- La mélézitose;

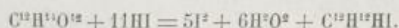
La tréhalose ou mycose;
La lactose ou sucre de lait.

On a donné autrefois à la mannite et à ses isomères la formule

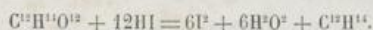


mais on admet maintenant que ces corps ont douze équivalents de carbone dans leur molécule.

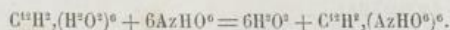
En effet, lorsque l'on traite la mannite par l'acide iodhydrique, on obtient par réduction, non pas de l'éther propyl iodhydrique, mais de l'iodhydrate] d'hexylène, comme l'ont fait voir Erlenmeyer et Wanklyn :



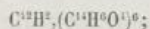
Avec le même hydracide en excès, à la température de 280°, il y a formation d'hydrure d'hexylène :



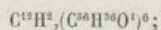
Au surplus, la mannite est un alcool hexatomique qui fournit des éthers composés dans lesquels six molécules d'eau peuvent être éliminées et remplacées par six molécules d'acide, comme dans la mannite hexanitrique :



Avec l'acide benzoïque, on a préparé une mannite hexabenzoiïque,



avec l'acide stéarique, une mannite hexastéarique :

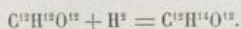


et ainsi de suite :

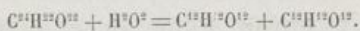
La mannite, sous l'influence du noir de platine, perd de l'hydrogène et se transforme en un sucre fermentescible, la mannitose, qui appartient au groupe des glucoses :



Réciproquement, la glucose, en fixant deux équivalents d'hydrogène, avec l'amalgame de sodium par exemple, se transforme en mannite :



La galactose donne de la dulcité dans des conditions analogues. Enfin les saccharoses se transforment aisément en glucose, avec fixation des éléments de l'eau :



On voit donc que tous ces composés sucrés présentent entre eux des relations étroites, puisque l'on peut les transformer les uns dans les autres, passer avec facilité d'un groupe à l'autre. Toutefois, jusqu'ici la synthèse du sucre de canne n'a pas été faite, bien qu'il n'y ait pas de doute que ce principe immédiat ne soit un éther résultant de la combinaison du glucose ordinaire avec la lévulose.

Les matières sucrées sont toutes solubles dans l'eau ; elles donnent avec ce liquide des solutions visqueuses, sirupeuses, d'une saveur plus ou moins agréable. Leur volatilité est faible, comme pour la mannite, ou tout à fait nulle, comme pour les glucoses, qui ne peuvent être graduellement chauffées sans se décomposer complètement.

Tous ces corps éprouvent des métamorphoses très analogues sous l'influence des agents d'hydratation, des acides et des alcalis ; ils sont seulement attaqués plus ou moins facilement, leur stabilité allant en décroissant de la mannite aux glucoses.

Au point de vue pharmacologique, trois matières sucrées sont importantes à connaître :

- 1° La saccharose ou sucre de canne ;
- 2° La glucose ordinaire ou sucre de raisin ;
- 3° Le sucre de fruit, mélange de glucose ordinaire et de lévulose.

I. Saccharose ou sucre de canne.

La saccharose est très répandue dans le règne végétal. Elle existe dans la tige des Graminées, notamment dans la canne à sucre, dans le sorgho, dans le maïs; dans la sève de l'érable et des palmiers; dans la plupart des fruits neutres ou acidules, comme le melon, les châtaignes, l'ananas, l'abricot, la pêche, les framboises, l'orange, le citron. Enfin, on la rencontre également dans un grand nombre de racines, la betterave, la carotte, les navets, etc.

Industriellement, on la retire de la betterave et de la canne à sucre.

La betterave (*Beta vulgaris*, Chénopodiacées), qui fait partie de l'une des grandes cultures du Nord, renferme environ la dixième partie de son poids de sucre cristallisable.

Pour extraire ce principe, on exprime la pulpe de betterave au moyen d'une presse hydraulique; on ajoute immédiatement au suc de la chaux et on élève la température jusqu'à 95° dans des chau-

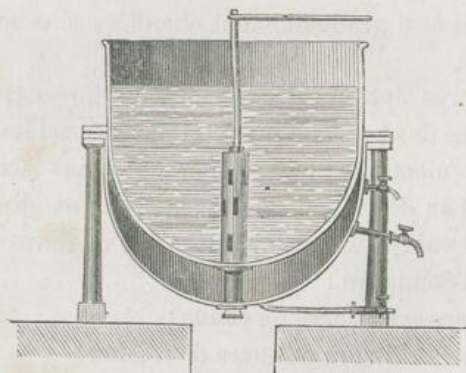


FIG. 72.

dières à double fond chauffées à la vapeur (fig. 72). On soutire le liquide et on le filtre sur du noir animal en grains.

On évapore ensuite le jus ainsi déféqué dans des cuves chauffées.

lées à la vapeur, d'abord à air libre, puis dans des appareils spéciaux qui tiennent le vide, afin d'éviter autant que possible les chances d'altération. Quand la solution est amenée en consistance sirupeuse et qu'elle marque de 42° à 43° B., on la fait passer dans un rafraîchissoir, puis dans des formes coniques, à fond renversé, où la cristallisation s'opère. Un petit trou pratiqué à la base du cône permet à la mélasse de s'écouler au dehors. Souvent aussi on expulse l'eau mère à l'aide d'uneessoreuse, diable ou toupie animée d'un mouvement rapide, dans laquelle les liquides sont séparés des particules solides par la force centrifuge (fig. 73).

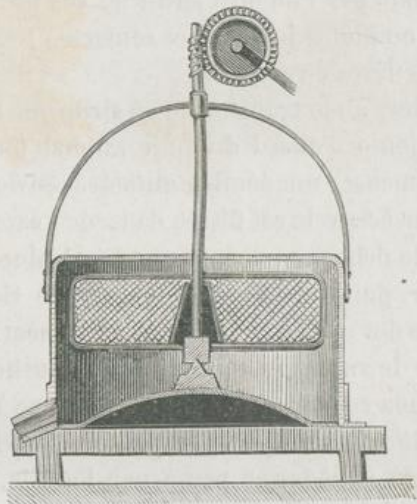


FIG. 73.
Appareil à force centrifuge.

Vers la fin de la saison, en vue d'éviter l'altération des jus, la défécation est faite avec un excès de chaux, ce qui donne lieu à des sucrales de chaux plus stables que le sucre libre; on filtre sur du noir et on précipite la chaux par un courant d'acide carbonique. On porte alors le liquide à l'ébullition, on filtre de nouveau sur du noir en grains et on termine l'opération comme ci-dessus.

Pour extraire le sucre de la canne (*Saccharum officinarum*,

Graminées), on sépare le jus ou *vesou* de la partie ligneuse au moyen de presses cylindriques. Ce jus est aussitôt chauffé au voisinage de 60°, déféqué avec une petite quantité de chaux qui sature les acides et précipite les matières albuminoïdes. On enlève les écumes et on amène le suc clarifié dans une deuxième chaudière où l'on pousse l'évaporation jusqu'à 25° B. On filtre et on achève l'opération dans une troisième chaudière, jusqu'en consistance sirupeuse. Le liquide est amené dans un rafraîchissoir, puis dans des tonneaux où la cristallisation s'effectue.

L'eau mère peut fournir de nouveaux cristaux; mais il reste toujours un liquide incristallisable qui constitue la mélasse, mélange impur de sucre de canne et de sucre interverti.

Le sucre obtenu par l'un ou l'autre de ces procédés n'est pas pur; il est plus ou moins jaunâtre et renferme toujours quelques centièmes de matières étrangères.

Pour le purifier, on le transforme en sirop que l'on chauffe à la vapeur; on y ajoute d'abord du noir animal fin; puis, lorsque l'ébullition commence, un demi-centimètre environ de sang de bœuf. La liqueur éclaircie est filtrée dans des sacs de coton qui sont traversés de dehors en dedans; on la décolore une dernière fois par du noir; puis on la concentre dans le vide et on la fait cristalliser dans des cônes, comme précédemment.

Pour achever le raffinage, on enlève la couche supérieure de chaque pain, on la remplace par du sucre blanc fortement tassé et par une bouillie d'argile pure, ce qui constitue l'opération dite du *terrage*. L'eau abandonne peu à peu l'argile, chasse devant elle la petite quantité d'eau mère qui imprègne encore les cristaux, et un sirop coloré s'écoule par le petit trou qui occupe le sommet du cône. On bouche ce trou, on enlève l'argile et on verse à la surface un sirop très blanc pour remplir les vides. Il ne reste plus qu'à effectuer la dessiccation à l'étuve.

Le sucre raffiné est toujours formé de très petits cristaux enchevêtrés les uns dans les autres. Pour obtenir de gros cristaux de *sucre candi*, on fait avec du sucre très pur une solution que l'on concentre à 40° B.; on la verse dans des bassines en cuivre à parois minces que l'on dispose dans une étuve chauffée au début à 60° pendant trois jours environ; la température ne

s'abaisse ensuite que lentement, parce qu'il se dégage de la chaleur pendant la cristallisation; aussi, vers le douzième jour, est-elle encore comprise entre 38° et 35°.

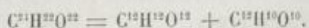
Afin de faciliter la formation des cristaux, chaque vase est traversé par quinze à vingt fils de chanvre également espacés et disposés horizontalement.

Le sucre de canne cristallise en prismes rhomboïdaux obliques, à facettes hémédriques appartenant au cinquième système cristallin. Ces cristaux sont durs, inaltérables à l'air, phosphorescents choc.

Il est soluble dans la moitié de son poids d'eau froide, dans le quart de ce liquide à 80° et dans le cinquième à la température de 100°. Il est beaucoup moins soluble dans l'alcool ordinaire, insoluble dans l'éther et dans l'alcool absolu froid. Une solution saturée, dans l'alcool à 90°, abandonne du sucre cristallisé quand on l'additionne de deux fois son volume d'éther, propriété qui a été mise à profit par Payen pour isoler les petites quantités de saccharose contenues dans les substances végétales.

Le sucre dévie à droite le plan de polarisation de la lumière polarisée. Ce pouvoir rotatoire est de + 73°, 8; après l'action des acides étendus il est ramené à gauche, caractère qui est utilisé dans l'analyse. Celui de la glucose ordinaire est de + 57° et ne change pas sensiblement par des acides.

Soumis à l'action de la chaleur, le sucre fond à 180°; il se solidifie, par le refroidissement, sous forme d'une masse amorphe qui constitue le sucre d'orge. En cet état il n'est pas sensiblement altéré, car il arrive parfois que cette masse cristallise spontanément. Lorsqu'on le maintient fondu pendant quelque temps, même à une température voisine de 160°, il se dédouble, d'après Gélis, en glucose et en lévulosane :

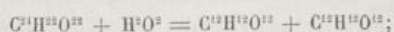


Ces deux corps s'altèrent à leur tour sous l'influence d'une température plus élevée, jaunissent, se caramélisent, noircissent; une série de produits condensés prennent naissance, d'abord solubles et amers, puis noirs et insolubles. Enfin, au-dessus de 215°,

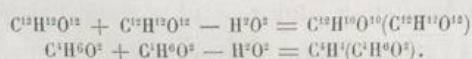
le sucre se détruit complètement, laisse comme résidu un charbon poreux et brillant.

Les acides donnent lieu à des réactions qui varient suivant leur nature et suivant leur concentration.

Les acides minéraux étendus le transforment rapidement à 100° en sucre interverti, mélange à équivalents égaux de glucose et de lévulose :



réaction fondamentale qui rapproche la saccharose de l'éther ordinaire :



Les acides sulfurique et chlorhydrique dilués le transforment d'abord par déshydratation en *acide glucique*,



acide incolore qui s'altère à son tour par une action plus prolongée pour se transformer en acide brun, l'*acide apoglucique*, lequel finit par se changer en produits *ulmiques* encore plus condensés, tout à fait insolubles dans l'eau.

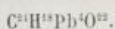
Ces mêmes acides concentrés, l'acide sulfurique surtout, carbonisent le sucre avec dégagement de chaleur, même à la température ordinaire. Certains chlorures métalliques, notamment ceux d'étain et d'antimoine, produisent des altérations analogues.

Les acides organiques, moins énergiques que les précédents, forment avec le sucre de véritables combinaisons que l'on peut rapprocher des *glycérides* de M. Berthelot.

Le sucre de canne se combine aux bases. Il est peu altéré par les alcalis au-dessous de 100°; mais au-dessus de cette température il est détruit à la manière des glucoses. Avec la chaux, par exemple, on obtient trois combinaisons :

1°	Le saccharide	dicalcique.....	$C^{12}H^{20}Ca^2O^{12} + 2Aq$
2°	—	tétracalcique.....	$C^{12}H^{18}Ca^4O^{12} + 8Aq$
3°	—	hexacalcique.....	$C^{12}H^{16}Ca^6O^{12} + 6Aq.$

En précipitant une solution sucrée par l'acétate de plomb ammoniacal, ou en décomposant le sucrate de chaux par l'acétate de plomb, Péligot a obtenu un composé plombique qui répond à la formule.



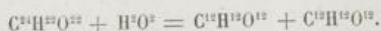
Toutes ces combinaisons, traitées par l'acide carbonique, reproduisent du sucre cristallisable.

Enfin, le sucre se combine intégralement avec certains sels; par exemple, avec le chlorure de sodium, il forme de beaux cristaux qui ont pour formule,

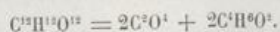


Le sucre en solution se détruit dans des conditions spéciales, en vertu d'une action qui est encore peu connue : en présence d'un végétal cryptogamique, *Mycoderma cerevisia*, constituant ce que l'on appelle vulgairement la levure de bière, on observe un dégagement abondant d'acide carbonique, la température s'élève, et au bout de peu de jours les molécules sucrées ont disparu. Il est digne de remarque que le sucre n'est altéré par le mycoderme qu'autant qu'il a été au préalable interverti. D'après M. Berthelot, ce dernier phénomène se produit sous l'influence d'un ferment soluble secrété par la levure elle-même; il n'est pas dû à l'action d'un acide, puisque l'inversion peut se manifester également dans une solution légèrement alcaline.

Quoi qu'il en soit, la première phase du phénomène consiste en un dédoublement par hydratation, comme avec les acides étendus :



Chaque molécule de glucose est ensuite attaquée par la levure, et la réaction fondamentale est exprimée par l'équation suivante :



Cette formation d'alcool est toujours accompagnée d'une petite

quantité de produits accessoires, notamment d'acide succinique et de glycérine.

On caractérise et on dose le sucre de canne par les trois procédés suivants :

1° *Par la fermentation* ; méthode qui s'applique nécessairement à la glucose, puisque cette dernière doit d'abord prendre naissance.

2° *Par le pouvoir rotatoire*, l'inversion par les acides donnant le moyen d'analyser un mélange de saccharose et de glucose.

3° *Par la liqueur cupro-potassique*. Cette liqueur, qui n'est pas attaquée par le sucre à l'ébullition, est énergiquement réduite par la glucose, ce qui permet de doser ce dernier.

Les principaux isomères du sucre de canne sont :

La *mélitose*, retirée d'une manne d'Australie sécrétée par diverses espèces d'Eucalyptus ;

La *tréhalose*, contenue dans le nid d'un coléoptère tétramère, le *Larinus nidificans*.

La *mélizitose*, extraite de la manne de Briançon, exsudation produite par un mélèze, le *Pinus larix*.

Enfin la *lactose* ou *sucre de lait*, qui existe en abondance dans le lait des mammifères.

Tous ces sucres, qui forment une famille très naturelle, ne diffèrent que par leurs propriétés physiques : la densité, la solubilité, le pouvoir rotatoire, etc. Ils présentent ce caractère commun de dériver de deux molécules d'une même glucose ou de deux glucoses différentes, avec perte d'une molécule d'eau.

II. Glucose ordinaire ou sucre de raisin.

La glucose ordinaire ou sucre de raisin, ou simplement glucose, est très répandue dans la nature. On la trouve dans l'urine des diabétiques, dans la plupart des fruits acides, en compagnie de la lévulose et associée au sucre de canne ; elle constitue à elle seule la presque totalité du miel.

Elle résulte également du dédoublement de la plupart des glucosides, comme la salicine, l'amygdaline, la populine, l'arbutine, la phlorizine, etc. On l'obtient artificiellement par l'action des

acides étendus sur toutes les matières amylacées, sur le ligneux, la tunicine, le glycogène hépatique, c'est-à-dire avec les principes constituants les plus importants des tissus organisés.

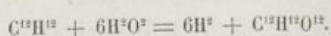
La glucose se prépare industriellement avec l'amidon. A cet effet, on porte à l'ébullition de l'eau acidulée avec une faible quantité d'acide sulfurique et on y projette par petites parties de la fécule délayée dans son poids d'eau tiède. L'opération s'effectue dans des cuves où l'on fait circuler des jets de vapeur. Lorsque la réaction est terminée, terme qui est atteint dès que l'iode ne donne plus de coloration bleue, on sature l'acide par de la craie, on décante la liqueur claire, on la filtre sur du noir animal et on l'évapore en sirop jusqu'à 30° B.

Pousse-t-on la concentration jusqu'à 40° B., le produit se prend en masse dans des rafraîchissoirs, puis dans des tonneaux où s'achève la solidification.

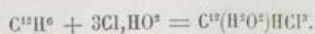
On obtient une *glucose granulée* en faisant un sirop assez cuit, marquant 32° à 33° B.; par un refroidissement brusque, il se sépare du sulfate de chaux que l'on rejette; on abandonne à lui-même le liquide, qui cristallise lentement, car les cristaux ne commencent souvent à se former qu'au bout d'une huitaine de jours.

Un bon moyen pour obtenir de la glucose très pure consiste à étendre du miel de Narbonne sur des plaques poreuses et à reprendre le résidu par de l'alcool à 95° bouillant; on procède au besoin à une nouvelle cristallisation.

La synthèse de la glucose n'a pas encore été faite. Théoriquement, on devrait l'obtenir en prenant pour point de départ d'hydrure d'hexylène, ou l'hexylène, dans lequel six molécules d'hydrogène seraient remplacées par six molécules d'eau :



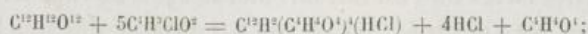
En faisant réagir l'acide hypochloreux sur la benzine, Carius a vu que ces deux corps se combinent intégralement pour former une sorte d'éther trichlorhydrique :



En substituant aux trois molécules d'hydracide trois molécules

d'eau, on obtient la *phénose*, composé qui possède, il est vrai, la formule de la glucose, mais qui est infermentescible.

On a admis longtemps que la glucose était un alcool hexatomique. Il pourrait résulter des expériences de Colley qu'elle ne peut s'unir qu'à cinq molécules d'acide; car, en faisant réagir sur elle le chlorure acétique, il se forme seulement un éther mixte, l'acétochlorhydrose, conformément à l'équation suivante :



action analogue à celle que le même réactif exerce sur la glycérine, puisque l'on prépare par ce moyen l'acétochlorhydrine. Il semble donc que la glucose est seulement pentatomique, puisqu'elle ne se combine qu'avec cinq molécules d'acide, avec élimination de cinq molécules d'eau.

D'autre part, si l'on observe que, d'après leur mode de dérivation de la mannite et de ses isomères, les glucoses doivent être considérées comme des espèces d'aldéhydes, on arrive à cette conclusion que ce sont des corps à *fonction mixte*, que la glucose ordinaire, par exemple, est à la fois une aldéhyde et un alcool pentatomique.

La glucose cristallise en mamelons ou en choux-fleurs avec deux équivalents d'eau. Elle est inodore; sa saveur, faiblement sucrée, est farineuse et détermine à la longue une acreté désagréable, dernière circonstance qui doit la faire proscrire dans la préparation des sirops édulcorants. Elle est soluble dans l'eau, moins toutefois que le sucre de canne, car elle exige environ une fois et demie son poids d'eau pour se dissoudre à la température ordinaire. Elle se dissout à 17° dans 50 parties d'alcool à 83° et seulement dans 4,6 du même alcool bouillant.

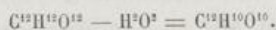
Elle dévie à droite le plan de polarisation de la lumière polarisée, et son pouvoir rotatoire, rapporté au rayon jaune, a pour valeur

$$(\alpha)_D = + 57,6.$$

Chose curieuse, au moment où la dissolution vient d'être faite, la rotation est presque double; mais elle diminue peu à peu jus-

qu'à la limite indiquée, étant ensuite à peine influencée par la température et les acides.

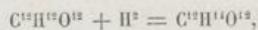
La glucose se ramollit vers 60°, fond vers 80°, puis perd ses deux équivalents d'eau; lorsqu'on la déshydrate lentement au voisinage de la première température, on peut ensuite la chauffer jusqu'à 100° sans qu'elle entre en fusion. Vers 170° elle perd une molécule d'eau et se transforme en glucosane :



Ce dernier corps, qui est amorphe, non fermentescible, reproduit son générateur sous l'influence des acides dilués.

Enfin, au-dessus de 200°, la glucose perd encore de l'eau, brunit, fournit des produits caraméliques solubles, puis des produits noirs insolubles de nature ulmique; il se dégage de l'oxyde de carbone, de l'acide carbonique, du gaz des marais, de l'acide acétique, des produits pyrogénés, et il reste finalement un charbon poreux, hydrogéné.

Soumise à l'action de l'hydrogène naissant, en présence de l'amalgame de sodium par exemple, la glucose se transforme en mannite :



réaction qui se produit naturellement dans la fermentation visqueuse.

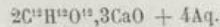
La glucose est un corps très oxydable. Avec de l'acide nitrique étendu, elle fournit d'abord de l'acide saccharique, puis de l'acide oxalique, pour peu que l'on prolonge la réaction; chauffée avec de l'acide sulfurique et du bioxyde de manganèse, l'oxydation est plus profonde: il y a formation d'acide carbonique et d'acide formique. C'est en vertu de cette grande oxydabilité qu'elle réduit si aisément un grand nombre de solutions, le nitrate d'argent, l'acétate de cuivre etc.; mais ces réductions sont surtout faciles en présence des alcalis, ce qui explique l'emploi si fréquent de la liqueur cupro-potassique, soit pour reconnaître la glucose, soit pour la doser.

Au voisinage de 100° elle se combine à un grand nombre d'a-

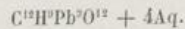
cides organiques pour former des corps neutres analogues aux glycérides.

L'acide nitrique fumant la transforme en glucoside nitrique; l'acide sulfurique forme avec elle un composé sulfoconjugué; mais pour peu que la température s'élève, le mélange noircit et il se dégage de l'acide sulfureux. L'acide chlorhydrique n'exerce d'abord aucune action apparente; au bout de quelque temps, le mélange brunit et on observe la formation de produits ulmiques.

Comme la saccharose, elle se combine aux alcalis pour former des corps comparables aux alcoolates. Lorsque l'on dissout, par exemple, de la chaux dans du sirop de glucose et que l'on traite la solution limpide par de l'alcool concentré, il se dépose un glucoside calcique :



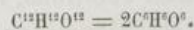
Une solution de glucose ne précipite ni par le sous-acétate de plomb, ni même par l'acétate de plomb ammoniacal; mais si on y ajoute d'abord de l'acétate de plomb, puis de l'ammoniaque, on obtient un précipité triplombique,



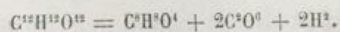
La glucose est facilement attaquée par les ferments. Suivant les conditions dans lesquelles on se place, on peut provoquer :

1° La *fermentation alcoolique*, sous l'influence du *Mycoderma cerevisiæ*; si celui-ci trouve à sa portée des matières albuminoïdes et des phosphates, il se multiplie, tout en opérant la destruction du sucre, comme on le voit dans la fabrication de la bière.

2° La *fermentation lactique*, en présence du carbonate de chaux et d'une matière caséuse, sous l'influence d'un mycoderme spécial formé de petits articles très courts, d'après Pasteur :



3° La *fermentation butyrique*, laquelle fait suite à la précédente et paraît être sous la dépendance d'un infusoire :

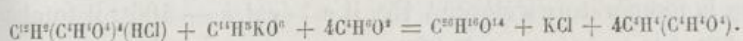


4° La fermentation visqueuse, également déterminée par un ferment particulier, en présence du blanc d'œuf. Elle est accompagnée d'une notable production de mannite, corps plus hydrogéné dont la formation est corrélative de celle de l'acide carbonique. Il se développe en même temps une matière gommeuse, dextrogyre, très soluble dans l'eau, sans action sur la liqueur cupro-potassique; enfin ne donnant pas d'acide mucique par oxydation, ce qui la distingue des gommés proprement dites.

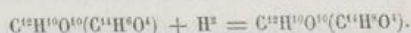
En sa qualité d'alcool polyatomique, la glucose doit donner lieu à un grand nombre de dérivés; mais comme elle est très altérable, un petit nombre seulement de ces derniers a pu être préparé jusqu'ici.

Les combinaisons avec les acides, avec les alcools, les phénols et les aldéhydes, réactions qui s'accompagnent de la séparation des éléments de l'eau, prennent le nom de *glucosides*.

Dernièrement l'un d'eux, la salicine, a été reproduit par synthèse en faisant réagir l'une sur l'autre deux dissolutions alcooliques d'acétochlorhydrate et de salicylate de potassium :



Il se fait ainsi du chlorure de potassium, de l'éther acétique et de l'hélicine; cette dernière, soumise à l'influence de l'hydrogène naissant, donne la salicine :



Ces réactions rendent possible, selon toute apparence, la synthèse d'un grand nombre de glucosides naturels.

III. Sucre de fruits.

Le sucre de fruits existe dans la plupart des fruits acides, dans un grand nombre de tiges et de racines, comme le sorgho, l'ébénier, le bouleau, etc. C'est un mélange, en proportions variables, de glucose ordinaire et de lévulose.

Pour l'obtenir, on neutralise par de la craie un suc acide, celui

de raisin ou de groseille, par exemple ; on clarifie au blanc d'œuf, on filtre et on concentre au bain-marie. On obtient ainsi un résidu gommeux, déliquescent, par conséquent très soluble dans l'eau, également soluble dans l'alcool faible, insoluble dans l'alcool absolu et dans l'éther ; enfin, déviant à gauche le plan de polarisation de la lumière polarisée.

Abandonné longtemps à lui-même, il finit par cristalliser en partie ; il se dépose de la glucose dextrogyre et il reste un liquide incristallisable, la lévulose.

Pour obtenir cette dernière à l'état de pureté, on ajoute dans une solution au dixième de 100 parties de sucre de fruits 60 parties de chaux hydratée. Le mélange, d'abord fluide, se prend bientôt en masse ; en le soumettant alors à la presse, on élimine la partie liquide, qui est formée par un glucosate de chaux.

Le gâteau solide est constitué par du lévulosate de chaux ; on le dissout dans l'eau et on précipite la chaux par l'acide oxalique.

La lévulose se distingue de toutes les autres substances actives par le caractère suivant : son pouvoir rotatoire diminue à mesure que la température s'élève. A 15°, il est égal à -106° ; il tombe à -53° , à la température de 90°.

On a fait la remarque intéressante qu'en soumettant à la fermentation du sucre interverti, mélange à équivalents égaux de glucose dextrogyre et de lévulose, ce dernier principe domine bientôt pour disparaître à son tour. Cette circonstance tient à ce que la glucose est d'abord attaquée de préférence par le ferment, de telle sorte qu'elle disparaît plus rapidement dans une solution mixte soumise à l'action du mycoderme.