et vermiculé. — *Tuf*, roche formée de calcaire concrétionné, fréquemment spongieux et mamelonné.

1919. *Qu'existe-t-il*, EN OUTRE *de la* COUCHE OU ÉCORCE *du globe terrestre?* — On admet généralement qu'au-dessous de l'écorce solide de la terre, il existe un amas immense de matières fluides incandescentes, ou *feu central*, à l'aide duquel on explique les *eaux thermales*, les *tremblements de terre*, les *volcans*, etc.

1920. *En quoi consistent les* VOLCANS *et les* PHÉNOMÈNES VOLCANIQUES? — Les matières en fusion à l'intérieur de la terre, trouvant une issue par les crevasses du sol ébranlé, s'épanchent au dehors et donnent naissance à un monticule conique ou *volcan*, dont le sommet creusé en forme d'entonnoir s'appelle *cratère*. Le plus souvent des torrents incandescents coulent pardessus les bords du cratère et se répandent sur les flancs du cône à une distance plus ou moins grande de sa base, sous forme de *laves*. La cause efficiente des volcans est peut-être de l'eau parvenue en plus ou moins grande abondance jusqu'à la masse incandescente de l'intérieur du globe et qui se réduit spontanément en vapeur. Quelques géologues prétendent que la terre a déjà absorbé la moitié des eaux de ses mers et qu'elle est en voie de subir le sort de la lune, dont la surface est toute desséchée par absorption.

1921. *Qu'appelle-t-on* PRODUITS *madréporiques?* — Des masses calcaires résultant, au sein des océans, du travail moléculaire ou excrétionnel de myriades d'animaux microscopiques appelés *polypes*; le plus précieux de ces produits est le *corail*, *polypier* d'un beau rouge, ou d'un rose tendre, ayant la forme d'un petit arbre sans feuilles.

1922. *Qu'appelle-t-on* FAILLES, DYKES, FILONS? — Les *failles* sont des fractures larges et profondes causées par les commotions violentes de l'écorce terrestre. Les *dykes* sont des fentes ou crevasses du sol remplies de matière d'origine ignée. Les *filons* sont des fentes ou fissures remplies par des substances métalliques en *grains*, en *rognons* ou en *veines*.

SECTON II. — *CHIMIE ORGANIQUE.*

CHAPITRE PREMIER

Notions générales.

1923. *Quel est le but de la* CHIMIE ORGANIQUE? — L'étude des composés qui se forment dans les corps organisés, c'est-à-dire dans les organes des végétaux et des animaux sous l'influence de la vie. On divise ces composés en *matières* ou *substances organisées* et *matières organiques*.

1924. *Que sont les* MATIÈRES *ou* SUBSTANCES ORGANISÉES? — Celles qui sont élaborées sous l'influence de la vie, et qu'il est impossible aux chimistes de reproduire artificiellement, une graine, un grain de blé, la cellulose, l'albumine, etc.

1925. *Qu'appelle-t-on* MATIÈRES ORGANIQUES? — Celles qui, reproduites par les organes, servent à leur développement ou sont rejetées à l'extérieur; elles ont plus de rapport avec les matières minérales, et la chimie peut en reproduire un assez grand nombre, par des procédés artificiels.

1926. *Quelle est la* COMPOSITION DES MATIÈRES *ou composés organiques ?* — Elles ne contiennent que quelques-uns des corps simples : l'*oxygène*, l'*hydrogène*, le *carbone*, l'*azote*, et par exception du soufre, du phosphore, du chlore, quelques métaux. Et, cependant, elles sont excessivement nombreuses, on en a isolé ou préparé plus de dix mille. On ne saurait donc trop admirer la puissance et la fécondité des laboratoires vivants que nous nommons plantes ou animaux.

1927. *Qu'appelle-t-on* PRINCIPES IMMÉDIATS ?—Certaines substances, entrant dans la plupart des composés organiques, dont la composition et les propriétés sont toujours identiques, par exemple, la *cellulose*, l'*amidon*, le *gluten* et le *sucré*, du blé.

CHAPITRE II

Cellulose et bois, coton poudre, fécule, gluten, pain, dextrine.

1928. *Qu'est-ce que la* CELLULOSE ? — Une matière solide, blanche et translucide, insoluble dans les dissolutions ordinaires, soluble dans la liqueur bleue (oxyde d'ammonium et de cuivre). C'est la substance la plus abondamment répandue dans les végétaux dont elle forme comme le squelette, elle est presque pure dans la moelle du sureau, dans le papier et dans les tissus de coton, de lin, de chanvre souvent blanchis.

1929. *Qu'est-ce que le* BOIS ? — Le bois est de la cellulose dont chaque paroi de cellule, chaque tube fibreux, s'est épaissi en vieillissant, et s'est rempli d'une substance dure et cassante, appelée *ligneux* ou

matière incrustante. Plus riche en carbone et en hydrogène, il forme un meilleur combustible que la cellulose.

1930. *Le bois* S'ALTÈRE-*t-il et comment le* CONSERVER ? — Soumis à l'influence simultanée de l'air, de l'humidité, des substances azotées qu'il contient, le bois subit la *fermentation putride*, dégage du gaz et donne pour résidu une matière noire nommée *terreau* ou *humus*. Pour *conserver* le bois, on le recouvre de plusieurs couches de peinture, ou on l'injecte de matières *antiseptiques :* le *goudron*, le *sulfate de cuivre*, etc.

1931. *Comment arrive-t-on à* COLORER *les bois ?* — En les injectant de matières colorantes ou de liquides qui, par leurs réactions mutuelles, fournissent des précipités colorants.

1932. *Dans quelles circonstances l'*INJECTION DES BOIS *est-elle plus facile ?* — Quand on l'opère sur un arbre récemment abattu. On l'étend sur le sol ; on enveloppe son extrémité inférieure d'un sac en toile imperméable, communiquant par un tube avec un réservoir placé à une certaine hauteur et qui contient le liquide *antiseptique* ou préservateur. La pression exercée par la colonne liquide, aidée de l'aspiration vitale, pénètre dans l'arbre, en expulse l'air et se diffuse dans tous les vaisseaux. C'est le procédé Boucherie.

1933. *Comment s'opèrent la carbonisation et la* DISTILLATION *du bois, et quels sont leurs* PRODUITS ? — Chauffé à l'abri de l'air dans des meules, le bois se transforme en *charbon*, donnant naissance à divers liquides, le *goudron*, acide pyroligneux, alcool de bois (alcool éthylique), et en gaz hydrogènes carbonés.

La *distillation du bois* est la carbonisation en vase clos, cylindre ou caisse de fonte fermée qui permet de recueillir les produits de la décomposition.

1934. *Qu'est-ce que le* PAPIER *et comment le fabrique-t-on?* — Le papier est formé de cellulose pure, empruntée, si l'on veut qu'il soit de bonne qualité, à des chiffons de lin et de chanvre, bien triés et lessivés, divisés à l'aide de machines spéciales, et délayés dans l'eau de manière à former une pâte plus ou moins fine ; cette pâte est blanchie par le chlore, puis lavée, et rendue plus fine, plus homogène ; la mise en feuille se fait à la main ou à la mécanique. Pour avoir le papier à la main, l'ouvrier plonge dans la pâte la *forme,* châssis en bois dont le fond, garni d'une toile métallique très serrée, se recouvre d'une couche uniforme et mince de pâte, laquelle séchée sera la feuille de papier. S'il s'agit de papier à écrire on le *collera* et on le rendra imperméable à l'encre, en le plongeant dans une solution de gélatine et d'alun. Dans la fabrication mécanique, la pâte en bouillie laiteuse tombe sur une toile mécanique sans fin qui l'entraîne avec elle, l'étend, la fait égoutter, la sèche et la coupe en feuilles.

1935. *Quelles sont les* PRINCIPALES *sortes de papier?* — Le *papier Joseph,* étoffe faite de soie usée, ou de soie non filée ; le *papier de Chine* fait avec la deuxième pellicule de l'écorce du bambou ; le *papier de riz,* pour la confection des fleurs artificielles, fait avec la moelle de l'*Eschynomone paludosa.* Le *papier à calquer* ou *papier végétal,* fabriqué avec de la filasse de lin ou de chanvre, prise en vert, ce qui le rend transparent, on le fait aussi avec de la gélatine ajoutée à la pâte; le *papier gris,* le *papier d'emballage;* le *papier buvard,*

le *papier brouillard,* etc., sont des papiers faits avec des pâtes plus communes et non collées. Le *papier* parchemin est du papier plongé un instant dans l'acide sulfurique, étendu, puis lavé à l'eau.

1936. *Quels sont les* PRINCIPAUX *dérivés de la cellulose?* — 1° *Dextrine.* Il suffit d'une ébullition prolongée de la cellulose (vieux linge, bois, sciure de bois, paille) dans de l'eau contenant quelques centimètres d'acide sulfurique, pour la convertir en dextrine, substance blanche, insipide, soluble dans l'eau qu'elle rend mucilagineuse, et qui a reçu de nombreuses applications dans les apprêts, l'encollage, l'impression des couleurs. 2° *Pyroxyle, fulmicoton,* ou *coton poudre.* On plonge du coton cardé, du papier ou linge dans l'acide azotique fumant, ou dans trois volumes d'acide azotique ordinaire, auquel on ajoute cinq volumes d'acide sulfurique ; après 15 minutes, on le retire, on le lave à grande eau et on le sèche avec précaution ; la cellulose est alors convertie en *coton poudre,* qui brûle très rapidement et constitue une substance très explosible. 3° *Collodion.* Le coton poudre, insoluble dans l'eau, l'éther et l'alcool séparés, se dissout dans l'éther additionné d'alcool, formant un liquide appelé *collodion,* très employé en photographie, dont on se sert aussi pour préserver les plaies du contact de l'air, réunir les bords des blessures et les cicatriser.

1937. *Que sont les* FARINES? — Des poudres ou poussières obtenues en broyant ou *moulant* les graines des céréales (blé, froment, seigle, riz, maïs, blé noir), après que, par le tamisage, on en a séparé le *son* formé par des débris de la cellulose qui enveloppait les grains. La poudre blanche qui traverse le tamis, mêlée à son poids d'eau, réduite en pâte, pétrie dans le

creux de la main sous un mince filet d'eau, laisse entre les doigts le *gluten*, matière gluante très azotée du grain. L'eau entraîne une matière blanche, qui se dépose peu à peu : c'est l'*amidon* ou *matière amylacée* blanche, douce au toucher, en petits grains arrondis. La matière amylacée est répandue dans tous les organes des plantes, depuis la racine jusqu'aux graines. On nomme plus spécialement *amidon* celui que l'on retire des graines des céréales ; on nomme *fécule* celle obtenue des pommes de terre, et en général des parties cachées des plantes.

1938. *A quoi sert le* GLUTEN? — A faire un pain sans amidon, à l'usage des personnes atteintes du *diabète;* pour améliorer les farines dont on fait les pâtes alimentaires, semoule, vermicelle, macaroni, petites pâtes à potage. Les meilleures pâtes alimentaires sont celles d'Auvergne fabriquées avec le plus grand soin par la maison Magnin, ou celles d'Italie fabriquées avec des blés durs.

1939. *Comment s'obtient la* FÉCULE? — On râpe les tubercules ou les racines, bien nettoyés, et on lave la pulpe à grande eau ; les grains de fécule entraînés par l'eau sont tamisés pour les séparer des débris de cellules, et recueillis dans de grandes cuves au fond desquelles ils se déposent : reste à égoutter la fécule et à la dessécher à l'air libre d'abord, puis dans une étuve; elle sert à coller le papier, à préparer l'empois, à apprêter les tissus, à faire des cataplasmes émollients, etc.

1940. *Comment fabrique-t-on le* PAIN? — On fait une pâte avec de la farine, de l'eau, un peu de sel, une petite quantité de pâte ayant déjà fermenté (levain), ou de levure de bière. On la pétrit avec soin,

tant pour distribuer partout le levain que pour l'aérer ; on la divise ensuite en pâtons qu'on met dans des corbeilles, *pannetons*, et on l'abandonne à elle-même à une température de 15 à 20 degrés. Sous l'influence du ferment une partie de la dextrine et de la glucose se convertit en alcool et en acide carbonique qui, se disséminant dans la pâte, la rend spongieuse et légère. Il ne reste qu'à soumettre la pâte à la cuisson d'un four chauffé à environ 300°. La température de l'intérieur du pain, la *mie*, n'a pas dépassé 100 degrés; l'extérieure, la croûte, se dessèche, se caramélise et durcit. Lorsque la pâte n'a pas levé, elle constitue le *pain azyme* ou sans levain.

1941. *Comment et pourquoi le pain est-il un aliment si recherché?* — Parce qu'il contient les quatre classes de principes (azotés, respiratoires, gras et minéraux), qui constituent les aliments complets dans les proportions et l'état le plus convenable à leur assimilation et à la nutrition. Le *son* retient une partie de ces matières alimentaires, aussi le pain fait avec des farines moins bien blutées est-il plus nutritif que le pain blanc de première qualité.

1942. *Pourquoi le* PAIN *s'*AIGRIT-*il si l'on* PROLONGE *trop la fermentation?* — Parce que la fermentation *panaire* continue jusqu'à la fermentation acétique, c'est-à-dire que l'alcool produit par la première devient vinaigre.

1943. *L'*ADDITION *de levure, ou la fermentation, dans le but de soulever la pâte par le dégagement de l'acide carbonique, est-elle une* BONNE OPÉRATION? — La fermentation détruit une partie de la farine ou fécule ; elle donne des produits secondaires, de l'al-

cool, de l'ammoniaque, de l'acide acétique, et ce sont autant d'inconvénients plus ou moins graves. Il serait beaucoup plus rationnel d'introduire mécaniquement l'acide carbonique dans la pâte, ou bien de l'y faire naître, en ajoutant à la farine du bicarbonate de soude, à l'eau de pétrissage de l'acide chlorhydrique ; cet acide, par son action sur le bicarbonate, donnerait du gaz carbonique qui soulèverait la pâte, et du chlorure de sodium, ou du sel marin, qui relèverait le goût du pain.

1944. *Pourquoi le* PAIN *frais et* CHAUD *est-il d'une digestion difficile?* — Parce qu'il contient encore beaucoup d'eau, qu'il se divise moins dans l'acte de la mastication, et qu'on l'avale en trop gros morceaux ; tous les aliments, à l'état pâteux, sont plus ou moins indigestes.

1945. *Quel effet produit l'*ENFOURNEMENT *de la pâte de farine?* — La chaleur du four dilate les gaz, arrête la fermentation, vaporise une partie de l'eau, et donne par la cuisson une certaine consistance au gluten et à la matière amylacée.

1946. *Pourquoi l'*INTÉRIEUR *du pain est-il* BLANC *et* MOU, *tandis que l'*EXTÉRIEUR *en est* DUR *et* BRUN? — La *mie* du pain a subi l'action d'une température de 100 degrés à peine, à cause du *dégagement continuel de la vapeur*, tandis que la croûte a été cuite à 200 degrés.

1947. *A quel caractère reconnaît-on que le pain a été bien fabriqué?* — A la présence dans son intérieur, d'un grand nombre d'yeux ou petites cavités qui ont été remplies par le gaz acide carbonique dans l'acte de la fermentation; le pain alors est léger, plus divisé et d'une digestion plus facile.

1948. *Qu'est-ce que la* GOMME? — Un principe végétal très répandu dans la nature, qui découle de plusieurs arbres, naturellement ou par incision ; de composition analogue à celle de l'amidon et de la dextrine, blanche ou rougeâtre, soluble dans l'eau, formant alors un liquide épais et visqueux.

1949. *Quelles sont les* PRINCIPALES GOMMES? — La *gomme arabique* ou du Sénégal, que l'on retire de plusieurs acacias, employée en médecine comme adoucissante, qui entre dans beaucoup de sirops et de pâtes.

1950. *Qu'appelle-t-on* MUCILAGES? — Des liquides gommeux qui se gonflent dans l'eau sans se dissoudre et qu'on retire, par décoction dans l'eau, de la guimauve, de la graine de lin, des oignons de lis.

1951. *Qu'est-ce que la* PECTINE? — Un principe immédiat analogue à la gomme, et répandu dans toutes les parties des plantes, principalement dans les racines charnues (betteraves, groseilles, carottes, navets), dans tous les fruits mûrs (pommes, poires, groseilles, cerises) : elle donne à leur jus la propriété de se prendre par le repos en masse tremblante, constituant essentiellement les gelées de fruits.

CHAPITRE III

Sucre, fermentation alcoolique, vin, cidre, bière, alcool et leurs dérivés, éther.

§ 1. — SUCRES.

1952. *Qu'appelle-t-on* SUCRE *en général?* — Diverses substances d'une saveur douce et agréable sus-