

pour s'organiser eux-mêmes. La condition d'existence des végétaux repose sur un ordre d'action entièrement différent de la destruction, de la combustion. Les plantes organisent, avec le secours de la lumière du soleil, ce qui n'est pas organisé, ce qu'on pourrait nommer la matière brute : les gaz des volcans, l'eau des fleuves, les éléments des roches. Elles *débrûlent*, si je puis me servir de cette expression, les corps brûlés. Le carbone, l'hydrogène, en brûlant, donnent lieu à de l'acide carbonique, à de l'eau, en fixant l'oxygène. Les végétaux, eux, réduisent ces oxides, ils en extraient le carbone, l'hydrogène, se les assimilent en rendant l'oxygène à l'atmosphère. Au mot combustion, on pourrait opposer le mot végétation. Les gaz et les sécrétions qu'exhalent ou rendent les animaux, ne renferment pas toujours la totalité de la matière constitutive des aliments qu'ils reçoivent. Une partie de la nourriture, ou plutôt une partie du sang provenant de cette nourriture, est assimilée. En effet, tout en émettant de l'acide carbonique par l'appareil respiratoire, et de la matière organique par les voies digestives, un animal, malgré ces émissions incessantes, conserve, et même le plus souvent augmente sa masse. Il y a, dans l'état de santé, entretien ou accroissement. C'est que le sang, agent essentiel de la nutrition, transporte et dépose, dans les organes qu'il parcourt, des matériaux nécessaires à la conservation et à l'extension des tissus que nous allons examiner.

Le tissu musculaire est formé par un assemblage

de fibres contractiles, tantôt disséminées, épanouies dans la masse des organes, tantôt rassemblées, accolées entre elles comme dans les muscles. La fibre musculaire est l'intermédiaire par lequel les animaux exécutent leurs mouvements. La chair appartient à ce tissu. Elle renferme de la fibrine, de l'albumine, des graisses, de la gélatine, une matière extractive odorante, de l'acide lactique, différents sels, et de la matière colorante du sang.

Pour cuire la viande, on la met d'abord dans de l'eau froide, dont on élève graduellement la température. D'après la nature des principes contenus dans la chair, nous pouvons prévoir le résultat de cette opération.

L'eau, tant qu'elle est froide, tiède, jusqu'à ce qu'elle ait atteint une température de 50 à 60°, dissout les sels, l'acide libre, la matière extractive, l'albumine. Vers 70 à 100°, l'albumine dissoute se coagule, elle forme des *écumes* qu'on enlève facilement; la graisse fond et surnage. La vapeur, en se dégageant pendant l'ébullition, entraîne continuellement un principe odorant. Par l'action continuée de la chaleur, la gélatine des tissus cellulaires, des tendons, se dissout; c'est à cette substance que le bouillon suffisamment concentré par l'évaporation doit la propriété de se prendre en gelée. La fibrine, après la cuisson de la viande, conserve à peu près ses caractères; elle est plus blanche, débarrassée qu'elle est de la matière colorante du sang. Lorsque la coction de la viande a été continuée pendant longtemps, lorsqu'elle a eu lieu

dans une grande quantité d'eau, la fibrine a perdu presque toute sa consistance; elle est insipide, et convient peu comme aliment. Dans les cas ordinaires, on ne pousse jamais la cuisson à cette extrémité, et la viande destinée à l'alimentation contient encore une partie des substances que l'eau finirait par lui enlever entièrement.

En faisant cuire 500 grammes de viande, privée autant que possible d'os, de graisse et de tendons, dans 1,500 grammes d'eau distillée, M. Chevreul a obtenu un bouillon dont on a retiré :

| | |
|--|--------------|
| Eau..... | 988,6 |
| Matière organique fixe desséchée dans le vide sec à la température ordinaire (gélatine, albumine cuite, matière extractive, lactates)..... | 12,7 |
| Phosphates et sulfates de potasse et de soude, chlorures alcalins..... | 2,9 |
| Phosphates de magnésie et de chaux, oxyde de fer..... | 0,3 |
| | <hr/> 1004,5 |

La chair musculaire provenant d'animaux récemment abattus possède une réaction acide due à l'acide lactique. Sa composition est, d'ailleurs, fort compliquée; indépendamment de la fibrine, de l'albumine, de la gélatine, elle renferme de petites proportions de substances qu'on n'extrait qu'à l'aide de moyens extrêmement délicats. Ainsi M. Chevreul a découvert, dans la chair de bœuf, une matière cristalline, soluble dans l'eau et dans l'alcool, la *créatine*. La viande contient une assez forte quantité de sels alcalins, dans lesquels dominent les sels à base de potasse. Dans le sang, au contraire, la soude est tou-

jours en grand excès par rapport à la potasse; c'est une différence à signaler entre la nature du liquide de la chair, et le sang auquel nous avons reconnu le caractère alcalin.

M. Liébig s'est livré dans ces dernières années à une étude qui a jeté une vive lumière sur la constitution de la chair musculaire. A la créatine de M. Chevreul, on doit ajouter maintenant la créatine beaucoup plus soluble dans l'eau froide et ayant des propriétés alcalines: l'acide *inosique* en cristaux blancs lamellés. Ces substances entrent pour de très faibles proportions dans la chair.

Les muscles d'un animal, quand ils sont gras, ne contiennent qu'une trace à peine sensible de créatine; les animaux maigres en fournissent relativement plus. De cinquante kilogrammes de chair, venant d'un cheval vieux et amaigri, on a retiré 36 grammes de créatine, tandis que quarante kilogrammes de viande de bœuf n'en ont fourni que 30 grammes.

Les résultats généraux auxquels M. Liébig est arrivé sont importants; j'essaierai de les résumer.

La chair hachée cède à l'eau froide la totalité de son albumine. Le résidu, très riche en fibrine, donne, quand on le fait bouillir avec de l'eau, un bouillon tout à fait insipide, parce que les principes sapides et odorants de la chair à l'état de dissolution dans les muscles à été enlevé par le lavage. L'odeur, comme la saveur de la viande rôtie, sont dues à ces mêmes principes solubles, légèrement modifiés par la chaleur. Cela est si vrai, qu'en arrosant avec un extrait aqueux

et cuit de chair fraîche, de la viande devenue insipide par un lavage prolongé, on lui communique les propriétés du rôti.

Il y a plus d'albumine dans les animaux jeunes que dans les vieux. On doit concevoir la chair musculaire comme formée d'un assemblage de fibrine, dont chaque brin est entouré, mouillé par un liquide albumineux ; si on entraîne ce liquide par un lavage, la fibre reste seule ; elle est la même dans tous les animaux. Bouillie avec de l'eau, cette fibre durcit, se racornit ; il est évident que si la viande bouillie et la viande rôtie restent tendres après la cuisson, c'est que l'albumine coagulée, en entourant la fibre, l'empêche de se durcir. Il faut néanmoins, que l'application de la chaleur soit limitée, car autrement l'albumine durcirait à son tour, sans cependant devenir coriace.

L'action que l'eau chaude exerce sur la chair musculaire étant établie, il en résulte que, pour obtenir la viande la plus succulente, il faut la plonger dans de l'eau en pleine ébullition ; laisser bouillir pendant quelques minutes, puis ajouter assez d'eau froide pour abaisser la température à environ 72 degrés ; enfin, entretenir cette température durant quelques heures. Voici la raison de cette pratique. Immédiatement après l'immersion de la chair dans l'eau bouillante, l'albumine en se coagulant, en protégeant les brins de fibrines, s'oppose au lavage, sans être un obstacle à la propagation graduelle de la chaleur. La viande reste alors aussi succulente que le serait un rôti,

parce qu'elle retient la plus grande partie de ses principes sapides. L'albumine se coagule complètement à 57 degrés : on pourrait s'imaginer dès lors qu'il n'est pas nécessaire d'exposer la viande à la température de l'eau bouillante ; mais il est à remarquer que l'hématosine, ne se solidifie pas au-dessous de 70 degrés, et qu'en n'en déterminant pas la coagulation, un morceau de bœuf, riche en sang, conserverait un aspect *saignant* peu agréable.

En coupant une tranche d'un gros morceau de viande cuite ou rôtie, on distingue différentes zones déterminées par la température que chacune d'elles a supportée. Les parties sanguinolentes n'ont pas été chauffées à 70 degrés, autrement la matière colorante du sang aurait été coagulée. La chair des oiseaux, celle des poissons moins riches en sang que la viande des mammifères, se cuisent aussi beaucoup plus rapidement, il suffit de les chauffer entre 54 et 60 degrés.

En plongeant la chair musculaire dans l'eau bouillante, comme on vient de l'indiquer, on se place dans la meilleure condition pour avoir une bonne qualité de *bouilli*, mais cette qualité est acquise aux dépens de celle du bouillon. Pour préparer un bouillon, il faut précisément favoriser la sortie des sucs sapides, et non pas les retenir, les emprisonner dans la viande par la coagulation subite de l'albumine ; à cet effet, on met la chair dans l'eau froide dont on élève graduellement la température jusqu'à l'ébullition. Les principes sapides et solubles se dissolvent ; l'eau en

pénétrant le tissu opère un véritable lavage ; l'albumine, dissoute d'abord, se coagule ensuite ; elle est enlevée avec l'écumoire ; mais cette élimination de l'albumine rend la viande dure, et même coriace si l'ébullition est trop prolongée.

La gélatine donne au bouillon concentré la propriété de se prendre en gelée, mais ce n'en est pas la partie essentiellement nutritive ; elle y entre d'ailleurs en quantité assez petite : de 1000 grammes de chair de bœuf on n'a extrait que 6 grammes de gélatine. Le résidu sec dans lequel entraient ces 6 grammes pesait 60 grammes ; il était formé de :

| | | |
|----------------------|------|------|
| Albumine coagulée... | 29,5 | } 60 |
| Albumine dissoute... | 30,5 | |
| Gélatine..... | 6 | |
| Fibre musculaire.... | 164 | |

De la connaissance de ces faits, M. Liebig a déduit un procédé pour préparer, en peu de minutes, un bouillon fortifiant et aromatique. 500 grammes de bœuf maigre et exempt de graisse, hachés très menu, sont délayés dans 500 grammes (1/2 litre) d'eau et portés très lentement à l'ébullition ; après la séparation des écumes et l'addition de sel et autres accessoires, on a un bouillon d'une force supérieure à celui qu'on préparerait par une cuisson prolongée de la viande en morceaux, toute proportion gardée. Évaporé au bain-marie, ce bouillon laisse un extrait brun foncé, d'une consistance molle, dont 15 grammes suffisent pour transformer en bouillon un demi-litre d'eau (1).

(1) Liebig, *Annales de Chimie et de Physique*, t. XXIII, 3^e série.

Dans un examen chimique de la chair musculaire, M. Schütz a trouvé :

| | CHAIR | |
|--|----------|---------------------|
| | de bœuf. | de poisson (carpe). |
| Fibrine, tissu cellulaire, nerfs, vaisseaux..... | 15,0 | 12,0 |
| Albumine..... | 4,3 | 5,2 |
| Extrait alcoolique et sels. | 1,3 | 1,0 |
| Extrait aqueux et sels.... | 1,8 | 1,7 |
| Phosphate de chaux..... | traces. | traces. |
| Graisse et perte..... | 0,1 | » |
| Matières solides. | 22,5 | 19,9 |
| Eau..... | 77,5 | 80,1 |
| | 100,0 | 100,0 |

La créatine, la créatinine font nécessairement partie des *extraits*. J'ajouterai que M. Scherer vient de rencontrer, dans la chair musculaire, une nouvelle espèce de sucre, analogue au sucre de lait.

La chair musculaire renferme environ 23 pour 100 de substance sèche. Une fois desséchée, on parvient, en la faisant tremper dans l'eau, à lui rendre l'humidité qu'elle avait perdue. En raison de cette forte proportion d'humidité, la viande se corrompt très-promptement ; dans l'été, il est très-difficile de la conserver. La dessiccation est un moyen de conservation ; on la pratique avec succès dans les régions les plus chaudes de l'Amérique méridionale, en préparant le *tasajo*. Voici comment on opère :

Les quartiers du bœuf sont découpés en minces lanières ; l'habileté de l'opérateur consiste à obtenir, à l'aide d'un couteau très-effilé, des bandes de chair de plusieurs mètres de longueur, qu'on saupoudre

de farine de maïs, afin d'absorber les sucs de la viande; les bandes ou lanières, ainsi saupoudrées, sont mises à sécher, en les suspendant au soleil, sur des supports horizontaux formés par des bamboux. Chaque soir, ou quand on craint la pluie, le *tasajo* est mis à l'abri; le matin, il est de nouveau exposé à l'air jusqu'à complète dessiccation. Alors il est d'une couleur foncée; son odeur particulière n'a rien de désagréable; les lanières sont assez flexibles pour être roulées en pelottes assez semblables aux carottes qu'on prépare dans les cultures de tabac. Le *tasajo* se conserve pendant un temps très-long, si l'on a soin de le préserver de l'humidité. 100 de viande maigre de bœuf donne à peu près 26 de *tasajo*. Comme la dessiccation se fait par l'action solaire, on ne sait pas quelle est la température à laquelle elle a lieu; j'ai cependant des raisons pour croire qu'elle est assez forte, et je ne serais pas étonné si l'on reconnaissait que les lanières de chair éprouvent au soleil une chaleur de 60 à 70 degrés, à cause de leur couleur extrêmement foncée. Je puis citer ce fait, qu'un jour en traversant les *Ulanos* de la vallée de la Magdalena, qui séparent la ville de Mariquita de celle de Neyba, je trouvai la chaleur tellement insupportable à trois heures de l'après-midi, que je me décidai à piquer vers une habitation isolée que j'apercevais dans le lointain. Dans cette habitation, on était occupé à découper des quartiers de bœuf; des quantités considérables de bandes de chair séchaient aux alentours de la maison. Une fois

à l'ombre, j'éprouvais une sensation de fraîcheur des plus agréables, mais tellement prononcée que je jugeai prudent de ne pas me découvrir. Quelque temps après, comme je faisais une observation barométrique, j'eus l'occasion de prendre la température de l'air à l'ombre: le thermomètre indiquait 40 degrés centigrades.

L'usage du *tasajo* est très-répandu dans les contrées aurifères, où les mineurs ne se livrent pas à l'agriculture; j'ai parlé à des nègres du Choco qui n'avaient jamais vu un bœuf; ils n'en connaissent que la chair musculaire desséchée. Pendant près de trois années que j'ai passées dans les mines de la Vega, durant mes excursions aux lavages d'or et de platine, il m'est arrivé bien rarement de manger de la viande fraîche de bœuf; on s'y nourrissait généralement avec du *tasajo*, qu'il ne faudrait pas confondre avec une viande très-dure et très-salée, le *chiriqui*, qu'on importe au Choco par le port de Charambira.

On fait cuire le *tasajo* comme s'il s'agissait d'un morceau de bœuf; il se gonfle dans l'eau et donne un bouilli très-appétissant. Le bouillon ne laisse rien à désirer quand il est préparé avec soin. Après tout, c'est de la chair musculaire desséchée; et, à la matière fibrineuse près, qu'elle a conservée, on doit la comparer à l'extrait de bouillon recommandé anciennement par Proust, et plus récemment par M. Liebig. En voyage, lorsque le temps manque pour mettre le pot au feu, on fait frire le *tasajo* dans de la graisse

après l'avoir écrasé, *attendri* à coups de pierre. Au sortir de la poêle, cette viande frite se présente en fibres très-volumineuses, ayant quelque chose de la fibrine des chimistes ; mais l'arôme est absolument celui du rôti. En campagne, à bord des bâtiments, le *tasajo* est d'une grande ressource : un soldat, dont le sac en renferme 1 kil., porte en réalité 4 kil. de viande fraîche.

Tissu cellulaire. C'est le tissu le plus universellement répandu dans l'organisation. Sa structure est spongieuse, caverneuse. Chez les mammifères, il s'étend en couches de diverses épaisseurs entre tous les organes ; il réunit leurs parties isolées, dont il est en quelque sorte la gangue (1).

Le tissu cellulaire est doué d'une grande élasticité ; il est formé par la réunion de filaments ou de petites lamelles assemblées confusément. Les cellules résultant de cet assemblage sont séparées l'une de l'autre par une espèce de feutre dont la nature poreuse permet aux fluides de les pénétrer et de les parcourir. Les membranes muqueuses, les cartilages, le tissu osseux des anatomistes, ne sont que des modifications particulières du tissucellulaire, imprégné à différents degrés de substances minérales.

Les tendons, quand on les dessèche dans le vide sec, abandonnent une quantité d'eau égale à environ la moitié de leur poids, et diminuent beaucoup de volume. Par cette dessiccation, ils perdent leur

(1) Milne Edwards, *Cours élémentaire d'histoire naturelle*, p. 12.

souplesse, et acquièrent la demi-transparence de la corne. Plongés dans l'eau, ils reprennent, avec la totalité de l'eau qu'ils avaient abandonnée, toutes leurs propriétés initiales (1). Par une ébullition soutenue dans l'eau, les tendons se dissolvent entièrement en passant à l'état de gélatine.

La *gélatine* se rencontre dans presque toutes les parties solides ; on la trouve dans les os, les tendons, les cartilages, la peau, la chair musculaire. Elle se dissout facilement dans l'eau bouillante ; l'eau froide n'en prend qu'une très-petite quantité. Aussi, en dissolvant 2 à 3 parties de gélatine dans 100 parties d'eau chaude, la liqueur se prend en gelée lorsqu'elle refroidit. Le tanin, ou l'infusion de noix de galle, la précipite en totalité : le précipité est très-volumineux et complètement insoluble.

La gélatine dissoute, ou seulement humectée, ne tarde pas à se putréfier ; mais, une fois unie au tanin, elle est difficilement putrescible. Dans le tannage des peaux, il se fait un composé analogue ; la gélatine de la peau s'unit au tannin contenu dans l'écorce employée dans cette opération.

La gélatine est utilisée dans les arts comme colle forte. La colle de poisson en est presque entièrement formée ; suivant M. Mulder, cette substance contient :

(1) Chevreul, *Annales de Chimie et de Physique*, t. VI, 3^e série.

| | |
|----------------|-------|
| Carbone..... | 50,8 |
| Hydrogène..... | 6,6 |
| Azote..... | 18,3 |
| Oxygène..... | 24,3 |
| | 400,0 |

Lait. Le lait est un fluide blanc plus ou moins opaque, sécrété par les glandes mammaires des femelles des mammifères. Il est destiné à la nutrition des jeunes animaux : c'est l'aliment normal, celui dont l'assimilation est la plus prompte et la plus facile. Le lait réunit tous les principes organiques, toutes les substances minérales qui entrent dans l'organisme des êtres vivants, c'est-à-dire qu'il renferme du caséum, du sucre de lait, des matières grasses et différents sels, au nombre desquels figurent les phosphates.

Le caséum, le sucre de lait, une partie des sels, se trouvent en dissolution ; les matières grasses sont suspendues dans le lait sous forme de globules.

M. Péligot a donné, pour l'analyse du lait, une méthode suffisamment exacte pour en évaluer les différents principes (1). On évapore le lait au bain-marie, et on continue la dessiccation, jusqu'à ce que l'extrait ne diminue plus de poids. On traite cet extrait par l'éther, à plusieurs reprises, jusqu'à ce que toutes les matières grasses soient dissoutes. On recueille le résidu, que l'on sèche avec les mêmes précautions et au même point de siccité auquel on est arrivé dans

(1) Péligot, *Annales de Chimie et de Physique*, t. LXII, 2^e série.

le dosage de l'extrait du lait. Ce résidu renferme le caséum, l'albumine et le sucre de lait. Par différence, on a le poids des matières grasses dissoutes par l'éther. Le résidu composé des matières azotées et du sucre de lait est traité par l'eau. On le laisse d'abord s'imbiber, on porte à l'ébullition et on fait refroidir complètement avant de filtrer. L'eau dissout le sucre et une matière extractive azotée qu'on a signalée dans le lait. C'est là un inconvénient de la méthode, mais cette matière extractive n'existe que pour une très-faible proportion. Le caséum et l'albumine coagulée sont recueillis sur un filtre, lavés, puis desséchés et pesés. On obtient encore par différence le sucre qui a été dissous. La principale difficulté que présente cette analyse, est la dessiccation uniforme à laquelle il faut ramener les résidus que l'on obtient successivement. En desséchant au bain-marie, ces dessiccations sont fort longues. Pour éviter cette lenteur, je préfère dessécher dans une étuve à huile, chauffée à 110 degrés. C'est à l'aide de procédés, plus ou moins analogues à celui dont on vient de donner la description, qu'on a examiné les diverses espèces de lait.