

# L'extractum carnis de Justus von Liebig

Silke Gnädig-Protat

En Europe, au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, les réserves alimentaires sont limitées et les nombreuses populations touchées par la pauvreté souffrent de malnutrition. Dans plusieurs pays, la peste bovine a provoqué des abattages en série : le prix de la viande est par conséquent si élevé qu'une famille de travailleurs ne peut s'en offrir qu'un demi-kilo par semaine et se nourrit principalement de pommes de terre et de pain, ce qui induit de graves carences en protéines – à cette époque, la viande en est l'une des sources majeures – responsables de diverses maladies.

En Australie et sur le continent américain cependant, la viande des bovins et des moutons n'est pratiquement pas exploitée : les animaux ne sont abattus que pour leur peau, leur laine et la graisse de rognons. Exporter cette viande vers l'Europe permettrait d'améliorer le régime alimentaire de la population. Mais comment faire ? À cette époque, les méthodes permettant d'allonger la durée de conservation, comme la congélation ou la mise en conserve, ne sont pas encore connues.

## L'extrait de viande

Au même moment, Justus von Liebig, un chimiste allemand de réputation internationale, s'intéresse lui aussi à la viande. Ses recherches sur le métabolisme des plantes et des animaux l'ont conduit à penser, d'une part, que chaque molécule identifiée dans l'organisme a une fonction bien définie et, d'autre part, que certaines d'entre elles sont transportées par les muscles. Ainsi de la créatine. Liebig en vient donc naturellement à étudier la viande qui, par sa structure, est un tissu musculaire. Il cherche à en identifier les nutriments (des molécules qui jouent un rôle nutritionnel), qu'on appellera plus tard « protéines ».

Comparant la composition de la viande à celle d'aliments d'origine végétale (du pain par exemple), Liebig en conclut que la viande contient d'autres produits (certaines protéines, comme la myosine et la myoglobine, non encore identifiées à son époque, ainsi que des composés azotés, également alors inconnus, comme les purines) qui lui donnent sa valeur nutritionnelle particulière. Il cherche ensuite à différencier ses composants. Lessivant des morceaux de viande fraîche avec de l'eau froide et de l'eau chaude, il observe qu'à l'eau froide, les extraits de viande ont tous la même odeur, quelle que soit l'espèce d'origine, alors que ceux obtenus avec l'eau chaude ont non seulement l'odeur et le goût d'un bouillon de viande, mais également l'odeur et le goût caractéristiques de la viande utilisée pour l'expérience.

Liebig démontre alors par le biais de ses expériences que les composés gustatifs et olfactifs de la viande sont transférés dans le bouillon pendant la cuisson et que le résidu de viande est, au final, dur et sans goût. L'analyse approfondie du bouillon de viande lui indique que l'eau de cuisson dissout la gélatine, la créatine, les phosphates et d'autres composés importants, encore inconnus à cette époque, tandis que dans la viande elle-même ne restent, principalement, que de la fibrine et du phosphate de potassium, insolubles. Liebig en conclut que les éléments nutritifs essentiels se trouvent dans le jus et non dans la masse musculaire de la viande.

Convaincu du pouvoir nutritionnel du jus de viande, il décrit le bouillon de viande comme un aliment bénéfique pour la santé et cherche la meilleure façon de le fabriquer. En commençant la cuisson directement dans de l'eau bouillante, le morceau de viande reste juteux mais le bouillon est sans goût, alors qu'en éminçant la viande et en la cuisant lentement jusqu'à ébullition, on obtient un bouillon très goûteux qui peut ensuite être concentré au bain-marie jusqu'à l'obtention d'une matière molle et brune. Celle-ci, facilement soluble dans de l'eau froide, permettra de reconstituer le bouillon. L'extrait de viande Liebig est inventé. Le chimiste en décrit la recette dans ses *Lettres de chimie* (*Chemische Briefe*, 1844) : pour obtenir un bon bouillon, la viande finement hachée doit être cuite pendant trente minutes dans huit à dix volumes d'eau ; la matière grasse est ensuite éliminée et le bouillon évaporé au bain-marie. Des soupes prêtes à l'emploi ou des extraits de viande existaient déjà auparavant, mais ces produits étaient souvent fabriqués avec de la viande de mauvaise qualité et des os et du cartilage, qui, principalement constitués de gélatine, n'ont guère de valeur nutritionnelle.

Liebig insiste alors sur le fait qu'en Australie et en Amérique, la viande de bovin et de mouton, disponible à très bas prix, pourrait être transformée sans grands moyens et en grande quantité en extrait de viande pour nourrir la population en Europe. Nous y voilà. En 1862, Georg Christian Giebert, un ingénieur ferroviaire établi au Brésil lit les *Lettres de chimie* pendant ses vacances en Europe. Familiarisé avec la fabrication de l'extrait de viande, il pense que le processus pourrait être appliqué à l'échelle industrielle. À l'occasion d'une rencontre, il propose à Liebig d'acheter une usine de transformation de viande à Fray Bentos, en Uruguay, à la frontière avec le Brésil. Avec d'autres, il crée alors la société Fray Bentos Giebert & Cie pour produire l'*Extractum Carnis Liebig* (l'extrait de viande de Liebig). Fin 1864, environ vingt-cinq tonnes d'extrait de viande s'échangent sur le marché mondial. Un an plus tard, est fondée, avec l'accord de l'inventeur, la Liebig Extract of Meat Company (société d'extrait de viande Liebig) – qui changera par la suite son nom en Lemco, d'après les initiales de la société d'origine, puis sera rachetée en 1968 par Brooke Bond Oxo, elle-même acquise par Unilever dans les années 1980.

De nos jours, le processus de fabrication est toujours comparable à celui décrit par Liebig. Il a simplement été adapté à des machines modernes traitant de plus grandes quantités. Grosso modo, 100 kg de viande donnent 4 kg d'ex-

trait de viande. La matière restante après extraction, très riche en protéines, est utilisée comme aliment pour les animaux. La quantité d'eau réduite dans le produit final permet de lui assurer une longue conservation.

### **L'extrait de viande, un aliment à part entière ?**

La viande en elle-même est un élément très important de notre alimentation. Elle fournit un type de nutriments essentiels pour l'organisme : les protéines. À l'époque de Liebig, on savait déjà que la viande contenait certaines de ces protéines (connues alors sous les noms d'« albumine », de « caséine », de « collagène » et de « fibrine »), des minéraux et du fer. Et Eugène Chevreul, chimiste français de renom, avait démontré que le jus de viande contenait de grandes quantités de composés azotés, en particulier de la gélatine.

Les protéines avaient été découvertes en 1838 par un chimiste suédois, Jöns Jacob Berzelius, qui avait également mis en évidence leurs propriétés vitales. Leur structure moléculaire n'était pas encore définie : tout ce que l'on savait, c'est que toutes contenaient de l'azote et qu'elles étaient même la seule source d'azote pour les espèces animales. C'est ce qui avait fait conclure à leur caractère vital (d'où la dénomination choisie par Berzelius : protos, « le plus important », et proteuo, « je prends la première place »).

En établissant plus précisément la structure des protéines, on découvrit que si l'azote n'en était pas le composant essentiel, elles n'en étaient pas moins essentielles pour l'organisme. Structurellement, les protéines sont des molécules elles-mêmes formées de molécules plus petites : ces briques élémentaires qui composent les protéines sont les acides aminés.

L'homme synthétise lui-même les protéines nécessaires à son corps à partir des acides aminés déjà contenus sous forme de protéines dans son alimentation. Pendant la digestion, ces protéines alimentaires sont métabolisées en acides aminés. Le lait et les produits laitiers (yaourts, beurre et fromage) ainsi que l'œuf sont d'autres sources importantes de protéines.

La viande contient également des vitamines, en quantités plus ou moins importantes. Celles du groupe B sont bénéfiques pour la croissance et l'éclat de la peau : une grave carence en riboflavine et en acide nicotinique provoque par exemple des éruptions cutanées et une perturbation du métabolisme du fer ; une carence en thiamine peut induire des problèmes cardio-vasculaires. La vitamine A, que l'on trouve en plus petite quantité, est impliquée dans la vue ; en outre, une personne carencée en vitamine A développe plus facilement des infections des voies respiratoires.

Revenons maintenant à l'extrait de viande. Le potentiel nutritionnel en fut très discuté. Si, pour Liebig, une alimentation composée de pommes de terre et d'extrait de viande valait un repas de pommes de terre et de viande, des expériences nutritionnelles systématiques effectuées par d'autres chercheurs montrèrent rapidement que l'extrait de viande n'était qu'un stimulant digestif qui permettait une meilleure utilisation des composés nutritionnels ingérés à l'occasion du

repas et non un aliment à part entière.

Mais pourquoi la valeur nutritionnelle de l'extrait de viande diffère-t-elle autant de celle de la viande ? Tout simplement parce que, lorsqu'on fabrique un extrait de viande à l'eau, seule une toute petite partie des protéines est dissoute et que ce ne sont, de surcroît, pas les plus importantes sur le plan nutritionnel.

L'extrait de viande, de volaille ou de bœuf, n'est donc plus utilisé que pour ses capacités gustatives et aromatiques, essentiellement comme fond de sauce ou base de soupe, conditionné en cubes prêts à être dissous dans l'eau.

Au vu de la faible avancée de la recherche à son époque, les conclusions de Liebig étaient cependant logiques – il sera d'ailleurs démontré un siècle plus tard que le jus de viande contient des quantités importantes de vitamines du groupe B (la riboflavine et l'acide nicotinique, déjà mentionnés) : il possède donc bien une certaine valeur nutritionnelle.

### **Une vie consacrée à la chimie**

Le développement de l'extrait de viande et son application industrielle sont aujourd'hui considérés comme l'apport le plus important de Justus von Liebig. C'est par ailleurs la seule et unique découverte qui lui aura été profitable sur le plan économique. Mais le savant allemand mérite qu'on se souvienne de lui pour bien d'autres choses. Il nous a laissé en héritage de nombreuses découvertes encore importantes de nos jours : le miroir argenté, la résistance contre la corrosion des alliages de fer et nickel, la levure chimique ou l'engrais à base de phosphates.

Surtout, par ses activités, il a favorisé la reconnaissance de la chimie en tant que science naturelle exacte – jusque-là, elle était considérée comme une matière d'« accompagnement » de la pharmacie et de la médecine. À contre-courant des connaissances scientifiques de son temps, ses recherches en chimie organique lui permirent ainsi d'affirmer que les plantes transformaient les matières minérales de l'atmosphère et du sol en matière organique et que les animaux devaient quant à eux digérer les matières nutritives contenues dans leur alimentation pour les transformer en lipides, glucides et protéines. Il montra que, chez les animaux, les transformations physiologiques et métaboliques étaient basées sur des réactions purement chimiques, une conclusion qui ne sera acceptée que beaucoup plus tard. Sans le savoir, Liebig avait posé les fondations de la biochimie et de la chimie physiologique, deux sciences qui étudieront en détail le fonctionnement de notre organisme.