

Zeitschrift:	Bulletin pédagogique : organe de la Société fribourgeoise d'éducation et du Musée pédagogique
Herausgeber:	Société fribourgeoise d'éducation
Band:	74 (1945)
Heft:	12
Artikel:	À propos de la bombe atomique
Autor:	Guggenheim, Hermine
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-1040794

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: 15.01.2026

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

A propos de la bombe atomique

Le 5 août 1945 restera une date à jamais mémorable dans les annales de la science. Ce jour-là, en effet, fut lâchée la première bombe atomique, engin formidable de destruction ; on avait ainsi la preuve manifeste que la désintégration de la matière, ce problème qui, depuis longtemps, préoccupait les savants, venait d'être réalisée dans l'ordre pratique.

Il peut ne pas être inutile pour les lecteurs du *Bulletin pédagogique* d'être au clair sur le principe qui a permis la construction de cette bombe d'un genre nouveau. Mais avant d'en arriver là, il faudra préciser le point de vue de la science contemporaine au sujet de différentes notions : notion d'atome, notion de corps simple, notion de radioactivité naturelle, et finalement, notion de radioactivité artificielle.

L'atome

La matière, qu'elle se présente sous la forme de corps solide, liquide ou gazeux, est constituée par la réunion d'un grand nombre de particules extrêmement petites qu'on appelle atomes. Ces atomes peuvent exister exceptionnellement à l'état libre ; ils peuvent réagir directement les uns sur les autres et subir, en présence d'agents comme la lumière, des modifications particulières. Leur agrégation donne lieu, du point de vue de la physique, dans les solides et dans les liquides, à la cohésion qui caractérise l'état solide et l'état liquide de la matière. Elle donne lieu, du point de vue de la chimie, dans les combinaisons, à la formation de groupes d'atomes nommés molécules, qui sont les particules élémentaires complexes des composés chimiques définis. Les atomes peuvent subir des modifications internes très profondes qui correspondent aux phénomènes de la radioactivité et aux transmutations.

Peut-on se faire une image ou plutôt une idée de la grandeur de l'atome ? Il suffit, tout d'abord, de regarder autour de soi pour constater que la matière est susceptible d'une extrême divisibilité. A la limite de cette divisibilité, en effet, les particules offrent des dimensions prodigieusement faibles. On sait, par exemple, qu'un grain à peine perceptible de matière colorante suffit, en se dissolvant, à colorer d'énormes masses d'eau, que des particules infiniment petites de matières odorantes suffisent à parfumer des volumes d'air considérables. Il n'y a donc pas de doute à avoir sur l'infinité petitesse de ces particules. Pour ne parler que de ce qui est mesurable d'une façon précise, on sait bien que des feuilles très minces d'or battu sont encore palpables et cohérentes sous des épaisseurs qui ne dépassent pas un dix-millième de millimètre, que des pellicules très minces,

comme celles qui forment les parois des bulles de savon ou les couches d'huile à la surface de l'eau, atteignent seulement quelques millièmes de millimètre. Supposons maintenant un volume dont les dimensions seraient de cet ordre de grandeur. Si ce volume est constitué par un seul atome, il nous donne évidemment les dimensions maxima de l'atome.

Puisque nous avons rencontré des particules de matière de l'ordre du millionième de millimètre qui contiennent certainement au moins un atome, on peut dire que les dimensions de ce dernier sont au maximum égales à cette valeur et que le nombre des atomes contenus dans 1 cm³ d'un solide serait supérieur à 10²¹. Le rayon de l'atome est, en réalité, encore plus petit qu'un millionième de millimètre : on l'évalue à 10⁻⁸ cm., soit 0,00000001 cm.

Les philosophes grecs de l'antiquité, les alchimistes du moyen âge connaissaient déjà l'atome. Mais la conception qu'ils en avaient était différente de celle des physiciens et des chimistes d'aujourd'hui. L'atome de Démocrite ou d'Epicure était essentiellement plein, dur, insécable par définition. Depuis les travaux du célèbre physicien anglais Jean Dalton (1766-1844), l'atome fut considéré comme l'élément constitutif de toute chose, indivisible, donc ne pouvant disparaître. Les progrès considérables de la physique moderne permirent de constater bientôt que l'atome n'était qu'un ensemble de corpuscules, de dimensions plus réduites encore, et dont la structure ne nous est pas, jusqu'ici, entièrement connue.

Examinons de près cette structure. L'atome, quel qu'il soit, se compose d'un *noyau* central chargé d'électricité positive. Autour de ce noyau graviteraient, selon les hypothèses actuelles, sur des orbites discrètes¹, des particules chargées d'électricité négative, appelées *électrons*. Cette configuration de l'atome, représentée par

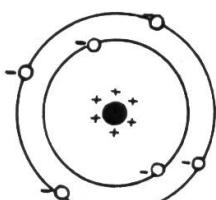


fig. 1

le noyau et les électrons, peut être comparée à notre système solaire, le soleil représentant le noyau, et les planètes, les électrons. Du point de vue électrique, l'atome, dans son ensemble, est neutre, c'est-à-dire que la charge positive du noyau a la même valeur que la somme des charges négatives portées par ses électrons. Prenons un exemple (fig. 1). Le carbone a un noyau dont la charge positive est

égale à 6. Autour de ce noyau gravitent 6 électrons qui possèdent chacun une charge négative, ce qui fait bien 6 charges négatives en tout. Les 6 charges positives du noyau sont équilibrées par les 6 charges négatives des électrons, car ici tout comme en algèbre, $(+ 6) + (- 6) = 0$. La somme d'un nombre égal de charges

¹ Trajectoires sphériques ou elliptiques parcourues par les électrons.

positives et de charges négatives étant égale à 0, nous pouvons donc conclure que la charge de l'atome est égale à 0. L'atome est donc neutre au point de vue électrique. Le nombre d'électrons contenus dans un atome — et qu'on peut déceler par des techniques spéciales que nous ne pouvons examiner ici —, permet toujours de déterminer la charge positive du noyau. Nous verrons que le noyau a une très grande importance, car c'est de sa constitution que dépendent les propriétés chimiques de l'atome, son poids, ses propriétés radioactives.

La masse atomique¹ des éléments varie de 1,0081 à 238,07 dans l'échelle conventionnelle où l'oxygène a la masse atomique 16. Dans la réalité, la masse de chaque atome est très petite. — C'est ainsi que dans 16 grammes d'oxygène soit 1 atome-gramme d'oxygène il y a effectivement $6,06 \times 10^{23}$ atomes d'oxygène² —. C'est dans le noyau que réside cette masse, car la masse de l'électron est infinitiment petite, nulle pour ainsi dire. Elle est plus de mille fois moindre (exactement 1840 fois moindre) que la masse de l'élément le plus léger, soit l'hydrogène.

On pourrait se demander si les électrons n'ont pas tendance à quitter leur trajectoire et à s'éloigner du noyau. Il existe entre le noyau positif et les électrons négatifs qui gravitent autour de lui des forces d'attraction et de répulsion. Les forces d'attraction sont de nature électrostatique ; les forces de répulsion sont dues entr'autres à la force centrifuge provoquée par le mouvement rapide des électrons autour du noyau. Par des moyens techniques compliqués, que nous ne pouvons expliquer ici, on peut séparer les électrons du noyau. A ce moment, le noyau, privé au moins partiellement de ses électrons, peut être étudié et sa structure s'est révélée moins simple qu'on ne l'avait cru au premier abord.

Le noyau, qui est différent pour chaque atome, se compose de deux sortes de corpuscules : les *protons*, dont la masse est égale à celle de l'hydrogène et qui ont une charge positive, et les *neutrons* qui, électriquement parlant, sont neutres. Les neutrons qui ont pu être isolés ont un pouvoir pénétrant considérable que nous constaterons dans la suite. Ils jouissent en outre de deux propriétés : tout d'abord, leur masse atomique est approximativement égale à 1, donc pareille à celle de l'hydrogène ; ensuite, leur charge électrique est nulle. Ils jouent un rôle dans le poids atomique de

¹ On trouve également le terme de poids atomique, mais il est plus régulier d'employer l'expression masse atomique.

² Lorsque le nombre qui représente la masse atomique est exprimé en grammes, on a affaire à l'atome-gramme, et tout atome-gramme contient $6,06 \times 10^{23}$ atomes de l'élément en question ainsi que de savants calculs l'ont établi.

l'élément, mais du fait de leur neutralité électrique, leur nombre ne pourra pas être déterminé comme le nombre des protons l'était précédemment par le nombre des électrons environnants.

Je suppose maintenant que je voudrais savoir quel est le nombre de protons, de neutrons et d'électrons, contenu dans un atome d'oxygène. La configuration de l'atome d'oxygène, telle qu'elle a été établie par les physico-chimistes, peut être concrétisée par la figure ci-jointe (fig. 2). Je constate tout d'abord qu'il y a 8 électrons

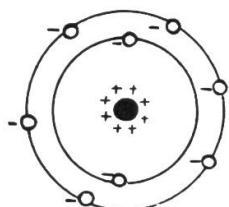


fig. 2.

— charges négatives de l'atome, nous l'avons dit — qui gravitent autour du noyau central ; ensuite, puisque le nombre des charges négatives de l'atome est toujours égal au nombre des charges positives, il y aura 8 charges positives dans l'atome ; or, le nombre des charges positives représente le nombre des protons ; je puis donc conclure qu'il y a 8 protons dans l'atome d'oxygène. Il reste à déterminer

le nombre de neutrons. Je connais la masse atomique de l'oxygène qui est 16 ; je connais, d'autre part, la masse du proton qui est 1 ; je sais encore que la masse de l'électron est pratiquement nulle. Donc, les 8 protons auront une masse de 8. La différence entre la masse de l'atome d'oxygène et la masse des protons du noyau est donc $16 - 8 = 8$. Puisque la masse du neutron est égale à 1, je puis donc conclure qu'il y a dans le noyau de l'atome d'oxygène 8 neutrons.

Le corps simple

Venons-en maintenant à la notion de corps simple. Jusqu'ici, on entendait par corps simple ou élément tout corps formé d'atomes d'une seule espèce chimique. Il existe 92 éléments qui ont été classés d'après certaines de leurs propriétés en un tableau appelé système périodique des éléments.

Si nous examinons le système périodique des éléments (fig. 3), nous constatons que chaque case correspond à un corps simple et comporte un premier nombre variant de 1 à 92, qui donne le numéro ou le rang du corps considéré ; c'est ce nombre entier que l'on désigne généralement sous le nom de nombre d'ordre ou numéro atomique. Il représente le nombre de charges positives du noyau de l'élément. Un second nombre qui, celui-là, n'est pas forcément entier, exprime la masse atomique telle que la mesurent les chimistes. Les 8 colonnes verticales réunissent les familles naturelles qui présentent plus ou moins nettement des analogies de propriétés chimiques.

Parmi ces éléments, les uns sont très répandus, connus de tous, et, pour ainsi dire, nous sont familiers ; les autres, au contraire, sont

très rares et ne représentent guère que des curiosités scientifiques dont les chimistes seuls connaissent l'existence et les propriétés. La plupart de ces éléments sont stables et offrent ce caractère de permanence qui, au premier abord, semble lié à l'idée même de corps simple ;

SYSTEME PERIODIQUE																			
0	I																	II	
⁰ ^o Nn	1 H 1,0081																	² ^{He} 4,002	
0	I			II			III			IV			V			VI			VIII
² ^{He} 4,002	³ ^{Li} 6,940	⁴ ^{Be} 9,02	⁵ ^B 10,82	⁶ ^C 12,00	⁷ ^N 14,008	⁸ ^O 16,00	⁹ ^F 19,00	¹⁰ ^{Ne} 20,183											
¹⁰ ^{Ne} 20,183	¹¹ ^{Na} 22,997	¹² ^{Mg} 24,32	¹³ ^{Al} 26,97	¹⁴ ^{Si} 28,08	¹⁵ ^P 31,02	¹⁶ ^S 32,06	¹⁷ ^{Cl} 35,457	¹⁸ ^{Ar} 39,94											
0	Ia	IIa	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIIIa	Ib	IIb	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIIIb			
¹⁸ ^{Ar} 39,94	¹⁹ ^K 39,10	²⁰ ^{Ca} 40,01	²¹ ^{Sc} 45,10	²² ^{Ti} 47,90	²³ ^V 50,95	²⁴ ^{Cv} 52,01	²⁵ ^{Mn} 54,93	²⁶ ^{Fe} 55,84	²⁷ ^{Co} 57,94	²⁸ ^{Ni} 58,69	²⁹ ^{Cu} 61,71	³⁰ ^{Zn} 65,38	³¹ ^{Ga} 67,72	³² ^{Ge} 72,66	³³ ^{As} 74,95	³⁴ ^{Se} 79,2	³⁵ ^{Br} 79,96	³⁶ ^{Kr} 83,7	
³⁶ ^{Kr} 83,7	³⁷ ^{Rb} 84,44	³⁸ ^{Sr} 87,63	³⁹ ^Y 88,95	⁴⁰ ^{Zr} 91,25	⁴¹ ^{Nb} 92,3	⁴² ^{Mo} 96,0	⁴³ ^{Mz} 101,7	⁴⁴ ^{Ru} 102,9	⁴⁵ ^{Rh} 105,7	⁴⁶ ^{Pd} 107,88	⁴⁷ ^{Ag} 112,41	⁴⁸ ^{Cd} 114,8	⁴⁹ ^{Jn} 114,7	⁵⁰ ^{Sn} 114,7	⁵¹ ^{Se} 121,76	⁵² ^{Te} 127,5	⁵³ ^I 126,92	⁵⁴ ^X 131,3	
⁵⁴ ^X 131,3	⁵⁵ ^{Cs} 132,8	⁵⁶ ^{Ba} 133,36	⁵⁷ ^{La} 134,1	⁵⁸ ^{Ce} 138,6	⁵⁹ ^{Hf} 141,4	⁶⁰ ^{Ta} 148,0	⁶¹ ^W 148,5	⁶² ^{Re} 149,5	⁶³ ^{Os} 150,1	⁶⁴ ^{Iv} 152,8	⁶⁵ ^{Pt} 157,2	⁶⁶ ^{Au} 160,49	⁶⁷ ^{Hg} 162,22	⁶⁸ ^{Tl} 164,59	⁶⁹ ^{Pb} 167,22	⁷⁰ ^{Bi} 209,0	⁷¹ ^{Po} 209,0	⁷² ^{Rn} 222	
⁸⁶ ^{Rn} 222	⁸⁷ ?	⁸⁸ ^{Ra} 225,97	⁸⁹ ^{Ac} 225,12	⁹⁰ Th 232,12	⁹¹ ^{Pa} 238,07														
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

fig.3

⁵⁸
^{Ce}
140,1

⁵⁹
^{Pv}
144,92

⁶⁰
Nd
144,27

⁶¹
^{IL}
150,43

⁶²
Sm
152,0

⁶³
^{Eu}
157,3

⁶⁴
^{Gb}
159,2

⁶⁵
^{Tb}
162,40

⁶⁶
^{Dy}
163,5

⁶⁷
^{Ho}
167,64

⁶⁸
^{Eu}
169,4

⁶⁹
^{Tu}
173,5

⁷⁰
^{Yb}
175,0

⁷¹
^{Cp.}
175,0

Terres rares d'après Avon Antropoff.

mais vers la fin du tableau, on en rencontre quelques-uns, dont le radium est le type, qui paraissent se détruire spontanément et réaliser à divers degrés des variétés de matière bien étranges.

Pourquoi la masse atomique de l'élément est-elle rarement un nombre entier ? C'est ici qu'intervient la question des *isotopes* dont tous les journaux ont parlé à propos de l'uranium. Qu'entend-on en réalité par isotopes ? Comme l'indique l'étymologie du mot, les isotopes sont des corps occupant la même case dans le système périodique, ayant le même numéro atomique ; leurs noyaux ont donc le même nombre de charges positives, mais ils sont de masse atomique différente. Prenons comme exemple, pour fixer les idées, un élément bien connu de tous, le fer. Le tableau du système périodique nous donne comme poids atomique du fer 55,84. Le fer naturel est constitué en réalité par un ensemble d'isotopes dont les poids atomiques respectifs sont 56, 54, 57. On a calculé le pourcentage de chaque isotope dans des poids donnés de fer naturel, et on a trouvé comme poids atomique moyen 55,84. Qu'il s'agisse de l'isotope 56 ou

54 ou 57, chacun est caractérisé par le nombre d'ordre 26, c'est-à-dire que chacun possède 26 charges positives, ce qui implique qu'ils sont tous des atomes de fer. On conclut que la variation de la masse atomique est due au nombre variable de neutrons faisant partie du noyau. D'après ce qui a été dit, les neutrons n'ont aucune influence sur la charge du noyau, mais ils contribuent simplement à augmenter la masse de l'atome.

En résumé, la plupart des corps que nous avons appelés simples ne sont pas simples à tous points de vue. Bien que tous leurs atomes présentent les mêmes propriétés chimiques et qu'ils aient été préparés et isolés, on trouve, pour le même élément, plusieurs variétés d'atomes dont les masses diffèrent de quelques unités et dont le nombre peut être assez grand. C'est ainsi, par exemple, que si, jusqu'à présent, on n'a trouvé pour l'aluminium qu'un seul isotope, le mercure, lui, en offre jusqu'à 10.

La radioactivité naturelle

Dans les dernières années du siècle passé, des physiciens observèrent pour la première fois les manifestations de ce qui devait constituer, trente ans plus tard, l'objet de la physique et de la chimie des noyaux atomiques. En 1896, Henri Becquerel découvrit la radioactivité de l'uranium. Un corps est dit radioactif lorsque ses atomes se transforment d'une manière spontanée en atomes d'un autre élément. Cette transformation est toujours accompagnée de l'émission spontanée et permanente de certains rayons. Il n'est pas besoin d'insister sur l'importance de cette découverte. C'est en étudiant les minérais uranifères que Pierre et Marie Curie, en 1898, purent extraire un corps doué de caractères analogues, mais d'une intensité tellement plus grande, que les nouveaux phénomènes, au lieu d'être faibles et difficilement observables, donnaient lieu à de brillantes expériences : c'était le radium, métal voisin du baryum, dont tous les composés se montrent extrêmement actifs. Le nombre des éléments radioactifs découverts augmenta bientôt et la complexité des phénomènes radioactifs fut rapidement constatée, grâce aux travaux de savants éminents parmi lesquels il faut citer, outre Pierre et Marie Curie, Lord Rutherford. Tous les éléments radioactifs émettent, comme on l'a dit, certains rayons. Ces rayons ont plusieurs propriétés semblables à celles des rayons du soleil. Par exemple, ils impressionnent la plaque photographique. Des recherches plus poussées encore montrèrent que ce rayonnement radioactif comprend en réalité trois espèces très différentes de rayons.

Les premiers sont formés de corpuscules chargés positivement que l'on a reconnus être des noyaux d'hélium : ce sont les rayons

alpha (α) qui, dans le champ magnétique, sont très peu déviés de leur parcours normal. Les deuxièmes sont formés d'électrons animés d'une vitesse considérable : ce sont les rayons bêta (β) qui, dans le champ magnétique, subissent une forte déviation. Les troisièmes sont une espèce de lumière ; ils sont analogues aux rayons X, mais de longueur d'onde beaucoup plus courte. Ils ont des effets physiologiques dangereux, car ils peuvent traverser de grandes épaisseurs, jusqu'à 20 centimètres de plomb par exemple : ce sont les rayons gamma (γ) qui, dans le champ magnétique, ne subissent aucune déviation.

L'emploi de ces rayons trouva, en médecine, une application de la plus haute importance dans le traitement du cancer.

Du fait de leur transformation, ces substances radioactives sont amenées à disparaître plus ou moins rapidement ; leur durée de vie moyenne dépend de la vitesse avec laquelle elles se décomposent. Si certains corps ont une vie moyenne de plusieurs milliards d'années, d'autres se décomposent en l'espace de quelques secondes. On a pu dire qu'il y avait probablement autrefois un plus grand nombre d'éléments radioactifs et que certains sont éteints aujourd'hui. Et l'un des caractères distinctifs de la radioactivité naturelle — qui la différencie essentiellement des phénomènes de la chimie — est d'échapper complètement à l'action des agents les plus puissants dont dispose la physique.

Dans la radioactivité naturelle, celle dont nous venons de parler, les corps se désintègrent spontanément et continuellement en libérant, sous forme de rayonnement, une quantité d'énergie considérable. C'est ainsi que la désintégration d'un atome-gramme de radium, c'est-à-dire de 226 grammes de radium, produit une énergie dix millions de fois supérieure à celle de la combustion ordinaire d'un atome-gramme de charbon (soit 12 grammes). Mais cette énergie est libérée avec une extrême lenteur. Un atome-gramme d'uranium, soit 235 grammes d'uranium, développe une énergie plus considérable encore que le radium.

La radioactivité artificielle

Mais on ne devait pas en rester à la radioactivité naturelle et l'on se demanda si, de même que les chimistes ont recours à la chaleur pour obtenir certaines réactions, on pourrait peut-être, par des moyens analogues, provoquer des combinaisons et des décompositions de noyaux. C'est Rutherford qui ouvrit la voie en 1919, en démontrant d'une façon concluante la possibilité de transformer artificiellement l'atome d'un corps simple en un autre atome d'un élément différent. Il fit agir pour cela les rayons alpha d'une préparation de radium

sur divers corps, en prenant des précautions très minutieuses. Il constata alors que l'azote, gaz qui forme les $\frac{4}{5}$ de l'air que nous respirons, bombardé par des particules alpha, devenait le siège de l'émission de noyaux d'hydrogène projetés à une très grande vitesse. La preuve était donc faite que le passage des rayons alpha du radium à travers l'azote produisait, au sein de ce gaz, la formation et l'expulsion de particules que leur masse et leur charge désignaient, par ailleurs, comme étant des noyaux d'hydrogène. Des résultats analogues furent obtenus en bombardant d'autres éléments légers dont la plupart se montrèrent capables d'émettre aussi des noyaux d'hydrogène. De l'hydrogène était donc obtenu à partir de corps qui n'en contiennent pas, à partir de corps simples, regardés jusque-là comme indestructibles. La chimie des transmutations était créée. Il ne lui restait plus qu'à se développer. Je n'ai pas à faire ici le résumé de toutes les recherches qui, depuis lors, illustreront notre siècle. Les livres qui en parlent sont très nombreux.

D'autres projectiles capables de provoquer des transmutations artificielles furent découverts ; parmi eux, il faut mentionner en particulier celui qui, aujourd'hui, attire l'attention du monde entier, le neutron, qui s'est révélé un agent très puissant de désintégration atomique.

En 1934, on aboutit en fait à la découverte de la radioactivité artificielle par M. et M^{me} Joliot-Curie, radioactivité provoquée par l'action des agents de désintégration que nous connaissons. A partir de cette découverte, on put non seulement passer d'un corps simple à un autre dans le domaine des éléments connus, mais créer de nouvelles espèces atomiques ignorées jusqu'alors, et des espèces atomiques douées de propriétés radioactives. Et c'est ainsi qu'on arrive au principe de la bombe atomique : par l'action de neutrons sur l'uranium, on provoque un phénomène de scission, espèce d'explosion. Ce sont les travaux des savants anglo-américains qui ont permis l'utilisation de cette découverte. La bombe atomique a été rendue possible grâce à l'instabilité exceptionnelle des noyaux d'uranium qui sont les plus lourds que nous connaissons. L'explosion provoquée de l'uranium résulte de l'explosion instantanée de tous les noyaux des atomes de l'uranium — de manière plus précise encore, des noyaux de l'isotope 235 de l'uranium —. Il s'agit d'une décomposition extrêmement rapide de ces noyaux en d'autres noyaux, comme les molécules d'un explosif ordinaire se décomposent par la détonation en d'autres molécules. Cette décomposition du noyau de l'uranium se fait par l'action des neutrons qui doivent entrer en contact et même pénétrer dans les noyaux d'uranium. Mais les neutrons constituent un agent de réaction rare et coûteux qui ne peut être ni produit ni utilisé aussi facilement que l'oxygène pour la combustion. De plus, les

neutrons ne peuvent être ni accumulés, ni conservés. Ils doivent être utilisés au moment de leur émission. Il est facile de constituer une source de neutrons en faisant agir par exemple les rayons alpha de composés radioactifs sur certains corps, tels que le beryllium. Cette source de neutrons, placée au milieu d'une quantité suffisante d'uranium, déclenche son explosion. La réaction de chaque noyau d'uranium avec un neutron engendre une vibration si forte du noyau que celui-ci se rompt. Cette rupture donne des morceaux instables qui dégagent immédiatement d'autres neutrons. L'explosion, une fois engagée, s'entretient dès lors elle-même et, bien plus, s'amplifie. La propagation de la réaction se fait de plus en plus rapide pour ne se terminer que lorsque les neutrons engendrés ne rencontrent plus d'uranium. L'explosion du noyau d'uranium entraîne un bouleversement complet des électrons qui l'entourent et une très haute température. Les nouveaux noyaux, résultant de cette explosion et qui forment les projectiles, prennent, dans le milieu ambiant, en ralentissant leur vitesse, les électrons nécessaires pour neutraliser leur forte charge positive. Il se forme alors des atomes de divers éléments chimiques, de poids atomique plus petit. Les noyaux de ces atomes, encore instables, sont radioactifs, de sorte que l'explosion laisse après elle de nombreux corps radioactifs.

L'explosion correspond à une transmutation de tout l'uranium en des éléments chimiques très différents. Pour la première fois, des transmutations et des synthèses se trouvent réalisées sur une grande échelle, ce que l'on ne réussissait jusqu'à maintenant que pour d'infimes quantités.

La chaleur intense dégagée par l'explosion d'une certaine quantité d'uranium provoque non seulement la dilatation rapide de l'air environnant, mais la dilatation de tout ce qui est dans le voisinage de l'explosif, dilatation qui est poussée au plus haut point, c'est-à-dire accompagnée d'une dissociation extrême des composés chimiques. La désintégration explosive de l'uranium n'est qu'une réaction très particulière parmi les centaines qui existent actuellement.

Si la connaissance de la chimie nucléaire, qui devient de plus en plus physique, a permis de résoudre des difficultés presque insurmontables, elle donnera, espérons-le, les moyens de régler et de contrôler cette décomposition nucléaire de l'uranium, comme aussi celle d'autres noyaux lourds, afin de réaliser des générateurs d'énergie qui, s'ils sont mis au service de l'humanité, pour son bien, pourront fournir des avantages immenses.

HERMINE GUGGENHEIM,
Lic. ès sc.