

# L'atome

## et ses utilisations

DOCUMENTAIRE N. 650

Notre siècle passera certainement à la postérité sous le nom de « Siècle de l'Atome », car parmi toutes les grandes découvertes qui ont étonné le monde au cours des cinquante dernières années, l'utilisation de l'énergie atomique d'abord comme engin de guerre et pour l'avenir, comme nous le souhaitons tous, surtout comme instrument de paix est la plus passionnante et de loin celle qui présente l'intérêt le plus fascinant, car cela dépasse l'imagination que de la structure intime de l'atome, de cette minuscule parcelle qui ne tombe pas sous nos sens puisse jaillir la force la plus puissante qu'il ait été donné à l'homme d'utiliser.

Comment naît-elle, et comment peut-on utiliser cette source d'énergie? Nous savons déjà que l'atome est un petit univers en miniature. Il est constitué d'un noyau chargé d'électricité positive autour duquel gravitent, à la façon des planètes autour du soleil, les électrons, parcelles infiniment petites, chargées d'électricité négative. Le noyau est à son tour constitué par un certain nombre d'autres particules: les protons (à charge positive) et les neutrons (dépourvus de toute charge). Cette structure se répète dans tous les atomes quelle que soit la substance; la seule différence consiste dans le nombre différent d'électrons, variable pour chaque matière. Il existe, d'autre part, des corps qui présentent une caractéristique propre, celle d'émettre des radiations constituées de parcelles de nature corpusculaire (dites alpha et bêta) et de nature électromagnétique (dite gamma). Ce sont les substances

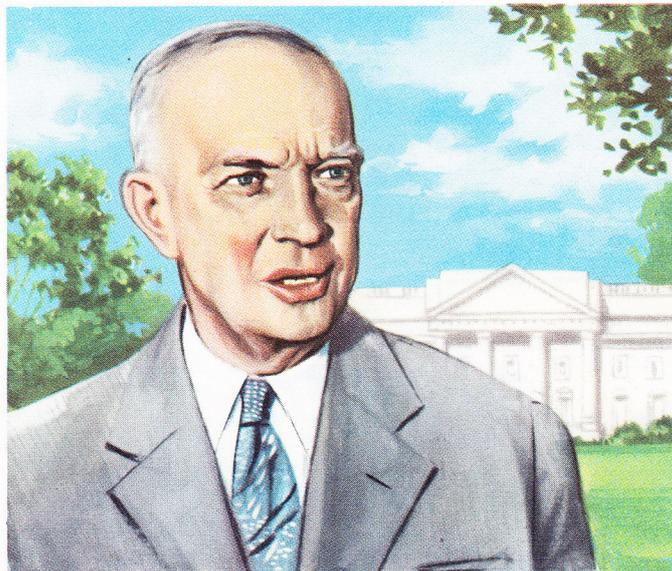
radioactives tels le radium et l'uranium: leurs radiations se propagent vers l'extérieur et vont frapper les corps environnants.

Si dans un milieu adéquat, en nous servant d'une de ces matières radioactives, nous faisons tomber les radiations émises sur une autre substance, ces radiations iront frapper les atomes des matières exposées aux rayons: certaines d'entre elles passeront à travers l'essaim des électrons en mouvement mais d'autres iront frapper le noyau. Quand cela se produit, l'atome se brise et engendre à son tour de nouvelles radiations qui se transmettent dans l'espace environnant et peuvent aller heurter d'autres noyaux, les brisant à leur tour et donnant à nouveau naissance à d'autres radiations. Cette multiplication de radiations et ces fractures de noyaux atomiques constituent des « réactions en chaîne », et les appareils où ces réactions sont produites sont dits réacteurs. Il faut se rappeler que la réaction en chaîne se produit à une vitesse effrayante et qui caractérise les explosions atomiques, du fait que ce mouvement des particules de l'atome dégage une grande chaleur. Si l'on parvient cependant à contrôler la réaction en chaîne au lieu de la laisser s'effectuer librement comme dans le cas d'une explosion atomique, l'énergie peut être exploitée dans des buts pacifiques.

Les réacteurs employés pour réaliser la scission nucléaire à des fins pacifiques peuvent être de deux sortes: réacteurs générateurs d'énergie et réacteurs ex-



Grâce aux compteurs Geiger, le travail de recherche des gisements de minerais radioactifs est grandement facilité aux géologues. Cet important appareil, inventé par le physicien Geiger, révèle l'intensité des rayons émis par les substances recherchées.



« L'emploi de l'énergie atomique à des fins pacifiques n'est pas une utopie. Cette possibilité déjà démontrée est immédiatement réalisable, aujourd'hui même. » Ce sont les propres paroles du président des Etats-Unis, Eisenhower.

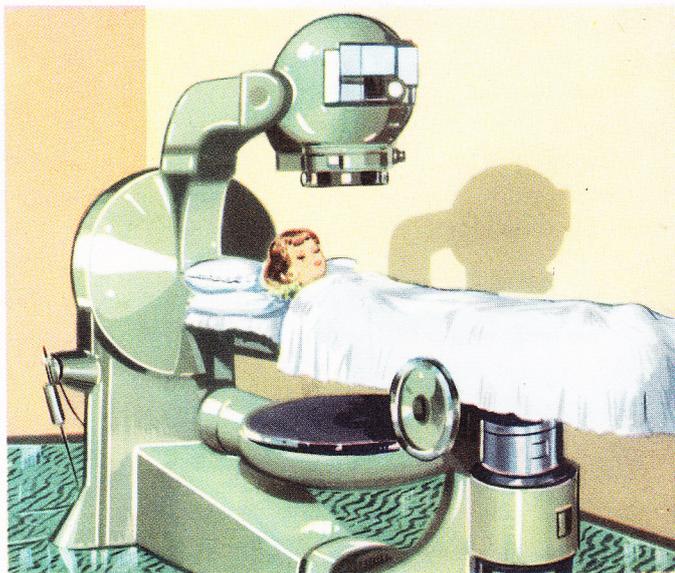
périmentaux. Dans les premiers, l'énergie thermique produite par la réaction atomique est transformée en énergie mécanique ou électrique au moyen de turbines ou d'appareils similaires. Un réacteur de ce type, par exemple, a été installé sur le sous-marin atomique américain Nautilus qui doit sa célébrité à sa traversée du Pôle sous les glaces. Des réacteurs de ce type peuvent donc être utilisés pour actionner navires, trains, avions; on les emploie déjà pour produire de l'énergie électrique.

Les réacteurs expérimentaux n'ont, par contre, pas pour but de produire de l'énergie, mais sont utilisés par les savants pour étudier les substances les plus diverses, qui y sont soumises au bombardement de parcelles radioactives. Dans ces réacteurs on tente aussi d'accélérer la vitesse des particules afin qu'elles viennent frapper les noyaux des atomes avec la plus grande force possible.

Comme nous l'avons dit, la puissance dégagée dans les réacteurs par une scission nucléaire est contrôlée. On parvient à ce résultat en y plaçant des matières qui ont la propriété d'absorber la radioactivité (modérateurs au graphite, au bore etc.). Les substances atteintes par un bombardement radioactif changent leur structure et les atomes qui ont passé au travers sont dits radio-isotopes (on appelle isotope d'une matière un atome de cette substance avec un noyau de poids différent, tandis que le radio-isotope est un isotope radioactif).

Les radio-isotopes furent obtenus pour la première fois par Henri Fermi avec sa «pile atomique». A l'heure actuelle les réacteurs générateurs permettent d'obtenir les résultats les plus spectaculaires, comme celui d'assurer la marche d'un navire grâce à quelques grammes d'atomes en scission. Mais les résultats les plus curieux et les plus imprévus sont obtenus avec des isotopes lancés sur des matières les plus diverses.

Dans le domaine médical on use avant tout d'isoto-



*L'énergie atomique peut influencer considérablement toute activité de l'homme. La médecine particulièrement en tire des avantages indiscutables. La bombe au cobalt employée pour irradier un cancer, d'émanations intenses, est un exemple parmi les plus courants.*



*Voici un scaphandre protecteur employé pour préserver les personnes approchant des matières atomiques, contre les risques mortels que constitue l'ingestion de l'air ou de gaz radioactifs.*

pes pour rechercher les moyens de lutter contre la plus terrible maladie de notre époque: le cancer. La bombe au cobalt est précisément un appareil qui comporte une petite quantité de cobalt radioactif, dégageant des radiations, qui, grâce à un tube, sont dirigées sur la partie malade. L'iode radioactif est employé pour traiter les maux de la thyroïde, tandis que le sodium radioactif est employé avec succès dans l'étude des maladies de coeur et de la circulation. Les radio-isotopes introduits dans un organisme servent à en sonder les parties les plus cachées: en les injectant aux bovins, on a découvert comment les animaux transforment en viande et en lait le fourrage absorbé; en les introduisant dans un chêne on a étudié le mode de reproduction de certains champignons parasites des arbres.

On a obtenu également des résultats fort intéressants



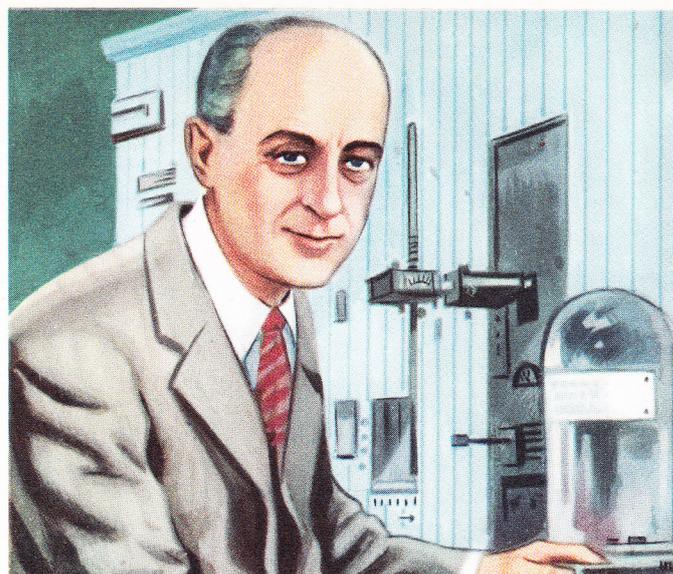
*Ici le «Nautilus» dont l'énergie atomique actionne le moteur. Ce sous-marin a déjà révélé un nouveau passage entre l'Océan Atlantique et le Pacifique, en traversant l'Océan Arctique sous la calotte de glace constituée par la banquise.*

dans le domaine de l'agriculture en soumettant à des radiations des graines de plantes diverses afin d'obtenir de nouvelles variétés ou pour améliorer le rendement des espèces courantes. Il semble, par exemple, que les pommes de terre, traitées aux isotopes, se transforment considérablement dans leur structure, augmentant sensiblement leur teneur en sucre, si bien que dans l'avenir il sera inutile de cultiver la betterave pour obtenir cet aliment capital, puisqu'il suffira de le tirer des pommes de terre soumises à un traitement radioactif. De nouvelles variétés de tomates, de raisins dépourvus de pépins, et une nouvelle sorte d'avoine réfractaire aux maladies sont apparues par un tel traitement. Ces résultats s'obtiennent en plaçant les plantes à soumettre aux radiations dans des sillons circulaires au centre desquels on place une source de cobalt radioactif.

Mais là ne s'arrêtent pas les transformations possibles de la nature grâce à la scission de l'atome, et celles-ci concernent directement la nature atomique elle-même de la matière. Dans la nature il existe en tout 92 éléments différents, qui constituent toutes les matières existantes sur terre (fer, cuivre, or, calcium, etc.). Or, en bombardant (avec les accélérateurs électroniques) les atomes, on a obtenu des éléments nouveaux, c'est-à-dire des matières qui n'existaient pas auparavant à l'état naturel, et que l'on a alors baptisés « éléments transuraniens, c'est-à-dire éléments au-delà de l'uranium, le dernier de la série des éléments connus.

Les éléments transuraniens d'ailleurs, en dehors de leur caractère puissamment radioactif, ont une existence limitée car ils se consomment rapidement en émettant des radiations.

On a pu également provoquer les transformations qui se produisent dans les espaces intersidéraux, où les terrifiants rayons cosmiques désintègrent un atome dès qu'ils l'atteignent. Ils libèrent alors de nouvelles particules dites mésons. Ce fut le grand Fermi lui-même qui



Le grand savant atomiste Henri Fermi (1901-1954) qui obtint en 1938 le prix Nobel de Physique, employa le premier la technique du bombardement de l'atome par des neutrons d'où devait dériver la première pile atomique.

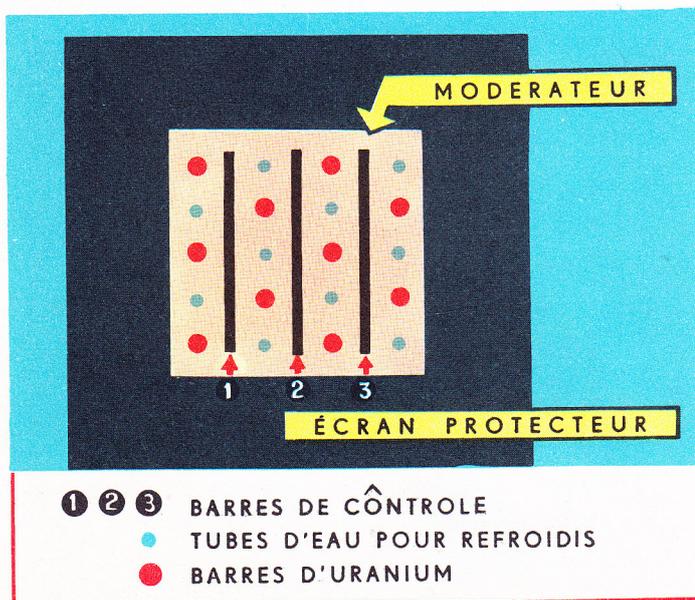
parvint à créer, dans des laboratoires, des mésons, en bombardant avec des noyaux d'hélium une cible de carbone.

L'élément chimique qui peut donner les meilleurs résultats au point de vue de la production d'énergie est l'hydrogène ou, pour être plus précis, une variété d'hydrogène avec un atome plus lourd que l'hydrogène normal: le deutérium. On peut obtenir un noyau de deutérium en partant de 6.000 noyaux d'hydrogène normal, et l'hydrogène normal se trouve dans l'eau. En partant d'un litre d'eau on pourra, par ce procédé, tirer autant d'énergie qu'en fournissent 400 litres de pétrole, et ce à un prix de revient bien moins élevé.

Le problème le plus complexe à résoudre est donc, sans conteste, celui des installations où se produit la scission nucléaire, installations qui doivent être soumises à des températures considérables (dans le laboratoire anglais de Harwell les savants qui travaillent au soleil artificiel ont obtenu des températures de l'ordre de millions de degrés centigrades...). On doit, en outre, éviter que les radiations atomiques, fort dangereuses, aillent atteindre des hommes. C'est pour cette raison que, de nos jours, la construction d'une automobile atomique est encore impossible, car il faudrait au moins 50 tonnes de métal pour neutraliser les radiations!

De toutes façons ce sont là des problèmes secondaires, et on trouvera certainement le moyen de les résoudre. Mais il est tout aussi certain que l'atome fournira, dans l'avenir, l'énergie dont l'humanité éprouve un besoin toujours croissant.

Dans quelques dizaines d'années l'électricité pourra être utilisée sur toute la terre, parvenant jusque dans les régions les plus lointaines et les plus sauvages et apportant partout, à un prix bien modeste, les bienfaits de la civilisation. C'est alors que les usines, les moyens de transport, toutes les branches de la technique, même dans les domaines secondaires, pourront utiliser l'énorme puissance recélée dans l'intimité de la matière.



Voici le schéma de la pile atomique projetée par Fermi, grâce à laquelle on peut déclencher une réaction en chaîne pour obtenir des éléments isotopes. Elle est constituée par un certain nombre de barres d'uranium placées dans une masse d'eau lourde ou de graphite.

ENCYCLOPÉDIE EN COULEURS

# tout connaître

ARTS

SCIENCES

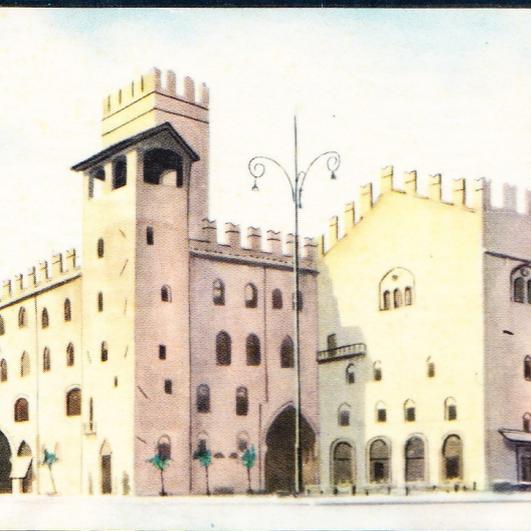
HISTOIRE

DÉCOUVERTES

LÉGENDES

DOCUMENTS

INSTRUCTIFS





**VOL. X**

TOUT CONNAITRE

M. CONFALONIERI - Milan, Via P. Chieti, 8, - Editeur

Tous droits réservés

BELGIQUE - GRAND DUCHÉ - CONGO BELGE

AGENCE BELGE DES GRANDES EDITIONS s. a.  
Bruxelles