Zeitschrift: Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg

Herausgeber: Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

Band: 27 (1922-1924)

Artikel: La transmutation des métaux est-elle possible? : Les nouvelles théories chimiques

Autor: Diesbach, Henri de

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-307751

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

La transmutation des métaux est-elle possible?

Les nouvelles théories chimiques [1]

par M. le prof. Dr Henri de Diesbach.

Mesdames et Messieurs,

Ce n'est pas sans une certaine appréhension que je me présente aujourd'hui devant vous. Nous autres pauvres chimistes

> Entourés de flacons, d'étranges serpentins,
> De fourneaux, de matras aux encolures torses,

comme l'a si bien dit le poète exquis qu'était Sully Prudhomme, nous nous trouvons fort dépaysés en quittant nos laboratoires. Privés de nos instruments de travail, nous ne pouvons plus, magiciens modernes, exciter votre étonnement par des expériences frappantes, des jeux de couleur, des flammes fulgurantes ou des explosions inoffensives. Mais comptant sur votre bienveillance bien connue, j'oserai vous conduire jusque dans les arcanes de la chimie moderne, et vous parler du rêve séculaire des alchimistes.

Le désir d'amasser des richesses tout en ne fournissant qu'un minimum de travail, la théorie du moindre effort, a de tout temps été un des rêves de l'huma-

---

[1] Conférence publique donnée à la Grenette, le 19 décembre 1924.

nité. Quel moyen serait plus simple pour atteindre ce but, si ce n'est de se procurer le métal précieux, l'or, en quantité indéfinie. Aussi, la légende antique nous cite déjà le roi Midas qui obtint des dieux la faculté de changer en or ce qu'il toucherait, don qui lui fut, il est vrai, fatal.

L'antiquité et surtout le moyen âge, nous parlent des efforts des alchimistes à la recherche de la pierre philosophale, de la quintessence, de cette cinquième essence qui doit avoir le pouvoir de transformer toute matière au gré de son possesseur. A l'heure actuelle, ne voyons-nous pas encore de nombreux chimistes, préparant des colorants, des produits phamaceutiques et d'autres substances, qui doivent leur procurer fortune et gloire.

Devant ces efforts constants de l'humanité, nous devons nous demander si le rêve des alchimistes est un leurre. Dans le courant de l'été les journaux annonçaient que le professeur MIETHE de Berlin avait transmuté le mercure en or. Cette nouvelle, qui eût en d'autres temps, mis en révolution le public, fait trembler les avares sur leurs trésors et peut-être réjoui nos ministres des finances, a passé assez inaperçue en notre époque saturée de sensations, fait bien compréhensible du reste, puisqu'il ne s'agissait ni d'un match de football, ni d'une étoile de cinéma.

Pour nous rendre compte de la possibilité de cette découverte, de sa justesse et de son importance, vous voudrez bien me permettre de jeter un regard en arrière et de repasser rapidement les différentes théories qui ont guidé à travers les âges les chimistes dans leurs recherches. Parmi les nombreux problèmes qui se posaient à l'esprit des philosophes de l'antiquité,

celui de la base matérielle de notre univers devait être l'un des plus ardus et des plus troublants.

Sans vouloir ici entrer dans des détails, nous pouvons admettre dans ce domaine deux ordres d'idées. Les uns croient à l'unité de la matière, les autres à sa diversité. Les partisans de cette seconde théorie admettent en général quatre éléments, l'eau, le feu, l'air et la terre ; ces quatre éléments se combinant entre eux de façons différentes formeraient alors les corps qui constituent notre univers.

L'autre école à laquelle se rattache l'école aristotélicienne, peut admettre une matière unique laquelle, se joignant à la forme, donne à cette matière, suivant les cas une consistance différente. Et voilà pourquoi, d'après le philosophe de Molière, on doit dire la figure d'un chapeau et non la forme d'un chapeau, l'expression de forme ne pouvant être appliquée qu'à la matière brute elle-même.

Dans les milieux s'occupant plus spécialement de chimie, ce fut en général la théorie des quatre éléments qui prévalut, et qui régit le monde jusqu'à la fin du XVIII^{me} siècle.

Cependant, nous verrons ces deux théories, modifiées il est vrai, encore en présence après 2000 ans.

Une seconde question qui se posait aux philosophes était celle de la juxtaposition de la matière. De nouveau ici deux écoles !

L'une admet la divisibilité de la matière à l'infini, l'autre, rebutée par cette conception d'infini, qui échappe à notre entendement humain, prend comme limite de la divisibilité, l'atome, petite particule insécable, les atomes juxtaposés ou entremêlés formant la substance matérielle.

Toutes ces théories, excellentes en elles-mêmes et qui nous prouvent la valeur de la philosophie antique, ne reposaient pas sur des bases expérimentales bien solides. La plupart de leurs auteurs ne se livraient pas à l'expérimentation. Les moyens modernes d'investigation leur manquaient. En général, ils se fondaient sur des communications de gens de métier. Car, à côté de ces théoriciens, s'était formée une classe entière de ce qu'à l'heure actuelle nous appellerions de techniciens. Fondeurs de métaux, teinturiers ou apothicaires, ils avaient amassé des connaissances qu'ils gardaient jalousement et qui, quoique reposant sur une base théorique peu stable, présentaient une réelle valeur pratique. Différents Papyri trouvés en Egypte, nous montrent à l'évidence combien les connaissances en chimie étaient avancées à cette époque.

Lorsque la civilisation orientale si développée, tomba sous les coups des disciples de Mahomet, ces derniers héritèrent des secrets chimiques des vaincus. Les Arabes, peuple pasteur en contact avec la nature, étaient par leur occupation contemplative prédisposés à l'observation scientifique, comme le prouvent leurs connaissances en astronomie.

Transplantés dans des centres urbains, leurs descendants, par un atavisme fort explicable se livrèrent à l'étude des sciences naturelles et y acquirent une grande maîtrise.

Par les deux points de contact avec cette nation, l'Espagne mauresque et la Constantinople grecque, les secrets chimiques pénétrèrent dans notre Occident.

Ce serait faire injure à nos alchimistes que de les considérer comme des hommes voulant sans méthode et sans base se procurer la pierre philosophale. Nous

devons, au contraire, admettre que beaucoup d'entre eux cherchaient dans un but idéal à scruter la nature pour lui arracher ses secrets. Le nom d'Albert le Grand, le célèbre Dominicain, le maître de saint Thomas d'Aquin, qui fut alchimiste à ses heures nous est un sûr garant de cette bonne opinion.

Du reste, leurs travaux eurent certainement le mérite d'enrichir le marché de nombreux produits chimiques et de remèdes nouveaux. Permettez-moi de vous citer un exemple entre 100 :

Le jeune Frédéric Böttger apprenti apothicaire à Berlin, passait tout son temps libre à des expériences d'alchimie, sans grand succès hélas, mais présomptueux, comme l'est souvent la jeunesse, il prit son rêve pour une réalité. Il faussa une expérience devant un public nombreux en mélangeant toutes sortes d'ingrédients dans son creuset où il avait aussi subtilisé un petit morceau d'or. Apprenant qu'il possédait un sujet si précieux, le roi Frédéric-Guillaume voulut se l'attacher. Quel meilleur moyen que l'or à discrétion pour solder sa fameuse garde de grenadiers géants. Le pauvre fraudeur se soustrait par la fuite et gagne la Saxe. Mais il était tombé de Charybde en Scylla. Dans ce pays régnait le célèbre roi Auguste, Louis XIV au petit pied, connu par son luxe et son manque chronique d'argent. Il fit enfermer le malheureux alchimiste et lui donna l'ordre de lui fournir immédiatement 300 000 écus. Pendant de nombreuses années Böttger tergiversa et usa de faux-fuyants. S'il ne put obtenir de l'or il laissa cependant à son maître le secret de fabrication de la porcelaine de Saxe qu'il avait découvert durant ses infructueuses recherches, porcelaine que nous admirons encore aujourd'hui.

Sans doute, les alchimistes voulurent faire de l'or et au fond ils avaient raison. La théorie chimique admise à cette époque leur en donnait le droit, je dirai plus, elle leur en faisait un devoir. Admettant quatre éléments, l'or devait pour cette époque être un composé préparable et synthétisable si l'on en mélangeait les composants dans de justes proportions. Les alchimistes faisaient donc de bonne science tout en cherchant à remplir leur escarcelle.

Leurs efforts n'avaient pas conduit au but, mais au milieu du XVII^me^ siècle se forma, sous la conduite de l'anglais *Boyle* toute une nouvelle école qui, faisant de la science pour la science profita de leurs découvertes. Cette nouvelle école produisit, dans le courant du XVIII^me^ siècle, des savants fameux dont le nom est encore honoré. Je ne citerai que *Lavoisier* en France, *Scheele* en Suède, *Priestley* et *Cavendish*, en Angleterre, à côté de bien d'autres.

Sous leurs efforts réunis, les quatre éléments durent déposer leur position privilégiée.

En 1781 Cavendish décomposait l'eau en oxygène et hydrogène.

En 1774 Lavoisier constatait que l'air est un mélange de deux gaz l'azote et l'oxygène.

Le feu fut reconnu non point pour un élément, mais pour un phénomène physico-chimique et quant à la terre il y avait longtemps que l'on en avait extrait beaucoup de matières indécomposables.

Les quatre éléments détrônés, il fallait mettre quelque chose à leur place. On appela alors élément toute substance qui, résistant aux agents chimiques, ou physiques connus, ne pouvait plus être décomposée. Leur nombre atteignit, dès le début, la cinquantaine

pour s'accroître à 92 à notre époque actuelle. On avait donc remplacé un directoire de quatre membres par une assemblée nationale.

Cette nouvelle conception de la base de la matière fut fertile en résultats. Dès les premières années du XIX^me^ siècle, deux chimistes, l'anglais *Dalton* et le français *Proust* émettaient deux lois qui formèrent le fondement de notre chimie moderne.

Ils avaient remarqué que ces nouveaux éléments ne se combinaient entre eux que sous des proportions déterminées. Ainsi l'eau pure, de quelque provenance qu'elle fut, contenait toujours en poids pour une partie d'hydrogène, 8 parties d'oxygène, l'acide chlorhydrique (muriatique) pour une partie d'hydrogène 35,45 parties de chlore, etc.

Cette fixité des proportions observée, il fallait une théorie pour l'expliquer. Dalton alla rechercher dans l'arsenal des philosophes antiques la théorie des atomes de Leucippe et Démocrite tombée en désuétude et admit que les corps se combinaient entre eux par atomes : un atome d'hydrogène se combinerait avec un atome de chlore pour former de l'acide chlorhydrique avec cette différence que l'atome de chlore est 35,45 fois plus lourd que l'atome d'hydrogène ou bien 2 atomes d'hydrogène se combinent à un atome d'oxygène 16 fois plus lourd pour former de l'eau.

On calcula dans ces proportions en prenant comme unité l'atome d'hydrogène, ce gaz, le plus léger de tous, avec lequel nous gonflons nos aérostats, ce que l'on appelle le poids atomique des éléments, c'est-à-dire leur rapport à l'hydrogène. On fit alors une constatation assez étonnante. Beaucoup des chiffres trouvés étaient des nombres entiers, des multiples de

un, donc des multiples de l'atome d'hydrogène pris comme unité.

Le chimiste anglais *Proul* (qu'il ne faut pas confondre avec Proust) tenté par cette constatation, supposa alors que tous les éléments devaient être des conglomérats d'atomes d'hydrogène, conglomérats non décomposables par nos moyens chimiques ordinaires. Cette théorie qui remettait en question, après 2000 ans, l'unité ou la diversité de la matière ne put cependant prévaloir, elle arrivait trop tôt. En effet, on pouvait lui opposer que si beaucoup de poids atomiques sont des nombres entiers, beaucoup ne le sont pas, surtout le chlore (35,45) et qu'un tel chiffre ne saurait s'expliquer par un conglomérat d'atomes d'hydrogène.

Gardant donc pour base la diversité des éléments, la chimie fit des progrès énormes pendant le XIX^{me} siècle, une preuve certaine du bien fondé des théories qui en formaient la base.

Qu'en advenait-il d'après cette nouvelle base du rêve de nos alchimistes moyenâgeux ? Hélas, l'or comme tous nos métaux usuels, l'argent, le plomb, le zinc ou le cuivre, était maintenant considéré comme un élément indécomposable et non synthétisable. Le réveil était dur, et c'est à cette conception de la chimie du XIX^{me} siècle que l'on doit le discrédit jeté bien à tort sur les alchimistes.

Mais la théorie scientifique quelle qu'elle soit n'est jamais immuable. Seuls les faits sont constants et de nouveaux faits, de nouvelles observations, peuvent la renverser du jour au lendemain.

La conception de la diversité et de l'immuabilité des éléments n'était pas encore vieille d'un siècle,

que déjà l'assaut se préparait. Il était dû à la découverte des phénomènes radioactifs.

En 1896, le physicien *Becquerel* avait constaté qu'un minerai appelé « pechblende » et contenant entre autres le métal urane envoyait des rayons présentant des propriétés intéressantes.

Ce ne sont pas des rayons que l'on peut voir, mais on peut les constater par des méthodes physiques comme on constate, par exemple, les rayons Röntgen bien connus de tout le monde quoique invisibles.

Peu d'années plus tard, M. et M^me^ Curie isolaient de cette blende un métal nouveau qu'ils appelèrent radium, parce qu'il avait au plus haut degré la propriété d'émettre ces rayons nouveaux.

La découverte du radium est une pierre milliaire dans les annales de la chimie et de la physique. Cependant, à priori, cette découverte n'aurait pu sembler transcendante pour le chimiste. Le radium était un élément de plus dans la liste déjà longue des éléments et le fait d'émettre des rayons était plus une question de physique que de chimie.

Mais il en fut bien autrement quand la nature de ces rayons fut déterminée exactement. On distingue trois sortes de rayons que l'on désigne par les trois premières lettres de l'alphabet grec α, β et γ.

Les plus importants sont les rayons α qui forment le 92 % de l'émission totale et dont nous allons nous occuper.

Ces rayons sont formés de petites particules matérielles chargées d'électricité positive et leur matière n'en est autre que la gaz hélium, le plus léger des gaz après l'hydrogène. Ce ne sont donc pas des vibrations comme nos rayons lumineux, nos ondes sonores ou

même les rayons Röntgen, mais de la matière en mouvement. Un morceau de radium, petit Vésuve constamment en éruption, projette au loin comme des blocs de lave des atomes d'hélium et après 1275 années la moitié du radium aura été transformée. Ce qu'il en reste, c'est un autre gaz que nous appelons émanation et qui, dès sa formation, projette aussi des rayons pour se transformer en un nouveau corps qui projette de nouveau des rayons. A chaque expulsion de rayons α ou de rayons β, qui ne sont eux pas de la matière mais des masses d'électricité négative que nous appelons électrons, correspond une modification des propriétés physiques et chimiques du corps émetteur. Caméléon nouveau, il semble à chaque instant devenir un autre élément comme le glacier change successivement de couleur sous l'action du soleil couchant.

Où va s'arrêter cette désagrégation que nous suivons impuissants et passionnés ? Si nous pouvions attendre les milliers d'années nécessaires à cette transformation nous n'aurions plus en main qu'un vulgaire morceau de plomb et nous pourrions dire, parodiant le poète Racine :

Comment en un plomb vil radium s'est-il changé ?

Il n'y a pas que le radium qui montre ces phénomènes. L'urane se décompose de manière analogue en donnant d'abord du radium. Il est vrai qu'il lui faut, pour cela des millions d'années. C'est pour cela qu'on trouve le radium avec l'urane. De même un autre métal appelé thorium, fort radioactif, devient après avoir subi des transformations analogues à celle du radium finalement du plomb.

Ces constatations devraient mettre les théories admises à une bien rude épreuve. Si, en effet, quelques éléments de poids atomiques forts sont susceptibles de se décomposer d'eux-mêmes, n'est-il pas permis de croire que d'autres éléments comme nos métaux usuels ou les gaz de notre atmosphère subissent une décomposition analogue et que nos moyens d'investigation seuls encore trop imparfaits ne nous en indiquent pas la présence.

Rien ne s'oppose à cette supposition plus que probable.

Mais alors, si les éléments sont vraiment décomposables, qu'allons-nous mettre à leur place ? Nous voici après un siècle Gros-Jean comme devant. Allons-nous reprendre la théorie de l'unité de la matière que *Prout* préconisait sans succès, il y a un siècle ? Allons-nous faire un petit 18 Brumaire en expulsant le conseil des 500 ou plutôt des 92 éléments pour les remplacer par le dictateur Napoléon-Hydrogène ?

Notre esprit scientifique ne nous permet pas ce coup d'Etat sans de bonnes preuves à l'appui.

Deux problèmes se posent donc pour résoudre la question de l'unité de la matière. Le premier d'entre eux est de savoir comment on peut annuler l'objection que certains poids atomiques comme ceux du chlore (35,45) n'étant pas des nombres entiers ne peuvent être constitués par des conglomérats d'hydrogène.

Mais la nature est souvent une mère acariâtre. Le chimiste, malgré ses acides les plus corrosifs, ses alcalis les plus subtils, ne saurait forcer à lui seul la porte du temple contenant les secrets de la matière.

Pour des atomes sa balance se trouve trop grossière. Il doit demander du secours à son collègue le physi-

cien, afin qu'il lui prête l'aide de ses méthodes savantes.

Les physiciens admettent aussi les atomes et expliquent par ces infiniment petits différents phénomènes physiques comme ceux de la chaleur. Seulement, à l'encontre des philosophes anciens, ils supposent ces atomes fort éloignés les uns des autres dans nos gaz et encore assez éloignés dans les liquides et les solides. Ces atomes sont perpétuellement en mouvement de translation et de rotation dans l'espace vide qui les contient.

La solution de la première objection a été donnée durant les dernières années de la guerre et l'après-guerre, par les deux savants anglais *Thomson* et *Aston*, et ceci par des méthodes physiques.

Prenons une de ces ampoules de verre qui nous servent à provoquer les rayons Röntgen et dont vous avez certainement vu la couleur opalescente. Sous l'influence du courant électrique à haute tension, se produisent dans cette ampoule qui contient un gaz à basse pression, différents rayons.

Les uns partant de la cathode ou pôle négatif en venant frapper soit sur les parois de l'ampoule, soit sur une plaque de métal disposée ad hoc provoquent les rayons Röntgen. On les appelle rayons cathodiques et nous ne nous en occuperons pas. Mais il y a d'autres rayons qui se forment et suivent une marche opposée : ils partent de l'anode ou pôle positif et vont se jeter sur la cathode où ils sont arrêtés. Si nous voulons les étudier à loisir , il faut pouvoir les sortir de notre ampoule où les rayons cathodiques nous gêneraient dans nos observations. Pour cela faisons dans la plaque de la cathode une fente, un canal.

Comme l'eau bouillonnante se jette dans l'écluse entrouverte, nos rayons vont passer par ce canal et peuvent être étudiés dans un second récipient, placé en arrière de la cathode. On les appelle, à cause de cette méthode de séparation, rayons canaux.

Et maintenant que constatons-nous ? Ces rayons ne sont pas des vibrations mais de la matière, des atomes chargés d'électricité. Ils sont donc de même nature que les rayons α produits par le radium. Mais, tandis que dans le cas du radium, ces particules étaient des atomes d'hélium, ici ce sont des atomes du gaz qui remplit l'ampoule. Nous avons donc le moyen d'isoler des atomes d'oxygène, de chlore, d'azote, etc., suivant le gaz dont nous remplirons notre tube.

Puisque ces petits atomes sont de la matière, ils vont avoir un poids, une masse comme on dit scientifiquement. La question se pose de savoir si tous les atomes de chlore, si j'ai par exemple rempli mon tube de chlore, ont le même poids.

Pour comprendre la méthode employée par les deux savants anglais, permettez-moi une comparaison bien simple pour les fils de Guillaume Tell. Lorsque le tireur s'exerce à la cible, par un vent violent, venant de côté, il sait que s'il vise au centre de la cible, le coup sera déplacé par la force du vent et portera de côté. Plus sa balle sera lourde, moins elle sera déviée. Une balle de plomb sera moins déviée qu'une balle d'aluminium, une balle d'aluminium moins qu'une balle de liège, s'il était possible de tirer avec une balle de liège. Pour constater si nos petits projectiles atomiques ont tous le même poids nous allons les soumettre, non pas à l'action d'un courant

d'air, mais, comme ils sont chargés d'électricité, les faire passer dans un champ électrique et magnétique. Les forces électriques qui règnent dans ce champ vont jouer le rôle du vent et faire dévier nos atomes d'autant plus qu'ils seront plus légers.

Comme cible, nous prendrons une plaque photographique qui est influencée par ces atomes. Si toutes nos balles ont le même poids elles seront toutes déviées du même angle et nous n'aurons qu'une tache sur notre plaque, portée, il est vrai, de côté. Mais, s'il y a plusieurs sortes d'atomes on aura autant de taches, d'autant plus déviées que les atomes qui les produisent seront plus légers.

Dans leurs nombreuses recherches, Aston et Thomson ont pu constater que certains gaz ne donnent qu'une tache, c'est-à-dire que tous les atomes du gaz sont de même poids. Ce sont, en général, ceux dont le poids atomique est un nombre entier, un multiple de celui de l'hydrogène. Par contre, d'autres corps montrent un grand nombre de taches, et, nous bornant à l'étude du chlore, on y constate deux sortes d'atomes, donc deux chlores, l'un de poids atomique 35 et l'autre de poids atomique 37, celui-ci en petite quantité, leur mélange donnant le poids atomique 35,45 du chlore ordinaire, du mélange qui nous a causé tant de difficultés.

Nous ne devons pas oublier que ces différents chlores se sont mélangés alors que notre terre était liquide, gazeuse même, et nos moyens ordinaires ne nous permettent pas encore de les séparer.

Nous avons remarqué, il y a un instant, que les corps radioactifs donnent comme point final de leur décomposition du plomb. Or, on a pu aussi constater

que le plomb provenant du radium, quoique ayant les mêmes propriétés que celui provenant du thorium montre une petite différence de poids atomique avec ce dernier. Ici, ces deux plombs n'ont pu se mélanger, car ils se sont formés depuis que notre terre était solide. Mais si nous fondons ces deux sortes de plomb, nous obtenons le plomb ordinaire et ne pouvons plus séparer ces frères siamois une fois qu'ils sont unis.

La première objection contre l'unité de la matière étant résolue, il nous reste à essayer de décomposer un atome pour y constater la présence d'hydrogène. Cette constatation a été faite par le savant anglais *Rutherford* en 1919, par la méthode appelée de bombardement malgré le désarmement à l'ordre du jour.

Plaçons un morceau de radium dans une athmosphère de gaz, de l'azote par exemple. Je comparerai le radium non plus à un volcan en éruption, mais à une batterie de canons lourds qui envoie comme projectiles des atomes d'hélium sur l'ennemi. L'ennemi, c'est l'armée azote, dont les atomes comme des tirailleurs se meuvent dans le terrain, c'est-à-dire dans le vide. Des obus envoyés par la batterie, beaucoup n'atteignent personne et vont se perdre dans le vide. Cependant, quelques-uns tombent sur un soldat azote et le réduisent en morceaux. Ce résultat qui dans nos guerres humaines ne nous cause aucune surprise, doit nous étonner dans nos guerres atomiques. En effet, ici obus et soldat sont de nature analogue, ce sont des atomes et le soldat est trois fois et demi plus gros et aussi résistant que l'obus. Il devrait donc tenir le coup. Il ne le tient pas parce qu'il est composé d'un conglomérat d'atomes plus

petits, dont des atomes d'hydrogène, qui frappés par le boulet d'hélium de masse 4 fois plus grande qu'un atome d'hydrogène sont projetés au loin. On peut faire une expérience analogue avec des billes, des polletzes comme on dit à Fribourg. Si nous faisons un tas de petites billes et jetons dessus une grosse bille, nous verrons les petites billes filer dans toutes les directions tandis que la grosse bille s'arrête.

Les essais de Rutherford appliqués à de nombreux éléments nous prouvent à l'évidence que l'hydrogène est bien la matière unique à la base de la nature.

Jusqu'ici, Mesdames et Messieurs, nous avons parlé des faits constatés par l'expérience. Voyons maintenant la théorie que les savants ont imaginée pour expliquer les faits. Vous allez voir combien ceux-ci, que l'on représente si souvent comme positifs et froids, savent lâcher la bride à leur imagination tout autant que des poètes et deviennent même des émules de Jules Verne. Dans la bataille de l'armée azote contre la batterie de radium on a fait la remarque que le nombre des tués, c'est-à-dire des atomes d'azote détruits était beaucoup plus faible que ne l'exigeait le calcul des probabilités étant donné le nombre des atomes d'azote et celui des atomes d'hélium projetés. Seuls les atomes touchés bien au centre étaient pulvérisés. Il y a donc encore de la place vide dans l'atome lui-même.

Cette constatation amena ces derniers temps le Danois *Bohr* à considérer un atome comme un système solaire. N'est-il pas étonnant de voir appliquer aux infiniments petits, aux atomes, auprès desquels les bactéries sont des monstres antédiluviens, des lois et des conceptions analogues à celles qui régissent

nos infiniment grands, les systèmes de notre univers céleste. Le système solaire le plus simple serait celui de l'hydrogène, un noyau central, un satellite. Le noyau chargé d'électricité positive retenant le satellite, un électron négatif, qui gravite autour de lui. Si l'atome était grand comme la terre, le noyau aurait la dimension d'une balle d'enfant et l'électron la grandeur de l'église de St-Nicolas. L'hélium a deux satellites et le nombre des satellites des autres éléments croît d'une unité avec leur poids atomique plus fort. Le radium avec ses 88 satelites et l'urane avec le nombre maximum de 92 satellites sont des systèmes encore peu stables projetant des systèmes d'hélium comme notre système solaire a peut-être été projeté d'une étoile fixe.

Ces conceptions qui vous paraîtront un peu bizarres, puisque presque tout l'univers serait du vide, expliquent beaucoup de faits, comme les spectres lumineux des gaz, questions que nous ne pouvons aborder ici.

Mais voici qu'à force de tourbillons et de gravitations nous avons perdu de vue nos alchimistes et leur pierre philosophale. Il n'y a plus à en douter, par un judicieux bombardement on pourrait peut-être transformer des métaux comme le mercure, le plomb ou le bismuth, en or ; mais je dis judicieux, car, par un tir trop violent, on verrait le métal précieux continuer sa transformation pour devenir du cuivre, du fer ou du zinc. On peut aussi, comme l'a fait le professeur Miethe, remplacer le radium par des forces électriques à haute tension que l'on fait agir dans une ampoule sur le mercure par exemple. Cette énergie électrique peut, soit en enlevant des charges positives à l'atome,

soit en lui donnant de nouveaux satellites sous forme d'électrons négatifs, modifier l'atome et opérer la transmutation des métaux. Jusqu'ici les rendements n'ont été que très faibles, à peine pesables et ceux d'entre vous qui ont précieusement gardé une pile de louis par crainte de guerre ou de révolution peuvent encore se tranquilliser. Mais qui peut prévoir l'avenir. De grands savants n'ont-ils pas autrefois contesté l'utilité du chemin de fer, ou assuré que l'éclairage électrique ne serait jamais qu'un amusement de grands seigneurs.

Qui vivra verra. Mais quel sera le sort de la théorie un peu folle que je viens, abusant de votre patience de développer devant vous ? Etant de source humaine elle aura le sort de toutes les théories. Elle vivra tant qu'elle pourra bien expliquer les phénomènes observés, puis un jour, en contradiction avec des faits nouveaux elle ira rejoindre dans l'armoire aux défroques ses aînées, la phlogistique, les quatre éléments et d'autres. On l'en retirera un jour et, après l'avoir rapiécée, on la trouvera à la mode. Car nos savants sont plus économes que nos dames, qui, si elles avaient gardé les robes de leurs arrières grand-mères du Directoire, pourraient les remettre aujourd'hui, du moins en ce qui concerne la parcimonie de l'étoffe.

Et puisque, Mesdames et Messieurs, je citais des vers de Sully Prudhomme qu'il me soit permis de dire les dernières strophes de son sonnet.

Apprends-moi donc à lire au fond de tes cornues
O sage qui sais voir les forces toutes nues,
L'intérieur du monde au-delà des couleurs.

De grâce, introduis-moi dans ton obscur empire
C'est aux réalités sans voiles que j'aspire,
Trop belle, l'apparence est féconde en douleurs.

Le poète a trop bonne opinion de nous. Il y a, hélas, au fond de nos cornues bien des théories subtiles et changeantes mais leurs fumées enivrantes ne sauraient obscurcir les réalités de la foi, seules stables au milieu des spéculations de l'esprit humain.