Les isotopes et leurs applications en médecine et en biologie.

La notion de l'*isotopie,* créée par *Soddy* (vers 1913), s'appliquait primitivement aux seuls éléments radioactifs. On appelle isotopes des corps simples de masses atomiques différentes, mais doués des mêmes propriétés chimiques et de propriétés physiques très voisines. Ces corps occupent la même place dans le système périodique des éléments chimiques, possèdent donc le même numéro d'ordre et leur séparation par vie chimique est impossible.

Depuis, grâce aux travaux de *J. J. Thomson* et surtout de *F. W. Aston,* il a été démontré que l'isotopie est un phénomène beaucoup plus général et que presque tous les corps que nous considérons comme simples sont des pléiades *(Fajans),* c'est-à-dire des mixtes d'isotopes. Un élément ne peut donc plus être caractérisé par sa masse atomique mais par son numéro d'ordre et tous les atomes qui ont le même numéro atomique sont des isotopes d'un même élément. La plus belle confirmation de la théorie des isotopes a été la découverte, en 1932, de l'hydrogène lourd, appelé deutérium, isotope de l'hydrogène de masse = 2. *(Urey, Brickwedde et Murphy.)*

En 1934, M. et M^me^ *Joliot-Curie* découvrirent la radioactivité artificielle et aujourd'hui, grâce aux travaux de savants d'un grand nombre de pays, presque tous les éléments peuvent être rendus radioactifs. Il s'agit dans ce phénomène d'une nouvelle forme d'isotopes des éléments ordinaires, d'isotopes instables qui se désintègrent comme les éléments radioactifs naturels. On connaît ainsi un radiophosphore, un radioazote, un radiosodium etc.

L'existence d'isotopes entraîne l'existence de molécules isotopiques; ainsi, à côté de l'eau ordinaire, renfermant l'hydrogène ordinaire (H = 1), il y a l'eau lourde, renfermant le deutérium (D = 2). Dans ces molécules, les isotopes gardent leurs propriétés particulières p. ex. les isotopes radioactifs conservent leur activité et peuvent donc facilement être identifiés. Cette activité permettra de suivre la trace de l'élément chimique à travers toutes les transformations que pourra subir la molécule qui le renferme.

Rien de plus naturel alors que de se servir de ces isotopes dans les recherches et expériences en médecine et en biologie.

Ils permettront en médecine d'étudier la distribution et l'efficacité des médicaments dans l'organisme. En se servant d'éléments radioactivés, on pourra suivre leur élimination naturelle ou leur accumulation dans les différents organes (p. ex.

valeur des préparations de phosphates assimilables, des composés de bismuth dans le traitement de certaines maladies). Les éléments radioactivés peuvent aussi servir comme médicaments proprement dits et agir par le rayonnement qu'ils émettent. Le radiosodium (vie moyenne 15 h.) s'y prêtera surtout. (solution physiologique, renfermant du sodium radioactivé, injectée dans le sang en certains cas de leucémie etc.)

En biologie, on se servira des isotopes pour étudier les réactions qui se passent dans l'être vivant et pour suivre la répartition des divers composés dans tout l'organisme. Les isotopes jouent le rôle d'indicateurs. Dans les matières nutritives qu'on fournit aux organismes, on introduit p. ex. des isotopes radioactifs et leur présence peut alors être répérée dans les différentes parties de l'organisme par les méthodes spéciales à la radioactivité.

Un premier essai de ce genre a été fait par *Hevesy* en 1931. Il a fait pousser des plantes dans des solutions renfermant du plomb radioactif naturel et a déterminé après les quantités de plomb se trouvant dans les cendres des fruits, des feuilles, des tiges etc. Récemment on a expérimenté avec des sels de phosphore radioactivé qui sont injectés en solution dans la circulation sanguine d'un animal et on a pu suivre le phosphore dans sa migration à travers le corps de l'animal et son élimination par les reins.

Pourtant dans les recherches faites jusqu'à présent on n'a pu utiliser que des éléments d'importance plutôt secondaire qui, dans l'édification de la matière organique, jouent un rôle plus ou moins accessoire. D'autre part, la vie moyenne des éléments radioactivés actuellement connus est généralement trop courte pour que des expériences de longue durée puissent être faites.

Mais voici un fait nouveau qui semble influencer favorablement les recherches entreprises dans ce domaine.

Il y a peu de temps *Urey,* professeur à l'Université de Colombia, a isolé l'azote lourd. En effet, l'azote ordinaire est un mélange de deux isotopes ayant une masse atomique de 14 resp. de 15. Ce dernier, appelé azote lourd, ne forme que 4 ‰ du mélange. Par une méthode déterminée de distillation fractionnée d'une solution de sulfate d'ammonium, Urey a pu préparer des mélanges riches en azote lourd. Avec ces mélanges d'azote lourd, *Schœnheimer* et *Rittenberg,* deux collègues d'Urey à l'université de Colombia, ont commencé des expériences auxquelles s'attache un intérêt tout particulier. Car avec l'azote lourd on pourra pénétrer profondément dans la vie des tissus et suivre les transformations qui s'y produisent.

L'azote, en effet, est l'élément essentiel de toute substance vivante et l'azote lourd ne subit pas de vieillissement, comme les substances radioactives, sa vie moyenne étant infinie.

Les premières recherches ont prouvé que l'azote lourd peut être utilisé comme indicateur. Après avoir préparé du glycocolle «lourd», c'est-à-dire renfermant de l'azote lourd, on le combinait avec l'acide benzoïque pour former l'acide hippurique qu'on faisait alors absorber par des rats. On le retrouvait dans l'urine de ces animaux, ce qui démontrait son absorption par les parois intestinales et son transport par le sang dans les reins. Dans une autre expérience, le glycocolle lourd et l'acide benzoïque sont injectés séparément et dans l'urine on retrouvait alors l'acide hippurique «lourd».

Ces expériences ne marquent qu'un commencement d'une série de recherches qui seront certainement très importantes au point de vue théorique aussi bien qu'au point de vue pratique. Les possibilités et les perspectives que l'on peut entrevoir sont de nature à enthousiasmer les physiologistes.

Alph. WILLEMS.

Observations et réflexions

par le docteur Ernest Feltgen.

Suite N° 11

Fraxinus excelsior L. varietas monophylla Desf. de la Vallée de l'Ernz Blanche.

A 2 kilomètres de Fischbach, dans la vallée de l'Ernz Blanche, le flaneur rencontre sur la rive droite du ruisseau, issu du Schetzelbour, cachées dans le fourré, les ruines du haut-fourneau construit en 1812, à l'endroit dit: Nouvelle usine, nei Schmelz.

L'ingénieur Joseph Wagner dit à ce sujet dans son intéressante étude: La sidérurgie luxembourgeoise avant la découverte du gîsement des minettes (1921 — page 162): «Cet ancien haut-fourneau (à charbon) se trouve au voisinage immédiat du crassier (visible encore à l'état réduit et couvert de menues herbes), situé presque en face de l'embouchure de la route de Fischbach dans la grande route reliant Luxembourg à Larochette.» L'auteur nous expose l'importance sociale et industrielle de jadis de ces établissements actifs encore vers le milieu du siècle passé. Ils ont cédé aux hauts-fourneaux à coke et leurs restes, plus ou moins conservés, se dressent mélancoliques et