

dant longtemps le seul terme connu de la série des corps gélatineux.

L'acide pectique a été découvert par Braconnot. Il prend naissance dans l'action de la pectase sur la pectine. Si l'on abandonne, en effet, pendant quelque temps, à la température de 30 degrés, une dissolution de pectine tenant en suspension de la pectase, la pectine se transforme d'abord en acide pectosique, puis en acide pectique. Les dissolutions étendues de potasse, de soude et de carbonates alcalins, les eaux de chaux, de baryte, de strontiane, changent presque instantanément la pectine en pectates. On retire l'acide pectique de ses différents sels en soumettant les pectates à l'action des acides.

On prépare généralement l'acide pectique en faisant bouillir des pulpes de racines avec des dissolutions étendues de carbonates alcalins ; dans ce cas, c'est la pectose contenue à l'état insoluble dans les pulpes qui se transforme en pectates sous l'influence des carbonates alcalins. Le pectate alcalin reste en dissolution dans l'eau ; on le précipite par du chlorure de calcium ; il se forme du pectate de chaux, qui est lavé à grande eau ; ce sel est ensuite traité par l'acide chlorhydrique, qui dissout la chaux et laisse l'acide pectique qui doit être lavé à l'eau distillée.

L'acide pectique est insoluble dans l'eau froide et à peine soluble dans l'eau bouillante ; mais si l'on fait bouillir pendant un certain temps de l'eau qui tient en suspension de l'acide pectique, en ayant soin de la renouveler à mesure qu'elle s'évapore, l'acide pectique disparaît complètement et se transforme en un nouvel acide soluble dans l'eau et déliquescent, l'*acide parapectique*,  $C^{24}H^{15}O^{21}, 2HO$ .

L'acide azotique attaque l'acide pectique et le transforme en acide oxalique et en acide mucique (Braconnot). Les alcalis en excès décomposent rapidement l'acide pectique et le changent en un acide très-soluble, qui est l'acide *métapectique*,  $C^8H^8O^7, 2HO$ .

Cette action des alcalis sur l'acide pectique explique les difficultés que présente la préparation de cet acide. Il arrive souvent qu'après avoir fait bouillir des pulpes de carottes avec du carbonate de soude, on obtient une liqueur qui ne contient pas de traces d'acide pectique ; c'est que, dans ce cas, on a employé un trop grand excès de carbonate alcalin qui a transformé l'acide pectique en acide métapectique soluble dans l'eau. Cette modification de l'acide pectique est toujours annoncée par une coloration brune que prend la liqueur.

Si l'on soumet à l'action d'une température de 200 degrés la pectine ou l'un de ses dérivés, tels que l'acide pectique ou les

acides parapectique et métapectique, il se dégage de l'eau et de l'acide carbonique, et il se produit un acide pyrogéné noir, qui a été nommé *acide pyropectique* et a pour formule  $C^{14}H^6O^9$ .

Les pectates alcalins sont solubles dans l'eau et incristallisables ; ils jouissent de la propriété de faire prendre l'eau en gelée. Les autres pectates sont insolubles. Les pectates neutres sont représentés d'une manière générale par la formule  $C^{22}H^6O^{28}, 2MO$ .

L'acide pectique présente la propriété singulière de se dissoudre dans un grand nombre de sels alcalins et forme de véritables sels doubles. Leur réaction est toujours très-sensiblement acide ; ils peuvent se dissoudre dans l'eau bouillante, et former, par le refroidissement, une gelée consistante.

**Action de la chaleur sur les fruits. — Production des gelées végétales.** — Les faits qui précèdent permettent d'expliquer facilement les modifications qu'éprouvent les fruits quand on les expose à l'action de la chaleur.

La pectine, qui se trouve en abondance dans le suc d'un fruit cuit, résulte de l'action des acides du fruit sur la pectose contenue dans les cellules. Pour s'en assurer, il suffit d'enlever, par des lavages, le suc acide d'un fruit encore vert, et de le remplacer par de l'eau pure : on peut alors faire bouillir, pendant plusieurs heures, l'eau qui tient en suspension les pulpes du fruit sans produire de traces de pectine ; tandis que la pectine se forme aussitôt quand on ajoute dans la liqueur une petite quantité d'un acide soluble.

Tout le monde sait que le suc de certains fruits cuits, abandonné à lui-même, se prend, au bout de quelque temps, en une gelée incolore.

Les faits qui précèdent permettent d'expliquer facilement la production des gelées végétales. Elles sont dues en général :

1° A la transformation de la pectine en acide pectique par l'action de la pectase ;

2° A la formation de l'acide pectosique par l'action moins prolongée de la pectase sur la pectine ;

3° A la dissolution de l'acide pectique dans les sels organiques contenus dans les fruits.

Il arrive souvent qu'un suc de groseille se prend très-rapidement en gelée quand on le mélange avec du suc de framboise : cette production instantanée de gelée est facile à comprendre. En effet, le suc de framboise contient une quantité considérable de pectase ; ce ferment réagit sur la pectine qui se trouve dans le suc de groseille, et la transforme en acide pectosique gélatineux.

Lorsqu'un fruit, tel qu'une poire, une pomme, une prune, est

soumis à l'action de la chaleur en présence de l'eau, il éprouve les modifications suivantes : L'acide qu'il contient, et qui est ordinairement un mélange d'acide malique et d'acide citrique, réagit d'abord sur la pectose, et la transforme en pectine ; une partie de cette pectine reste dans le suc, lui donne de la viscosité, et masque par sa présence l'acidité du fruit. En outre, la pectase, agissant sur la pectine, produit une certaine quantité d'acide pectosique qui se prend en gelée par le refroidissement. Si l'action de la pectase est prolongée, l'acide pectosique peut se changer en acide pectique.

Lorsque le fruit est chauffé rapidement, la pectase se trouve aussitôt coagulée, perd son efficacité, et n'agit plus sur la pectine.

Dans la coction d'un fruit, la pectase est seule altérée, tandis que la cellulose n'éprouve aucune modification.

**Modifications des substances gélatineuses pendant la maturation des fruits.** — Lorsqu'on examine les suc des fruits verts, tels que ceux de pomme, de poire, de prune, de groseille, on n'y trouve pas de traces de pectine ; le précipité peu abondant que ces suc produisent, quand on les traite par l'alcool, est uniquement dû à la séparation d'une matière albumineuse. Les pulpes de ces fruits verts contiennent de la pectose ; en les faisant bouillir dans une liqueur acide, on en retire des quantités considérables de pectine. Un fruit vert ne contient donc que de la pectose.

A mesure que la maturation s'avance, le fruit perd peu à peu sa dureté ; les cellules se distendent, prennent une demi-transparence, et l'on trouve alors, dans le suc du fruit, de la pectine qui ne précipite pas l'acétate neutre de plomb. Quand le fruit est mûr, le suc est devenu gommeux ; on y trouve en abondance de la pectine, et surtout de la parapectine précipitant par l'acétate de plomb. A cette époque, les pulpes, lavées avec soin, ne contiennent plus sensiblement de pectose ; cette substance s'est changée, pendant la maturation des fruits, en pectine et en parapectine. Enfin, si l'on examine le suc d'un fruit près de se décomposer, comme celui d'une poire blette, par exemple, on n'y retrouve souvent plus de traces de pectine : cette substance s'est transformée en acide métapectique soluble dans l'eau, qui est saturé par la potasse ou la chaux.

On voit que, pendant l'acte de la végétation, les substances gélatineuses éprouvent une série de modifications qui sont précisément celles que l'on produit artificiellement en soumettant ces différents corps à l'action successive des acides, de l'eau, des alcalis ou de la pectase.

## ALCALIS ORGANIQUES.

## GÉNÉRALITÉS SUR LES ALCALIS ORGANIQUES.

On désigne sous le nom d'*alcalis* ou de *bases organiques*, une classe de composés qui peuvent, comme les oxydes métalliques ou comme l'ammoniaque, se combiner avec les acides pour former de véritables sels.

Pendant longtemps on a cru qu'on ne pouvait extraire de l'organisation végétale ou animale que des corps neutres ou des acides.

Vers l'année 1803, Derosne retira de l'opium une substance cristalline, à laquelle il avait reconnu un caractère alcalin. En 1804, Séguin et Sertuerner découvrirent simultanément dans l'opium un nouveau corps, dont ils constatèrent l'alcalinité, qu'ils attribuèrent à l'ammoniaque ou à la base minérale qui avait été employée dans la préparation.

En 1817, Sertuerner reprit ses expériences sur l'opium, et démontra que ce corps contenait une substance véritablement basique, dont l'alcalinité n'était pas due aux bases qui avaient été employées à sa préparation : c'est donc à Sertuerner qu'appartient la découverte des alcalis organiques.

Plusieurs chimistes, parmi lesquels il faut citer en première ligne MM. Pelletier et Caventou, vinrent bientôt enrichir la science de la découverte de plusieurs alcalis organiques. Maintenant le nombre des bases extraites de l'organisation végétale et de l'organisation animale est considérable, et l'on est même parvenu à produire artificiellement un très-grand nombre de bases organiques nouvelles.

Les bases qu'on retire de l'organisation végétale verdissent le sirop de violettes,aturent les acides les plus énergiques et forment des sels cristallisables, qui sont soumis aux lois ordinaires de la composition des sels. On peut, lorsqu'un alcali organique est insoluble dans l'eau, le précipiter d'un de ses sels par les bases alcalines ou terreuses ; et réciproquement, les alcalis organiques qui ont quelque solubilité dans l'eau séparent de leurs combinaisons salines les oxydes métalliques insolubles. Lorsqu'on soumet à l'influence d'un courant électrique un sel à base d'alcali organique, l'acide se rend au pôle positif et la base au pôle négatif.

Les alcalis organiques sont ordinairement solides et fixes : quelques-uns peuvent former des cristaux parfaitement définis. Plusieurs bases organiques sont liquides et volatiles : tels sont les