Zeitschrift: La Croix-Rouge suisse
Herausgeber: La Croix-Rouge suisse
Band: 62 (1953)
Heft: 1

Artikel: Médecine atomique
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-682635

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: 09.07.2025

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

Médecine atomique

A propos du Centre européen de recherches nucléaires

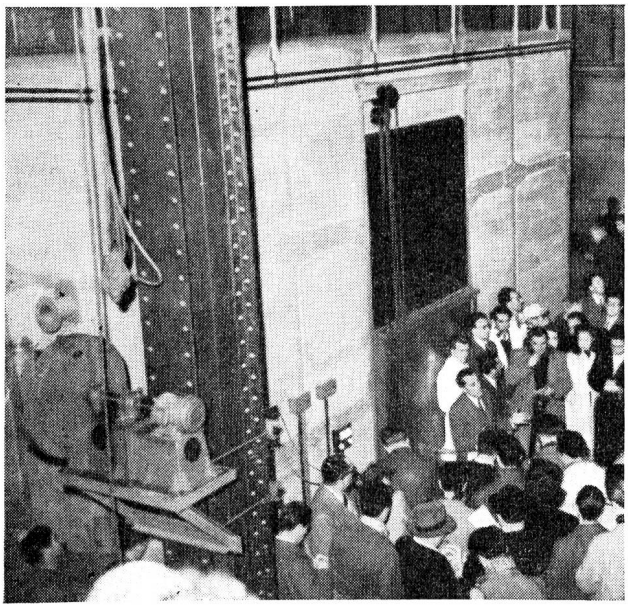
Par «PARACELSE»

Le projet de création à Genève du Centre européen de recherches nucléaires a provoqué de profondes remous dans l'opinion publique. Pour l'homme de la rue, en effet, l'idée de «science nucléaire» ou d'«atome» évoque immédiatement le drame atroce d'Hiroshima, l'anéantissement instantané d'une ville entière et de milliers de vies. Mais on ignore trop souvent que dans le domaine de la médecine et de la biologie la radioactivité artificielle trouve des applications capitales et que le futur Centre européen de Meyrin a un but essentiellement pacifique: les utilisations créatrices de l'énergie atomique.

Ainsi, à l'heure actuelle, les médecins de nos cliniques universitaires recourent constamment aux fameux «isotopes», qui leur ont déjà permis de rendre d'appréciables services à quantité de malades et il ne se passe guère de semaine qui ne nous apporte de nouvelle découverte dans le domaine fascinant de ce qu'on appelle déjà la «médecine atomique».

Des rayons X à la radioactivité

Rappelons que c'est Roentgen qui, en 1895, ouvrit l'«ère atomique» par la découverte des rayons X et de leur étonnante propriété de traverser les substances opaques. Très vite, la radiographie devait rendre d'inappréciables services pour le diagnostic médical. Bientôt, les rayons X trouvaient une deuxième application: la radiothérapie, basée sur la constatation que, à certaines doses, les rayons X exercent une action destructrice sur les cellules jeunes, et particulièrement sur les tumeurs malignes.



C'est sous l'aspect de cet énorme bloc de maçonnerie que se présente «Zoé», la première pile atomique française. On sait que depuis lors la France a mis en service sa deuxième pile atomique «P. 2». (Photo ATP, Zurich.)

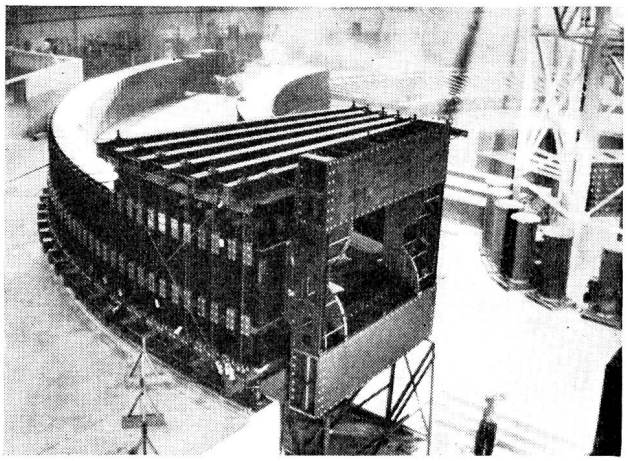
Puis Becquerel, en 1896, découvrait la radioactivité naturelle de l'uranium et, deux ans plus tard, Pierre et Marie Curie observaient que le polonium et le radium émettaient également certains rayonnements dont l'un, le rayonnement gamma, est analogue aux rayons X. Avec une pauvreté de matériel proprement déconcertante, dans un misérable hangar humide et froid, ces deux chercheurs venaient d'établir une loi nouvelle qui bouleversait tout ce qu'on savait jusqu'alors de la matière: Un corps chimique dépourvu de vie peut se transformer peu à peu en énergie, s'évanouir en émettant des radiations.

En effet, on sait aujourd'hui que tout atome est constitué par un noyau positif — formé de protons —, autour duquel gravitent des électrons négatifs. C'est précisément le nombre de protons du noyau qui définit la nature d'un élément: le noyau de l'hydrogène ne contient qu'un proton, celui de l'hélium en contient deux, et ainsi de suite jusqu'au noyau de l'uranium formé de 92 protons. Dans un corps radioactif, les protons et les électrons se trouvent sans cesse en équilibre instable. A chaque instant, cette architecture est menacée d'écroulement. L'équilibre vient-il à se rompre, de tels noyaux perdent une partie de leurs constituants et de leur énergie pour devenir «autres»: le corps change alors d'identité chimique; il a subi une *transmutation.*

La découverte des «isotopes» radioactifs

Jusqu'en 1934, on n'obtenait par transmutation que des éléments stables. C'est à cette époque qu'Irène et Frédéric Joliot-Curie firent au cyclotron au Collège de France une expérience capitale: ayant irradié une feuille d'aluminium par les rayons d'une puissante source de polonium, ils constatèrent que la feuille d'aluminium, après avoir été soustraite à l'action des particules, continuait à émettre son rayonnement, ils en conclurent qu'ils se trouvaient en présence d'un nouvel élément radioactif, de ce qu'on devait appeler bientôt un *isotope radioactif.* Cet élément inédit possédait toutes les propriétés chimiques du phosphore, mais il était doué en outre de propriétés radioactives qui font défaut au phosphore naturel. Pour remplaçer le polonium naturel des Curie, on utilisa ensuite les sources de radiations beaucoup plus actives, que sont les

piles atomiques, les cyclotrons et les synchrotrons. Sans entrer dans des détails qui dépasseraient le cadre de cet article, rappelons que les piles atomiques — telles «Zoé» ou «P 2» en France, ou celles d'Oak Bridge aux U. S. A., de Harwell en Angleterre et de Chalk River au Canada — consistent en une enceinte protégeante dans laquelle des masses d'uranium pur ou d'oxyde d'uranium sont exposées au bombardement de neutrons spontanément émis par la désintégration naturelle des noyaux instables d'uranium et rendus efficaces par un procédé de ralentissement. Chaque noyau d'uranium émet à son tour d'autres neutrons, d'où il résulte en définitive un énorme bombardement de neutrons capable de transformer tout élément naturel exposé dans l'enceinte de la pile en un élément radioactif.



Piles atomiques, cyclotrons, bêtatrons, synchrotrons, l'investigation atomique exige d'énormes appareillages. (Photo A. T. P.)

Le vieux rêve des alchimistes réalisé

Ainsi, l'atome de sodium banal, formé de 11 neutrons et de 12 protons, soit 23 particules en tout (aussi l'appelle-t-on sodium 23), bombardé par la pile peut s'accroître d'un neutron; il devient ainsi un sodium à 24 particules (sodium 24), qui, du fait de son instabilité, s'avère radioactif. D'autre part, comme dans l'expérience des Curie, la pile atomique permet de transformer un élément naturel en un *autre* élément radioactif; par exemple, le soufre se transformera en un phosphore radioactif. On pourra séparer du soufre le phosphore radioactif (ou radiophosphore) en le précipitant en même temps qu'un phosphate. Le précipité ainsi obtenu renfermera, à côté du phosphore naturel, une fraction de l'ordre de $^1/_{10}$ milliardième de substance radioactive, plus que suffisante pour identifier par la suite tout corps avec lequel l'isotope entrera en combinaison. En effet, les éléments radioactifs peuvent être suivis à la trace par un compteur de Geiger-Müller, appareil capable d'enregistrer l'émission de chaque neutron et, par là, de déceler la présence de traces infimes d'éléments radioactifs.

Aujourd'hui, on a réussi à obtenir des isotopes correspondant à la plupart des éléments. Leur durée de vie, définie par leur «période» (temps nécessaire pour que leur radioactivité soit réduite de moitié) est des plus variables. La période du sodium 24 n'est que de 14 heures. Celle de l'iode 131 atteint huit jours, celle du phosphore 32, 14 jours, celle du calcium 45, 180 jours, celle du chlore 36, un million d'années. Certains éléments possèdent plusieurs isotopes radioactifs à côté de leur forme stable. Ainsi, le strontium existe sous la forme du strontium 89, d'une période de 53 jours et du strontium 53, d'une période de 25 ans. Le carbone peut affecter la forme carbone 11, 21 minutes, et carbone 14, 5100 ans, etc.

Qu'on réfléchisse un instant à la portée de ces transmutations: elle est capitale. C'est en fait, la réalisation du vieux rêve des alchimistes. Il est désormais possible de transformer les éléments les uns dans les autres, de désintégrer la matière dans son essence même.

L'emploi médical d'«espions» radioactifs

Grâce au compteur de Geiger-Müller, il est donc possible de suivre à la trace la destinée d'un élément dans l'organisme. L'emploi de l'iode radioactif dans le diagnostic des affections thyroïdiennes permettra de mieux comprendre l'immense intérêt d'une telle méthode. La glande thyroïde, on le sait, possède la propriété très particulière de fixer l'iode. Dans certaines affections, telle la maladie de Basedow, caractérisées par une exagération de l'activité thyroïdienne, l'avidité de cette glande pour l'iode est notablement exagérée. Au contraire, l'insuffisance thyroïdienne, telle qu'on la rencontre dans le myxoedème et le crétinisme des goîtreux, se caractérise par un important défaut de fixation. Grâce à l'iode radioactif, l'avidité thyroïdienne peut se mesurer sans difficulté. Le malade absorbe une quantité infinitésimale d'iode radioactif. Comme tous les radioéléments, cet iode va se désintégrer en émettant des radiations décelables au compteur de Geiger. Par un crépitement caractéristique, cet appareil, promené au niveau du cou, permettra d'établir la quantité d'iode fixée par la glande: est-elle trop forte? L'hyperactivité thyroïdienne peut être établie avec certitude, mieux qu'avec aucune des méthodes utilisées jusqu'alors. Au contraire, une glande paresseuse se signalera par l'insuffisance des «tic-tic-tic...» du compteur.

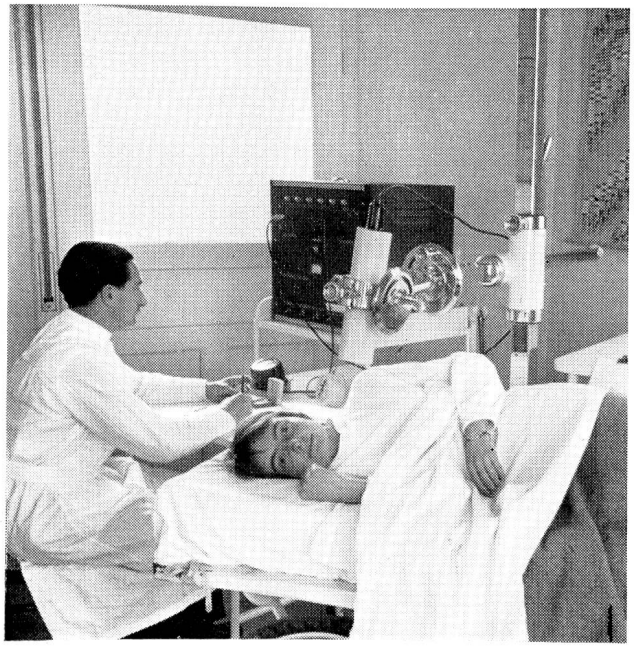
En cas de cancer de la thyroïde, l'iode radioactif permettra de déceler les dangereuses «métastases» qui se développent parfois au niveau du foie, des poumons ou du cerveau. En effet, comme le tissu thyroïdien dont elles proviennent, les métastases possèdent une grande avidité pour l'iode. Si donc l'«espion» radioactif

anime le compteur dans une région éloignée du cou, la présence d'une tumeur secondaire ne fera pas de doute.

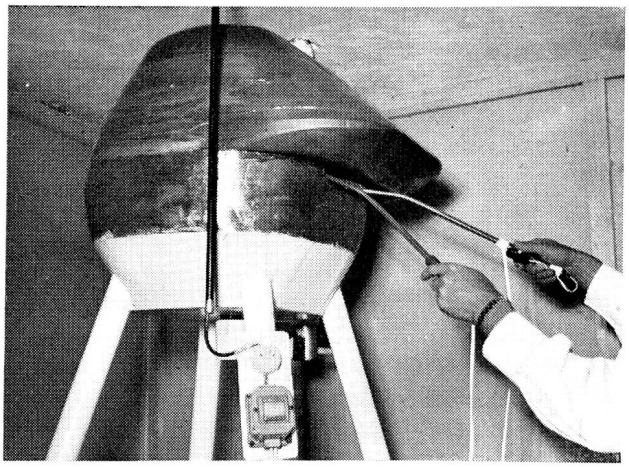
En outre, le radioiode s'emploie sur une large échelle dans le traitement des maladies de la thyroïde. Plutôt que de traiter un cancer de cette glande par des rayons X dirigés de l'extérieur — avec le risque de léser la peau et les organes voisins — on administre de l'iode radioactif qui va se fixer directement sur l'organe à traiter pour exercer son action destructrice sur place, au contact même des cellules cancéreuses. La thérapeutique par l'iode radioactif a également permis d'enregistrer d'heureux résultats en cas d'hyperfonction thyroïdienne (maladie de Basedow).

Une immense champ d'application

Préparé à partir du soufre, le radiophosphore se fixe particulièrement dans les tissus à croissance rapide, particulièrement la moëlle osseuse. le foie et la rate. Il s'est montré efficace dans le traitement des polyglobulies, caractérisées par le nombre trop élevé des globules rouges dans le sang, et dans certaines formes de leucémies. De plus le phosphore radioactif est appelé à rendre d'appréciables services dans la détection des cancers. C'est ainsi qu'un cancer du foie fixe cinq fois plus de phosphore qu'un foie sain; devant une hypertrophie hépatique de nature douteuse, la rapidité des crépitements du compteur viendra donc étayer ou exclure l'hypothèse d'une formation tumorale maligne. Cette technique trouve également en chirurgie cérébrale un vaste champ d'application. *Silverstone* a démontré qu'un gramme de tissu cancéreux fixait 6 à 110 fois plus de radiophosphore qu'un gramme de matière grise saine, celle-ci en fixant elle-même deux fois plus que la matière blanche. La veille de l'opération, le patient reçoit une injection de radiophosphore. Après la trépanation, un minuscule compteur Geiger permettra de déceler avec précision l'emplacement de la tumeur et de s'assurer d'une ablation totale.



L'opérateur muni d'un compteur Geiger-Muller mesure la radioactivité chez un malade traité avec un isotope. (Photo Freddy Bertrand, Genève.)



De grandes précautions sont nécessaires pour manier des isotopes: cobalt radioactif dans sa protection de plomb. (Radium-Institut, photo Freddy Bertrand, Genève.)

Actuellement, d'innombrables recherches sont en cours dans ce domaine, et l'emploi des isotopes en thérapeutique ne fera sans doute que s'accroître. On utilise déjà le radio-zinc dans le traitement des cancers du péritoine et l'or radioactif en cas de tumeurs du foie et de la rate, affections contre lesquelles on était totalement démuni jusqu'alors. Il semble que le radiostrontium soit appelé à rendre d'utiles services dans la thérapeutique des sarcomes osseux. Mais, à côté de leur emploi en injections, les radioisotopes artificiels nous rendront certainement d'immenses services en remplaçant le radium naturel dans toutes les opérations classiques de la radium-thérapie, avec cet avantage considérable d'être cinq cents fois moins cher. On emploie à cet effet le radiocobalt (cobalt 60, de période de cinq ans) que les piles atomiques peuvent produire en quantité pratiquement illimitée, alors qu'on ne dispose dans le monde que de quelques grammes de radium.

On peut «marquer» et suivre des médicaments

Mais c'est encore dans l'étude des problèmes biologiques que l'emploi des isotopes radioactifs a trouvé jusqu'ici le plus d'applications. Il suffit de «marquer» une substance quelconque avec un élément radioactif pour suivre sans difficulté la destinée de cette substance dans l'organisme. Grâce à l'emploi d'acides gras «marqués» par la substitution d'hydrogène lourd à l'hydrogène naturel qu'ils contiennent, on sait que les réserves adipeuses se renouvellent sans cesse et que les divers acides gras peuvent se transformer les uns dans les autres. Le potassium et