

## **Dossier CRAS - Nucléaire** (juillet 2020)

Ci-dessous extrait de nos dossiers (CRAS) 10 textes des années 1950 (*série Atomes pour la paix* - USIS, services d'information américains) ressaisi informatiquement, pour qu'ils soient éventuellement plus simples à diffuser, et surtout parce que les tapuscrits originaux commençaient à beaucoup pâlir, or il serait dommage que ça se perde..

### **Au sommaire :**

Page 2 à 9 - Article n° 378 - **LE CANCER, ENNEMI PUBLIC N° 1** - Saisie informatique d'un document papier postérieur à 1956

Page 10 à 12 - Article n° 263 - Electricité et propulsion nucléaires UNE LOCOMOTIVE CHAUFFÉE À L'URANIUM EST MISE À L'ÉTUDE AUX ÉTATS-UNIS

Page 13 à 16 - article de 1957-58 (?) - **RADIO-ISOTOPES** : économies réalisées par leur emploi dans l'industrie et l'agriculture américaines 1/2 milliards de dollars par an actuellement 5 milliards de dollars en 1960

Page 17 à 22 - Article n° 415 - **L'ATOME ET LA VIE - THEME DU PAVILLON DES ÉTATS-UNIS À LA FOIRE DE PARIS (25 mai-10 juin).**

Page 23 à 25 - Article n° 429 - "**L'Atome et la Vie**" - L'UTILISATION DE L'ATOME EN AGRICULTURE SERA LARGEMENT ILLUSTRÉE AU PAVILLON AMÉRICAIN DE LA FOIRE DE PARIS

Page 26 à 29 - Article n° 433 - "**L'Atome et la Vie**" - À la Foire de Paris UNE VISITE AU PAVILLON AMÉRICAIN où sous le titre "L'Atome et la Vie" sont présentés tous les aspects de l'utilisation pacifique de l'énergie atomique

Page 30 à 33 - Article n° 438 - "**L'Atome et la Vie**" - SCAPHANDRE GONFLABLE, BRAS MANIPULATEURS ET MASQUE RESPIRATOIRE EXPOSÉS AU PAVILLON AMÉRICAIN DE LA FOIRE DE PARIS

Page 34 à 36 - Article n° 300 - UN REACTEUR MODELE REDUIT ALIMENTE AU SULFATE D'URANIUM POUR MOINS DE VINGT MILLIONS

Page 37 à 39 - Article n° 170 - "**L'atome au service de la paix**" - QUATRE NOUVEAUX REACTEURS EXPERIMENTAUX VONT ÊTRE MIS EN SERVICE AUX ÉTATS-UNIS

Page 40 à 43 - Article n° 282 - "**L'atome au service de la paix**" - Quatre fois plus puissant que le bévatron de l'université de Californie VOICI L'A.G.S. OU LES FAISCEAUX DE PROTONS CIRCULERONT À LA VITESSE DE LA LUMIÈRE, En construction à Brookhaven, il permettra de transmuter la matière en énergie et l'énergie en matière

Série : « Atomes pour la paix »  
USIS, services d'information américains, article n° 378

## LE CANCER, ENNEMI PUBLIC N° 1

LE CANCER, ENNEMI PUBLIC N° 1

Au cours d'une brève cérémonie qui s'est déroulée le 17 mars dans les salons de l'Ambassade de France à Washington, M. Walter Winchell, trésorier du "Fonds Damon Runyon" a remis un chèque de 6.500 dollars à l'Ambassadeur de France pour qu'il soit transmis au professeur Latarjet, de l'Institut Pasteur (Paris). Cette somme doit aider l'éminent oncologue français et son équipe dans leurs recherches sur le cancer. Jusqu'ici le "Fonds Damon Runyon" a versé en dix ans 30.000 dollars à des savants et laboratoires de recherche français dont l'Institut Pasteur au premier chef.

Le "Fonds Damon Runyon" n'est pas le seul organisme américain à faire chaque année des dons de cette importance. Citons les deux principaux: le "Public Health Service" et l'Institut Rockefeller. Ce dernier a la particularité d'offrir des bourses à un certain nombre de chercheurs français pour qu'ils viennent travailler dans ses laboratoires des U.S.A. et de leur donner toutes les facilités pour acquérir par la suite le matériel nécessaire, lors de leur retour en France. A ces organismes officiels, il faut ajouter un grand nombre de sociétés privées qui, sans bruit et régulièrement, offrent d'importantes sommes d'argent à des chercheurs français.

30 % des nouveaux-nés seront atteints de cancer

Ces dons montrent toute l'estime qu'ont les Américains pour les chercheurs français, et leur désir de les aider dans ce grand combat qu'eux-mêmes ont entrepris contre le cancer. Selon les statistiques les plus récentes, sur cent individus qui naissent, dix mâles et treize femelles mourront du cancer. Aujourd'hui, dans la plupart des pays civilisés, un décès sur six est dû au cancer (de l'ordre de 90.000 par an en France). Des chercheurs d'Outre-Atlantique estiment que si la tendance actuelle persiste, 32 % des nouveaux-nés seront atteints de cancers. Le problème est donc des plus aigus. Des chiffres concernant environ 20.000 personnes des deux sexes traitées au Memorial Hospital de New-York, (le centre anticancéreux le plus important du monde avec celui de Bethesda, aux environs de Washington, qui sur un budget de 99 milliards de francs, en consacre 25 à la recherche), montrent les proportions suivantes quant au siège des tumeurs.

Système génito-urinaire	27 %	Ganglions et tissus similaires	5,2 %
Régions buccales et voisines	20 %	Os et cartilages	3 %
Peau	10 %	Divers	2,4 %
Sein	15 %	Système nerveux	1,8 %
Tube digestif	9 %	Tissus mous	1,4 %

Les dinosaures avaient le cancer

Le nombre sans cesse croissant des victimes du cancer, qui prend l'allure d'un fléau, a accrédité cette opinion que le cancer est une maladie de la civilisation. Ceci est totalement faux. Le cancer est un mal très ancien déjà connu des civilisations grecques et égyptiennes. Il existait même avant l'homme, comme en témoignent des fossiles d'animaux préhistoriques, ceux de dinosaures, révélant par leurs déformations des tumeurs osseuses. Le cancer est probablement aussi ancien que la vie vertébrée elle-même. Mais il n'y a aucun doute que le présent siècle ait vu s'accroître l'incidence du cancer.

L'un des facteurs responsables de cet accroissement est le succès remporté dans la lutte contre les maladies contagieuses. En effet, parmi toutes les personnes qui, de nos jours, échappent aux maladies contagieuses, un certain nombre viendront grossir les rangs des cancéreux. Or si certaines des maladies comptant pour une grande part dans le taux de la mortalité sont enrayerées (tuberculose, malaria, maladies cardiaques), la mortalité due à chacune des autres maladies augmentera d'autant. C'est ainsi que la réduction de la mortalité due au cancer entraînera une augmentation du nombre des décès par maladies ou autres causes.

Les spécialistes ont coutume de classer les facteurs cancérigènes en deux groupes: les causes externes (agents physiques et chimiques, virus, bactéries, parasites, alimentation) et les causes internes (hérédité, hormones, facteurs caractériels).

#### Les causes externes

Agents physiques - Il est établi qu'un coup peut, à l'occasion, être le point de départ d'un cancer ou transformer une affection bénigne en lésion maligne. Une irritation prolongée (un dentier mal placé et remuant sans cesse) peut avoir le même effet.

Le rôle cancérigène des rayons ultra-violetts (bien que l'on ait décelé un nombre important de cancers cutanés parmi les matelots et paysans exposés aux rayons solaires) est encore discuté. Mais, il est exact qu'à des doses incontrôlées, les rayons X et le radium peuvent engendrer des cancers.

Agents chimiques - L'un des premiers agents cancérigènes chimiques à être identifié dès le XVIII<sup>e</sup> siècle, fut la suie de cheminée. Le fameux chirurgien londonien, Percival Pott affirma en 1775 que les cancers fréquents du scrotum frappant les ramoneurs étaient dus à la suie. Mais l'action cancérigène n'a été démontrée que beaucoup plus tard lorsque deux savants japonais, Yamagiwa et Itchihawa se donnèrent, en 1915, le cancer en se badigeonnant les oreilles de goudron. Ce produit contient en effet, parmi les hydrocarbures polycycliques qui entrent dans sa composition, du "B-4 benzopyrine" qui est cancérigène.

#### Le goudron des routes n'est pas cancérigène

Plus d'une centaine d'hydrocarbures aromatiques ont été examinés quant à leur pouvoir cancérigène. Aussi les rapports entre la structure chimique et l'effet biologique de ces composés sont-ils parfaitement connus. Selon les chimistes théoriciens français, le Dr et Mme Daudel, et le Dr et Mme Pullman, ainsi que le professeur Lacassagne, l'activité cancérigène de ces substances est associée à une disposition spéciale des électrons, en un site particulier de la molécule: la densité électronique de cette région, désignée par le signe K, doit être au-dessus d'une certaine valeur pour conférer à la molécule une activité cancérigène.

Toutefois il ne faudrait pas tomber dans l'erreur de croire que le goudronnage des routes a une influence quelconque sur l'augmentation des cancers pulmonaires. Deux exemples célèbres le prouvent: le goudronnage des routes du canton de Zurich n'a été réalisé qu'en 1920 alors que l'augmentation du cancer pulmonaire s'est manifestée dans cette région suisse dès 1911. En Islande, où les routes ont été goudronnées en 1920, on n'a enregistré depuis aucun accroissement des cas de cancers pulmonaires.

Certains savants (les chercheurs anglais Waller, N. Kennaway et le professeur Haakon Natvig d'Oslo) pensent que les vapeurs d'essence dégagées par les moteurs des automobiles et des camions dans l'air que nous respirons sont responsables de la montée en flèche des cancers pulmonaires dans les villes. "La concentration de gaz d'échappement dans les garages

souterrains constitue un véritable danger pour la population des agglomérations urbaines" a récemment déclaré le professeur Haakon Natvig. Cette affirmation est largement combattue par les chercheurs danois Clemmesen, Nielson et Jensen qui affirment que les différences d'incidence du cancer pulmonaire entre les villes et la campagne ont existé pendant un certain temps, mais sont en voie de disparition. Elles reflètent par conséquent l'évolution d'un processus morbide qui a commencé à se manifester tout d'abord dans les grandes concentrations urbaines, a atteint, avec un décalage de 8 à 10 ans, les villes de province et gagné finalement la campagne où il se manifeste maintenant avec une fréquence égale à celle constatée dans les villes.

#### Fumer abrège la vie de 5 ans

Le tabac provoque-t-il le cancer? C'est avec une violence inaccoutumée chez des personnes en général d'humeur sereine que les cancérologues répondent catégoriquement oui ou non. En 1954, les Etats-Unis, puis le monde entier, étaient bouleversés par un sensationnel rapport établi par le Dr Cuyler Hammond, chef des services statistiques de l'"American Cancer Society". Il révélait: entre 50 et 60 ans les fumeurs ont 75 % de plus de chances de mourir que les non-fumeurs. Fumer abrège la vie d'un homme d'environ 5 ans. La pipe est moins dangereuse que la cigarette ou le cigare. Pour établir ce dossier accablant, le Dr. Hammond a été aidé par 22.000 volontaires qui, du 1er janvier 1952 au 31 décembre 1953, ont questionné 187.766 hommes habitant neuf Etats. Puis il a fait suivre chaque cas pendant des mois. Il a ainsi relevé 4.854 décès dont il a catalogué les causes.

Un second rapport de l'"American Cancer Society", publié en 1956, confirme les découvertes faites par le Dr. Hammond en signalant: les cas de cancers pulmonaires chez les fumeurs qui grillent 20 cigarettes par jour sont 10 fois plus nombreux que les non-fumeurs.

En France, M. Sully Ledermann, de l'Institut National d'Etudes démographiques, a communiqué les conclusions d'une étude portant sur 3.500 cancéreux. Ces conclusions soulignent les deux points suivants:

- \* L'influence du tabac sur les cancers de la bouche, des voies respiratoires et de la peau du visage est certaine.
- \* Chez les grands fumeurs le risque d'être atteint d'un cancer de la bouche ou des voies respiratoires est considérablement accru.

Les expériences de laboratoire démontrant l'action cancérigène du tabac ne manquent pas. La plus importante et peut-être la plus probante est celle du cancérologue Roffo. En dirigeant de la fumée de tabac sur l'oreille d'un lapin, il y a fait naître une tumeur maligne.

Cette fumée était produite par un "souffleur" qui a fonctionné pendant trois ans au rythme de plusieurs heures par jour.

Mais, selon le Dr Charles Oberling, de l'Institut de Recherches sur le cancer Gustave-Roussy (Villejuif, Seine) on ignore totalement la nature des substances nocives contenues dans la fumée du tabac.

#### Le tabac est-il anti-cancéreux?

Le tabac a aussi de nombreux défenseurs et en particulier en U.R.S.S. Le professeur Valentin Sergeivitch, de l'Institut médical de Moscou, a déclaré le 20 octobre 1956 que le tabac n'était pas une cause du cancer pulmonaire et qu'à son avis il fallait plutôt incriminer les gaz d'échappement des automobiles. Cette opinion s'appuie sur une vaste enquête effectuée récemment dans plusieurs régions de la Russie d'Europe. Mais jusqu'ici les savants soviétiques n'ont pas communiqué les chiffres de cette investigation à grande échelle.

Lors du dernier Congrès panaméricain de gérontologie, tenu à Mexico, le médecin américain Alexander Borota a déclaré:

- 1.- la résistance des muqueuses buccales aux effets du tabac est plus grande que celle de la peau aux rayons solaires.
- 2.- les muqueuses des gros fumeurs ne sont affectées ni par la qualité ni par la quantité du tabac fumé.
- 3.- le cancer des voies buccales ou des bronches peut se présenter aussi bien chez les individus faisant un usage abusif du tabac que chez les non-fumeurs.

Conclusion: le tabac ne semble pas avoir d'influence sur les tumeurs malignes de la bouche et des poumons.

Le Dr Aquilera Vela, correspondant en Espagne de l'Institut Rockefeller, va encore plus loin puisqu'il pense: "Le tabac est un agent anticancéreux. Il contient en effet de la nicotinamide, vitamine du sous-groupe P.P. Or cette nicotinamide a la propriété de protéger le tissu épithélial qui recouvre les surfaces externes et internes du corps. Donc, bien loin de provoquer le cancer, le tabac doit exercer une action préventive contre ce fléau."

#### Les colorants chimiques sont tous cancérigènes!

Parmi les agents chimiques cancérigènes citons: l'arséniate de sodium, le nickel, le chrome et le béryllium - éléments qui peuvent provoquer respectivement des cancers du nez, du poumon et des os - et les colorants. Au sujet de ces derniers, voici l'opinion d'un des plus éminents cancérologues mondiaux: le savant britannique M.E. Boyland:

"Parmi les colorants les plus dangereux il faut citer ceux qui sont solubles dans l'eau, tel le colorant jaune incorporé à certains beurres, le jaune A.B. Et le jaune O.B. qui furent utilisés pour colorer les petits pois, et le bleu Evans utilisé en médecine pour déterminer le volume sanguin. A mon avis, l'emploi de tous ces colorants devrait être prohibé.

"Certains chercheurs ont tenté de déterminer la dose de sécurité de ces colorants et ont prétendu que les faibles quantités ajoutées aux aliments ne pouvaient entraîner d'effet grave. A mon avis, il n'existe pas une telle dose inoffensive. En ceci les agents cancérigènes diffèrent des autres agents toxiques. Un poison agissant sur le foie peut détruire la moitié des cellules hépatiques sans pour cela produire de dommages irréparables. Mais si un agent cancérigène agissant sur le foie transforme une seule cellule normale en cellule cancéreuse, cette cellule produira alors un cancer qui, éventuellement, détruira son hôte".

Virus. Le bactériologiste français Amédée Borrel, disciple de Pasteur, avait soutenu au début du siècle que le cancer était dû à un virus. Dans le but de vérifier cette thèse, les chercheurs américains ont à plusieurs reprises tenté des greffes cancéreuses sur des hommes sains. Une expérience de ce type est en cours, mais jusqu'ici les résultats ne sont guère encourageants. On n'a pas encore réussi à identifier parmi tout le lot de virus recueillis, celui qui est vraiment cancérigène. Les difficultés techniques ne manquent pas dans cette voie: les virus filtrants sont des organismes vivants si minuscules qu'il faudrait en aligner 17 millions pour obtenir une file de 2 centimètres de long.

Par contre, chez l'animal, on connaît certaines tumeurs virales incontestables. En 1910, l'Américain Peyton nous a montré qu'un ultra-germe particulier était responsable de tumeurs malignes, mais ce qui est vrai pour les animaux ne l'est peut-être pas pour l'homme.

Bactéries. Jusqu'ici personne n'a pu observer au microscope électronique un microbe donnant le cancer chez l'homme.

Parasites. Il est à peu près certain qu'en Egypte un parasite, le schistosomum hematobium qui attaque les voies urinaires est à l'origine du cancer de la vessie.

Alimentation. De plus en plus nombreux sont les cancérologues, dont le Dr Denoix en France, qui accusent l'alimentation déséquilibrée actuelle de jouer un rôle néfaste. Le Dr Albert Tennenbaum de Chicago a réalisé, voici quelques années, une expérience particulièrement probante. Il a découvert que la suppression des aliments riches dans la nourriture quotidienne des rats entraînait la disparition de certains cancers. Transposant ses observations sur le plan humain, il s'aperçut que les obèses étaient plus exposés que les maigres.

La carence de certaines vitamines a le même effet qu'une alimentation trop riche. C'est ce qu'ont prouvé les médecins suédois. Remarquant qu'en Suède les affections cancéreuses les plus répandues étaient celles de la gorge et la bouche, et que l'alimentation quotidienne manquait gravement de fer et de vitamine B, ils ont enrichi la farine de ces deux derniers composés. Aussitôt on a enregistré une nette régression de la maladie.

#### Les causes internes

Hérédité. On a beaucoup parlé de maisons à cancer, d'îlots à cancer. Rien ne permet de croire que le cancer puisse se transmettre directement d'un individu à l'autre. Le savant canadien Léo Loeb a démontré que le cancer de la souris n'est pas transmissible à toutes les espèces. Au cours d'expériences répétées, elles furent seules atteintes de tumeurs cancéreuses alors que les rats, les cochons d'Inde et les chèvres ne présentèrent jamais de protubérances malignes à partir des mêmes tissus cancérigènes.

"N'est pas cancéreux qui veut", a déclaré un jour un éminent cancérologue. Pourtant il est un fait curieux. Le cancer de la rétine - le rétinoblastome - d'ailleurs fort rare, peut frapper toute une génération: 10 enfants sur une famille de 16. On cite outre-Atlantique le cas troublant d'une grande famille composée de 26 membres (mère, enfants, petits-enfants). Chacun d'entre eux vécut jusqu'à une moyenne de 45 ans et 16 moururent de cancer.

#### Une mère cancéreuse doit-elle allaiter?

Un fait capital a été établi par le savant américain John Bittner. Il a montré que lorsqu'on fait allaiter par une souris de lignée cancéreuse des souriceaux génétiquement sains, le taux de cancérisation s'élève de 5 à 80 %. Ici donc, le lait transmet le facteur cancérigène. La souris ayant absorbé du lait cancérigène pourra ne présenter des tumeurs que six ou sept mois plus tard: ce qui équivaut à quinze ou vingt ans pour l'homme.

Une telle constatation peut-elle être transposée sur le plan humain? A-t-on le droit et la possibilité d'interdire à une mère dont l'hérédité cancéreuse est lourde d'allaiter son enfant? Oui, répond le Dr V. Le Lorier, secrétaire général de la Ligue française contre le cancer: c'est une mesure de sagesse. Non, répliquent les chercheurs allemands: ce serait une décision toute prématurée, et sauf cas exceptionnels on n'est pas autorisé à priver un enfant du lait maternel pour lui éviter d'une façon très hypothétique l'éclosion d'un cancer des dizaines d'années plus tard.

Hormones. Les chercheurs canadiens Nathrop et Loeb ont prouvé qu'en privant de leurs ovaires des souris d'une lignée cancéreuse, l'incidence des tumeurs était pratiquement réduite à zéro. Par contre, le professeur Laccassagne, de l'Institut Pasteur, a donné des cancers du sein à des souris mâles au moyen d'injections d'hormones femelles.

Comme les perturbations hormonales sont souvent sous l'influence directe du système nerveux végétatif qui règle la vie viscérale, il n'est pas douteux que toute perturbation à ce niveau peut avoir un effet déterminant sur la naissance et l'évolution d'un cancer.

Facteur caractériel. Voici 2000 ans, Galien supposait que "les cancers proviennent de l'atrabile". Puis ce fut au tour d'Ambroise Paré d'affirmer: "La cause du cancer est l'humeur mélancolique". Les spécialistes américains de l'Hôpital des Anciens combattants à Long Beach ont entrepris une vaste enquête sur le rôle prépondérant du caractère sur le cancer comme l'avaient pressenti les deux illustres médecins. Ils ont ainsi découvert que: 1) - la tumeur évolue plus ou moins rapidement selon les traits de la personnalité; 2) - les malades les plus vulnérables - ceux dont la tumeur évolue le plus vite - sont les anxieux et les impulsifs; 3) - des tests psychologiques appropriés permettraient de prévoir l'évolution de la maladie et des traitements psychiatriques pourraient être envisagés.

#### Les Remèdes

Le cancer se présente comme une prolifération désordonnée des cellules. Subitement la cellule présente une modification structurale et une altération du noyau dont les dimensions s'accroissent au point de ne laisser qu'un cytoplasme insignifiant. Ce noyau monstrueux subit coup sur coup des mitoses accélérées et désordonnées. Les cellules cancérisées deviennent alors envahissantes, ne respectant plus leur domaine propre ni les structures organiques.

#### 90 % des cancers de la peau sont guérissables

Les moyens de tuer du cancer sont déroutants. Parfois, il provoque des douleurs si intolérables qu'elles épuisent en quelques semaines le malade jusqu'à lui enlever le désir de vivre. Dans d'autres cas, il tue par la faim.

Ainsi lorsqu'il se fixe dans le larynx, il obstrue complètement la gorge du malade qui, ne pouvant plus se nourrir, s'éteint par inanition. Dans la cage thoracique, il atteint une telle taille, que, les poumons complètement bloqués, la malheureuse victime meurt asphyxiée.

Le diagnostic d'un cancer est particulièrement ardu sauf, bien sûr, celui de la peau ou de la bouche, le premier s'offrant à la vue, le second étant rapidement gênant ou sensible aux aliments acides ou épicés. Mais les cancers viscéraux profonds passent longtemps inaperçus. Les symptômes du cancer ne leur sont pas spécifiques et ils peuvent fort bien être ceux d'un autre mal. Les signes d'alarme sont au nombre de sept.

- 1)- un bobo qui ne guérit pas
- 2)- une grosseur anormale au sein, sur les lèvres et sur la langue
- 3)- un écoulement de sang inhabituel ou des suintements anormaux
- 4)- des troubles digestifs persistants
- 5)- un changement de couleur ou de taille dans une verrue ou un grain de beauté
- 6)- un mal de gorge, une toux ou un enrouement qui traînent
- 7)- tout changement dans les selles

Contrairement à une opinion généralement admise, le cancer est curable, du moins certaines formes. Voici les pourcentages de guérison établis par le chirurgien A. Tailhefer de la fondation Curie: 90 % pour des cancers de la peau, 70 à 80 % pour des cancers de l'utérus, 70 % des cancers du sein, 50 % des cancers de la langue et des cancers du tube digestif, 50 à 80 % des cancers du larynx.

Les traitements qui obtiennent de pareils résultats - sauf pour la chirurgie - se basent sur le fait suivant: les cellules cancéreuses réactives



dans leur développement sont fragiles, mal irriguées par des capillaires insuffisants; elles se nécrosent facilement en surface en donnant des ulcères et des hémorragies. Donc il est possible de les détruire avec des agents physiques ou chimiques qui n'affecteront en rien la vitalité des autres cellules bien portantes.

Les traitements physiques visent la destruction des cellules cancéreuses grâce aux radiations émises par le radium, les rayons X, la bombe au cobalt, les isotopes radioactifs (comme celui de l'iode qui guérit 80 % des cancers du pharynx).

La thérapeutique chimique vise soit la destruction des cellules (ce sont les traitements cyto-toxiques) soit la régulation des mécanismes perturbés réglant le développement des cellules (ce sont les traitements cyto-régulateurs).

Parmi les premiers, on classe les moutardes à l'azote qui obtiennent des résultats favorables, encore que passagers, dans le traitement de certaines leucémies (cancers du sang), le E-33, médicament allemand actuellement expérimenté dans les hôpitaux français. Parmi les seconds, on range les puissantes hormones hypophysaires, la cortico-thophine hypophysaire ou A.C.T.H. De graves tumeurs du tissu lymphoïde, des leuco-sarcomatoses (formes de leucémies) peuvent fondre après quelques jours d'injections d'A.C.T.H. Ici encore, la rémission est passagère.

#### Pourquoi Hippocrate a-t-il choisi le mot: cancer?

Les savants du monde entier sont persuadés que dans un avenir proche ils découvriront le remède anticancéreux efficace. Peut-être dans le secret d'un quelconque laboratoire existe-t-il déjà? Mais il est un mystère que les étymologistes auront de la peine à percer: le sens du mot cancer. On ignore pourquoi le célèbre médecin de la Grèce antique, Hippocrate, a choisi ce terme. Etait-ce pour désigner l'aspect de certaines tumeurs du sein qui ont la forme d'un crabe plantant ses pinces dans la chair vive? Etait-ce pour évoquer les douleurs mêmes de la maladie comparables à celles que provoquent les morsures d'une écrevisse? Nul ne le sait encore.

---

Notre photographie :

US 5.823 - A l'Hôpital des Anciens combattants de Long Beach (Etats-Unis), on vient de mettre au point une nouvelle méthode de localisation des tumeurs cérébrales. Le malade a reçu une injection de di-iodofluorescéine. Un quadrillage a été tracé sur le cuir chevelu, délimitant divers secteurs de la boîte crânienne qui sont examinés successivement au moyen d'un détecteur de radiations. L'endroit où l'isotope radioactif s'est fixé sur les tissus cancéreux est ainsi facilement repéré.

\*\*\*\*\*

Série : « Atomes pour la paix »  
USIS, services d'information américains, article n° 263

Electricité et propulsion nucléaires

UNE LOCOMOTIVE CHAUFFÉE À L'URANIUM  
EST MISE A L'ÉTUDE AUX ETATS-UNIS

En Angleterre, inauguration d'une centrale nucléaire  
produisant industriellement de l'électricité

Electricité et propulsion nucléaires

UNE LOCOMOTIVE CHAUFFEE A L'URANIUM

EST MISE A L'ETUDE AUX ETATS-UNIS

En Angleterre, inauguration d'une centrale nucléaire

produisant industriellement de l'électricité

—

L'inauguration officielle en Angleterre, à Calder Hall, de la première centrale électro-nucléaire à production industrielle du monde vient d'attirer à nouveau l'attention sur l'une des applications pacifiques les plus intéressantes de la fission atomique.

Certes, la contribution de l'énergie nucléaire à la production totale d'électricité de la Grande-Bretagne - 46.000 kW sur 20.000.000 - est encore faible. Mais elle doit être doublée d'ici la fin de mars prochain lorsque la deuxième installation de Calder Hall sera terminée. Et les experts prévoient qu'en 1975 toutes les nouvelles centrales électriques anglaises utiliseront l'énergie atomique et non plus le charbon ou le mazout.

L'électricité atomique d'aujourd'hui et de demain

Entre-temps, la centrale électro-nucléaire française d'Avoine (Indre-et-Loire) sera entrée en service en 1959 et le centre atomique de Marcoule aura commencé à fournir du courant à l'Electricité de France, tandis qu'aux Etats-Unis, la centrale de Shippingport (Pennsylvanie) desservira la région de Pittsburgh.

C'est en 1957, en effet, que sera terminé, selon la Commission américaine de l'Energie Atomique et la Duquesne Light Company, le réacteur à eau sous pression de Shippingport, dont la construction reviendra à 45 millions de dollars (près de 15 milliards de francs).

Outre cette centrale, qui aura une capacité de 60.000 kW, deux autres installations électro-nucléaires sont actuellement en construction. L'une d'elles, située près de Livermore, en Californie, devrait être terminée en 1958. Revenant à 3 ou 4 millions de dollars (1 milliard à 1 milliard et demi de francs), elle produira 10.000 kW et contribuera à alimenter en électricité la région de San Francisco.

C'est à Monroe (Michigan) qu'une autre centrale électro-nucléaire est en construction. Elle sera probablement terminée en 1960 et aura une capacité de 100.000 kW.

../..

Quatorze autres centrales utilisant l'énergie atomique sont également prévues. Leur construction doit être entreprise à des dates s'échelonnant entre 1959 et 1962. Elles seront situées dans l'Illinois, l'Etat de New-York, le Massachusetts, le Nebraska, le Minnesota, le Michigan, la Pennsylvanie, la Floride, l'Ohio et l'Alaska.

Evidemment, l'énergie nucléaire demeure encore sensiblement plus coûteuse que celle qui est produite à partir de combustibles classiques. Cependant, l'expérience et les progrès de la technique aidant, son prix de revient devrait, estiment les experts, être ramené assez rapidement à un niveau intéressant.

#### Sous-marins et pétroliers nucléaires

Tandis que l'atome prend pied dans les centrales électriques, son utilisation en matière de propulsion cesse progressivement d'être du domaine de la théorie pour entrer dans celui de la réalisation pratique. Deux sous-marins nucléaires, le Nautilus et le Sea Wolf, ont déjà été lancés ; un avion à bord duquel avait été installé un réacteur en fonctionnement a effectué des vols d'essai ; un cargo mixte de 12.000 tonnes transportant marchandises et passagers entrera en service en 1959 ; la construction d'un porte-avions atomique est envisagée ; enfin la Commission américaine de l'Energie atomique vient de signer un contrat avec la Ford Instrument Company, qui a été chargée d'étudier un projet de "supertanker". Il s'agit d'un pétrolier de 38.000 tonnes dont la mise en chantier est prévue pour 1961. Il aurait 212 mètres de long et serait équipé d'un système de propulsion comportant un réacteur à refroidissement au gaz à cycle fermé.

#### Vers la locomotive atomique

Et voici que trois sociétés américaines annoncent maintenant leur intention de grouper leurs ressources financières et techniques pour mettre au point un prototype de locomotive atomique.

Deux sociétés de construction ferroviaire qui s'intéressent depuis un an à la locomotive atomique, la Baldwin-Lime-Hamilton Corporation et la Denver and Rio Grande Western Railroad, viennent, en effet, de signer un contrat avec les Laboratoires nucléaires Walter Kidde pour étudier la mise au point d'un nouveau type de réacteur transportable.

Les problèmes de sécurité que pose la locomotive nucléaire peuvent-ils être résolus ? Oui, ont affirmé les experts du département de physique de l'université de l'Utah dans un rapport publié en 1954.

Et déjà les techniciens envisagent le jour où circuleront des locomotives atomiques à démarrage ultra-rapide, qui permettront de supprimer les haltes pour charbonnage (comme les locomotives Diesel ont amené la suppression des points d'eau) et dont 5 kilos d'uranium assureront le fonctionnement pendant une année entière.

--o0o--

#### Notre photographie :

US 10.530 Lorsque cette ampoule géante s'alluma aux Etats-Unis, dans la petite ville d'Arco (Idaho), une ère nouvelle s'ouvrit dans le domaine de l'électricité. Pour la première fois, la fission atomique permettait de produire du courant utilisable. Depuis, plusieurs centrales électro-nucléaires ont été mises en construction et certaines d'entre elles, notamment celle de Calder Hall, en Angleterre, ont commencé à fonctionner.

Série : « Atomes pour la paix »  
USIS, services d'information américains, article de 1957-58 (?)

RADIO-ISOTOPES : économies réalisées  
par leur emploi dans l'industrie  
et l'agriculture américaines

1/2 milliards de dollars par an actuellement  
5 milliards de dollars en 1960

---

A ce rythme, les centrales atomiques  
ne coûteraient plus rien à construire

RADIO-ISOTOPES : économies réalisées  
par leur emploi dans l'industrie  
et l'agriculture américaines

1/2 milliards de dollars par an actuellement  
5 milliards de dollars en 1960

---

A ce rythme, les centrales atomiques  
ne coûteraient plus rien à construire

L'industrie et l'agriculture américaines réalisent déjà des économies de l'ordre d'un demi milliard de dollars par an en faisant largement appel aux radio-isotopes pour réduire leurs coûts de production. La Commission américaine de l'Energie atomique vient de le souligner dans son rapport semestriel au Congrès.

Et l'un des techniciens les plus éminents de cette Commission, le professeur Willard F. Libby, dans un discours prononcé récemment à l'inauguration d'une nouvelle usine de beryllium à Hazleton (Pennsylvanie), a affirmé qu'il ne s'agit là que d'un petit commencement. En 1960, a-t-il annoncé, les économies réalisées dans le secteur industriel et le secteur agricole par l'utilisation systématique des radio-isotopes "atteindront 5 milliards de dollars par an pour une charge annuelle qui n'excèdera pas 20 millions de dollars pour le gouvernement américain".

"D'ici trois à cinq ans - et même probablement avant trois ans, mettons en 1960 - a ajouté le professeur Libby, les isotopes solderont probablement tout le développement atomique, et le peuple américain et le monde occidental obtiendront leur armement défensif atomique et leur équipement énergétique nucléaire pour rien - en ce sens que ces 5 milliards de dollars d'économies annuelles dans les méthodes industrielles et les coûts de production agricole viendront alléger le fardeau de tous les contribuables et que les dépenses budgétaires de la Commission de l'énergie atomique seront couvertes par ces bienheureuses économies. Le potentiel de défense atomique et les investissements dans les centrales électriques nucléaires, si coûteux soient-ils, commencent déjà à être supportés par les isotopes dont on ne vante pas assez la diffusion largement bénéficiaire.

1 million de malades traités par l'atome

Il convient de souligner que ces cinq milliards de dollars d'économies annuelles n'intéresseront que les domaines industriel et agricole. Le domaine médical en est excepté, et cependant c'est peut-être là que les radio-isotopes se révèlent les plus bienfaisants. Le rapport semestriel de la Commission de l'Energie atomique chiffre à un million le nombre de malades dont les affections sont maintenant diagnostiquées ou traitées par les radio-isotopes. Ces merveilleux auxiliaires de la science médicale ont été mis particulièrement à

contribution dans les diagnostics suivants: fonctionnement de la glande thyroïde, détermination du volume du sang, localisation des tumeurs, maladies de foie. Quant aux traitements médicaux, ils font appel aux radio-isotopes sur une échelle de plus en plus large: citons notamment parmi les maladies qui en sont justiciables l'hyperthyroïdie (le goître), le cancer de la thyroïde, les maladies du sang - la polycythémie (trop de globules rouges) et la leucémie (trop de globules blancs) - les désordres du cœur, les pleurésies et les péritonites, le cancer de la prostate, les lésions oculaires et d'une façon générale les maladies nécessitant l'emploi des rayons. Plus de cent installations de téléthérapie (traitement par les rayons) fonctionnent actuellement aux Etats-Unis.

#### Les fermes-laboratoires d'isotopes

Les substances radioactives constituent aussi pour les recherches agronomiques d'admirables instruments ouvrant la voie à des techniques nouvelles, plus efficaces ou plus rentables, voire à des variétés et des espèces nouvelles de plantes et de céréales, à des races nouvelles d'animaux. Avec elles on a appris à mieux se servir des engrais, des herbicides, des régulateurs de croissance, à mieux nourrir les animaux en fonction de leurs besoins réels, à lutter efficacement contre les maladies du bétail, contre les ennemis des plantes et des végétaux; on a percé le mystère du mécanisme de la photosynthèse; on a recueilli de précieuses données sur la migration et sur l'hibernation.

L'essor le plus important et le plus nouveau des radio-isotopes se situe dans de véritables fermes-laboratoires où l'on produit toutes sortes de plantes radioactives d'où l'on extrait aussi bien des remèdes et des substances médicinales radioactives que des composés chimiques organiques. Une ferme de cette nature fonctionne depuis six ou sept ans auprès du Laboratoire National Argonne (près de Chicago). Aujourd'hui, a pu dire le professeur Libby, nous avons dans les plantes radioactives de ces fermes-laboratoires toutes prêtes aux extractions chimiques et aux fabrications pharmaceutiques un véritable trésor national. Les récoltes de ces fermes se sont révélées d'une grande valeur en biochimie et pour la recherche médicale.

Le professeur Libby cite l'exemple des sucres radioactifs qui, administrés à des diabétiques, ont permis de déceler les désordres du métabolisme du sucre. La ferme-laboratoire Argonne a produit pour la recherche médicale de grandes quantités de ces sucres que l'on suit "à la trace" dans le sang et les urines.

Les plantes de cette ferme ont permis d'isoler des composés naturels dont la chimie organique arrivait difficilement à opérer la synthèse. Ainsi ont été obtenus des acides aminés, des protéines et des vitamines, des toxiques et des stupéfiants comme la digitoxine, la morphine, la nicotine, etc...

#### Boom des radio-isotopes industriels

Mais on se doute que c'est surtout dans le domaine des techniques industrielles que les radio-isotopes ont permis et permettront dans l'avenir de réaliser sur les coûts de production les économies les plus massives, les plus spectaculaires. Les isotopes sont utilisés pour le contrôle des fabrications dans les industries comme les matières plastiques, le caoutchouc, l'aluminium, la fabrication des cigarettes. Les installations nécessaires se sont trouvées payées en moyenne en moins d'un an, si importantes sont souvent les économies réalisées.

Le professeur Libby signale que dans l'exploitation des puits de pétrole, le volume des économies dues à l'utilisation assez récente des radio-isotopes se monte à 180 millions de dollars par an. Il estime que dans un temps relativement court ces économies atteindront plus d'un milliard de dollars par an. Les techniques employées permettent d'obtenir un meilleur rendement des puits et du pétrole moins cher.

Aujourd'hui près de 100 firmes privées sont spécialisées dans la production et la commercialisation des radio-isotopes. Elles n'étaient que 17 en 1951. C'est dire le chemin parcouru. Une compagnie industrielle a annoncé son intention de construire un réacteur pour produire de l'énergie-vapeur ainsi que du cobalt radioactif à une échelle d'un million de curies par an. Le marché pour les radio-isotopes industriels n'est encore qu'à 20 pour cent de son point de saturation.

Le boom des "traceurs" et de leurs ingénieuses applications démarre seulement et les bénéfices substantiels que l'industrie américaine compte en tirer par la réduction des coûts de production constitueront, tout le laisse prévoir, un puissant accélérateur de ce mouvement.

\*\* \*\*\* \*\*

Notre photographie:

US 6031 Un des éléments de la ferme atomique située auprès de Laboratoire national Argonne (dans les environs de Chicago). Dans cette serre miniature, les plantes - cannes à sucre par exemple - vivent dans une atmosphère chargée de gaz carbonique radioactif. On obtient ainsi des sucres radioactifs qui, administrés à des diabétiques, permettent de déceler les désordres du métabolisme du sucre. Toutes sortes de plantes radioactives sont ainsi cultivées dans cette ferme-laboratoire. On en tire des composés naturels radioactifs particulièrement précieux en médecine et en biochimie. Ces cultures, a pu dire un des membres les plus éminents de la Commission américaine de l'Energie atomique, le professeur William F. Libby, représentent pour les Etats-Unis "un véritable trésor national".



Série : « Atomes pour la paix »  
USIS, services d'information américains, article n° 415

L'ATOME ET LA VIE  
THEME DU PAVILLON DES ETATS-UNIS  
A LA FOIRE DE PARIS  
(25 mai-10 juin)

---

D'une pile au graphite grandeur nature  
sortiront des radio-isotopes  
que vous verrez appliquer  
au traitement du cancer

L'ATOME ET LA VIE

THEME DU PAVILLON DES ETATS-UNIS

A LA FOIRE DE PARIS

(25 mai-10 juin)

—  
D'une pile au graphite grandeur nature  
sortiront des radio-isotopes  
que vous verrez appliquer  
au traitement du cancer  
—

L'atome et la vie: sur ce thème constructeur, les Etats-Unis aménagent à la Foire de Paris, qui s'ouvrira le 25 mai, un pavillon tourné exclusivement vers les miracles scientifiques, industriels, médicaux, agricoles et autres que l'énergie nucléaire a d'ores et déjà réalisés.

Que l'atome, après avoir semé l'épouvante par sa formidable puissance destructrice, puisse se révéler un des plus efficaces facteurs de vie, c'est le premier des miracles de la nouvelle énergie. Elle crée déjà ou créera bientôt en Angleterre, aux Etats-Unis et en France, la force motrice qui dispense la lumière, la chaleur, le mouvement aux foyers et aux usines de nos agglomérations industrielles. Elle va animer des paquebots, des cargos, des super pétroliers, des avions et des locomotives.

L'atome source de vie

Elle crée donc la vie en créant le mouvement, l'activité, en rapprochant les continents, en raccourcissant les routes maritimes, en prenant le relais des combustibles classiques : pétrole et charbon, en se proposant d'animer les déserts des Tropiques et les glaces des Pôles, apportant aux uns l'eau et la fraîcheur, aux autres le combustible et la chaleur sous le volume réduit de quelques kilogrammes d'uranium.

Non contente de créer la vie, elle s'emploie déjà à la préserver et à la défendre. La médecine, avec elle, a fait en quelques années seulement autant de progrès qu'en un quart de siècle. Et l'agriculture et l'industrie lui sont redevables de nouvelles techniques prometteuses.

Un tel bilan justifie pleinement ce que disait le président Eisenhower à la tribune de l'Assemblée des Nations Unies en décembre 1953 : "Il nous faut maintenant aider l'humanité à sortir de la chambre des horreurs, aller résolument vers la lumière, trouver les chemins par lesquels l'esprit, l'espoir, l'âme des hommes, partout à travers le monde, pourront avancer vers la paix, le bonheur, le bien-être".

.../...

### Premières conquêtes

Cette vue n'était ni idyllique, ni trompeuse. Les bienfaits de l'atome seront palpables à la Foire de Paris. Un pavillon tout en baies vitrées et dont le seul ornement extérieur rappellera les alvéoles d'un réacteur où s'élaborent les radio-isotopes abritera, sous une présentation directement intelligible pour le grand public, les premières conquêtes de l'atome attelé à des oeuvres de paix.

Une pile au graphite grandeur nature permettra de saisir comment la chaleur dégagée par la fission de l'uranium peut actionner les turbines d'une centrale électrique, les moteurs d'un bateau, comment le flux de neutrons peut conférer à toute sorte d'éléments chimiques placés dans des gaines ad hoc sur le flanc de la pile une seconde nature, une radioactivité qui les rende aptes aux plus ingénieuses utilisations.

Ce pouvoir étrange appliqué au diagnostic médical et au traitement des tumeurs malignes est sans doute ce qui frappera le plus les visiteurs de la Foire de Paris. Un appareil de téléthérapie fonctionnant au cobalt ou au césium radioactif avec un mannequin allongé sous le faisceau des radiations bienfaisantes donnera une idée des traitements appliqués dans les hôpitaux les plus modernes.

### Boum des radio-isotopes

C'est au Laboratoire National d'Oak Ridge que furent produits pour la première fois à une vaste échelle des radio-isotopes à partir d'une pile au graphite de 2.000 kilowatts construite en 1945. De ce réacteur qui prend aujourd'hui figure d'ancêtre sortirent plus de 100 types différents de radio-isotopes. La première livraison de ces éléments remonte au 2 août 1946. Au 1er janvier dernier, les laboratoires atomiques américains avaient fait aux utilisateurs 90.398 livraisons de radio-isotopes représentant une puissance radioactive d'environ 200.000 curies. Pendant la même période, 54 nations bénéficièrent de 5.258 livraisons de radio-isotopes provenant des seuls Etats-Unis.

Mais qu'est-ce au juste qu'un isotope radioactif ? Au premier Forum de l'atome industriel qui s'est tenu à New-York en août 1955, un industriel américain, M. Eger Murphree, président d'Esso-recherches, voulant faire saisir à ses auditeurs tout l'intérêt des isotopes radioactifs, eut cette plaisante comparaison :

- Quelques-uns d'entre vous aiment sans doute les Martini cocktails. Eh bien, si vous mélangiez une seule goutte de vermouth à une substance radioactive, vous pourriez la détecter immédiatement dans trois camions-citernes de gin.

### Miracles médicaux

La parcelle radioactive ainsi décelable instantanément en vertu des radiations qu'elle émet a fait depuis lors, si l'on peut dire, son chemin. Et le docteur Charles Dunham, directeur de la division de Biologie et de Médecine à la Commission américaine de l'énergie atomique, pouvait le 27 février dernier dresser le merveilleux bilan de ses miracles médicaux.

Si peu accessible qu'il soit aux profanes, ce bilan mérite d'être textuellement reproduit. Il n'en est sans doute pas paru à ce jour de plus précis :

Le diagnostic et le traitement des maladies par les radiations avaient été jusqu'ici l'apanage à peu près exclusif des radiologues. Depuis l'apparition des radio-isotopes qu'on peut se procurer aujourd'hui librement, chaque spécialité, chaque branche de la médecine leur a trouvé une utilisation.

.../...

Le phosphore 32 et les autres radio-isotopes servent à traiter les maladies du sang telles que la polycythémie, certaines leucémies et quelques formes de maladies de la lymphe. L'iode radioactif permet de diagnostiquer l'état de la thyroïde et de traiter l'hyperthyroïdie et certains cas de cancer de la thyroïde. L'iode 131 est utilisé pour détruire la glande thyroïde dans les traitements des angines de poitrine et des maladies de coeur chroniques. Des découvertes récentes semblent étendre cette thérapeutique à des cas d'emphysème pulmonaire. L'albumine du sérum humain avec de l'iode radioactif permet quotidiennement des études sur le volume du sang et le fonctionnement du coeur. Le fer radioactif, le fer 59, est utilisé pour déterminer la rapidité de la formation des globules rouges du sang tandis que le chrome 51 ajouté aux globules rouges permet de mesurer la masse de ces globules. Dans le diagnostic de l'anémie pernicieuse on administre par la bouche du cobalt 60 appelé vitamine B-12 et on contrôle la radioactivité dans les urines.

Dans les palliatifs employés pour le traitement des cancers généralisés de la cavité abdominale ou thoracique figurent l'or radioactif et le phosphate de chrome radioactif qui réduisent l'accumulation des sécrétions dans une proportion appréciable des cas.

Les neurochirurgiens trouvent dans l'iode et l'arsenic radioactifs d'importants auxiliaires pour le diagnostic et la localisation des tumeurs cérébrales. Ils utilisent aussi les radio-isotopes pour étudier le fonctionnement du liquide cébrospinal et la complexité des mécanismes qui s'opposent à l'irrigation sanguine du cerveau.

Les ophtalmologistes font usage du strontium radioactif pour traiter les tumeurs bénignes de la sclérotique et de phosphore 32 s'est révélé efficace pour localiser et diagnostiquer les tumeurs du globe oculaire lui-même.

La chirurgie esthétique utilise le sodium radioactif pour déterminer si le sang vient bien nourrir les greffes de la peau. Les chirurgiens des voies génito-urinaires ont recours à l'or radioactif pour le traitement du cancer de la prostate, et au même isotope ainsi qu'à d'autres pour le traitement du cancer de la vessie. De même l'or radioactif sert au traitement du cancer du col de l'utérus.

Au cours d'études expérimentales poursuivies en vue de la lutte contre les métastases du cancer par la destruction de la glande pituitaire, des éléments radioactifs ont été implantés dans la glande par quelques chirurgiens qui préfèrent cette méthode à l'ablation. A Berkeley, le faisceau de protons du grand cyclotron est utilisé pour parvenir au même résultat sans effusion de sang.

#### Vers une meilleure connaissance des désordres de l'âge mûr

Le docteur Charles Dunham souligne ensuite dans son rapport le rôle capital que pourront avoir les radio-isotopes dans l'étude si délicate du métabolisme intermédiaire. Les maladies de l'âge mûr tendent à prendre, en médecine, une importance croissante au fur et à mesure que la lutte contre les maladies infectieuses devient plus efficace. La connaissance précise des troubles variés du métabolisme des hydrates de carbone, des lipides et des protéines - aujourd'hui encore assez peu avancée - permettra une offensive plus large contre l'artério-sclérose, l'hypertension et peut-être même les désordres neuro-psychiatriques. Nombre de laboratoires utilisent actuellement des isotopes radioactifs mêlés à des composés organiques pour essayer de vaincre ces maladies de l'âge mûr. Si on fait absorber à un animal un remède, une vitamine ou une hormone qui contient par exemple du carbone radioactif, on peut suivre ce remède à travers le corps et s'il est décomposé dans le corps on peut déterminer par la présence ou l'absence

.../...

de radioactivité si tel produit qu'on présume provenir de cette décomposition vient bien du remède ingéré. On peut aussi faire ingérer de l'acide acétique radioactif et déterminer quels sont les composés plus complexes, tels que les acides gras, le cholestérol et certaines hormones sexuelles qui s'élaborent à travers le corps à partir de cet acide acétique. Le parti que l'on peut tirer d'investigations aussi précises apparaît aussitôt : le trouble de fonctionnement peut être diagnostiqué à coup sûr et le remède approprié déterminé en conséquence.

#### A l'assaut du cancer

Enfin c'est aux machines atomiques, aux sous-produits de la fission nucléaire que les Etats-Unis font appel aujourd'hui pour s'attaquer aux causes du cancer, rechercher un diagnostic et des traitements efficaces pour vaincre le terrible fléau. Des millions de dollars sont consacrés à cette lutte qui mobilise non seulement les radio-isotopes, mais les accélérateurs de particules de haute énergie, les betatrons, les cyclotrons et même les réacteurs atomiques.

A l'heure actuelle, on édifie au Laboratoire national de Brookhaven un réacteur de recherche qui sera le premier réacteur exclusivement consacré aux investigations médicales. Les savants s'attacheront surtout à explorer les possibilités d'utiliser les neutrons produits par ce réacteur au traitement du cancer. Jusqu'ici le grand réacteur de Brookhaven n'était disponible pour la recherche médicale que quelques heures par jour, le reste du temps étant consacré aux recherches de physique nucléaire et de radiochimie. C'est en utilisant la propriété de capture des neutrons du boron 10 - introduit dans une tumeur par voie intraveineuse - qu'on a pu établir une nouvelle méthode de radiothérapie des tumeurs profondes. Avec le nouveau réacteur de Brookhaven et le faisceau de neutrons beaucoup plus élevé qu'on obtiendra, les chercheurs espèrent obtenir des résultats positifs dans le traitement des tumeurs du cerveau et des tumeurs des autres parties du corps.

#### La téléthérapie au césium

L'Institut d'études nucléaires d'Oak Ridge a joué, de son côté, un rôle majeur en développant l'usage du cobalt 60 pour les procédés de téléthérapie et en en faisant un véritable substitut des rayons X. On obtient ainsi non seulement des résultats thérapeutiques excellents, mais une élimination des dangers que présente le maniement des rayons (radiodermies). Le groupe de téléthérapeutes d'Oak Ridge utilise depuis quelque temps une source de césium radioactif d'un Kilocurie. Le césium radioactif présente deux avantages sur le cobalt radioactif. L'énergie des rayons gamma qu'il émet est seulement de la moitié de celle des rayons gamma du cobalt et équivaut cependant à la puissance d'un appareil à rayons X d'un million de volts, de sorte que la protection requise est bien moindre. La "demi-vie" du césium est de quelque 33 ans, celle du cobalt d'un peu plus de 5 ans. Les sources de césium 137 n'auront donc pas à être remplacées aussi fréquemment que les sources de cobalt. Le radio césium est, d'autre part, un des sous-produits de la fission nucléaire doués d'une vie plus longue, de sorte que cette matière peut être extraite des réacteurs en quantité presque illimitée, à condition qu'on trouve des procédés économiques de séparation du césium des autres produits de la fission. La commission américaine de l'énergie atomique construit actuellement, à Oak Ridge, une usine pilote de séparation isotopique qui s'attaquera au problème sur une vaste échelle.

L'hôpital de recherches sur le cancer placé auprès du laboratoire Argonne et dépendant de la Faculté de Médecine de l'Université de Chicago poursuit pour sa part des travaux sur tout un ensemble de traitements anticancéreux. Il utilise un accélérateur de 50 millions d'électrons volts et un appareil de téléthérapie rotatif utilisant une source de cobalt 60 de 1600 curies.

.../...

Des anticorps contre le cancer ?

A Argonne, à Brookhaven, au centre projeté par la commission américaine de l'énergie atomique près de l'Université de Rochester et dans les autres instituts atomiques américains, le problème qui retient l'attention des chercheurs est le suivant : comment arriver à concentrer des radio-isotopes dans les tissus d'une tumeur de manière plus efficace ? Deux méthodes sont actuellement expérimentées. L'une consiste à fabriquer des anticorps contre les cellules cancéreuses semblables aux anticorps naturels que le corps produit contre les bactéries et à incorporer ensuite à ces anticorps des radio-isotopes en quantité suffisante pour détruire les cellules cancéreuses auxquels ils s'attachent. L'autre est de rechercher les affinités spéciales des cellules cancéreuses pour certains radio-isotopes ou composés chimiques qui seraient happés et concentrés par les cellules et amèneraient leur mort. C'est ainsi qu'opère l'iode radioactif sur les cellules de la glande thyroïde : s'il y a concentration suffisante d'iode radioactif, les cellules de la thyroïde sont détruites.

On voit le champ considérable ouvert à la médecine par les radio-isotopes et par l'expansion de l'énergie nucléaire en général. Il n'est pas interdit de penser que le cancer pourra être définitivement vaincu par les recherches des savants qui ont fait de la nouvelle énergie leur associée dans la lutte contre le terrible fléau.

Le pavillon des Etats-Unis à la Foire de Paris présentera quelques aspects typiques de cette lutte gigantesque, montrant ainsi que l'atome, tourné vers le salut de l'humanité, peut rendre la vie à des centaines de milliers de condamnés.

--o0o--

Série : « Atomes pour la paix »  
USIS, services d'information américains, article n° 429

## "L'Atome et la Vie"

L'UTILISATION DE L'ATOME EN AGRICULTURE  
SERA LARGEMENT ILLUSTRÉE  
AU PAVILLON AMÉRICAIN DE LA FOIRE DE PARIS

"L'Atome et la Vie"

L'UTILISATION DE L'ATOME EN AGRICULTURE  
SERA LARGEMENT ILLUSTRÉE  
AU PAVILLON AMÉRICAIN DE LA FOIRE DE PARIS

Alors que les applications pacifiques de la fission atomique occupent déjà une grande place dans la vie courante, celles de la fusion thermonucléaire s'annoncent déjà. L'industrie privée américaine s'engage à ce sujet dans un programme de recherche d'une durée de quatre ans et doté de capitaux représentant 3 milliards et demi de francs. Ce programme est placé sous les auspices de la Fondation de Recherche sur l'Electricité atomique du Texas et le département atomique de la General Dynamics Corporation, qui met son laboratoire de San Diego (Californie) à la disposition des chercheurs. Il portera sur la production d'électricité à partir de la fusion d'atomes de deutérium, isotope de l'hydrogène extrait de l'eau lourde. Selon la Commission américaine de l'Energie atomique, un seul kilo de deutérium permettrait de produire 100 millions de KWh.

Radio-isotopes à l'intérieur du corps d'une vache

En attendant que se réalisent ces promesses thermonucléaires, ce sont les applications concrètes de l'énergie atomique qu'illustrera à la foire de Paris, du 25 mai au 10 juin, le pavillon des Etats-Unis organisé autour du thème: "L'Atome et la Vie". Le pavillon consacre notamment une place importante aux utilisations de l'atome dans le domaine de l'agriculture, où les radio-isotopes sont largement mis à contribution.

Les spécialistes de la recherche agronomique emploient les isotopes radioactifs traceurs pour améliorer la production agricole. C'est ainsi qu'en administrant aux animaux certains sels minéraux additionnés de radio-isotopes, on peut suivre le cheminement de ces sels à l'intérieur du corps des bêtes traitées et étudier le processus d'assimilation par l'organisme des éléments ingérés, ainsi que leur transformation, selon les cas, en viande, en lait ou en œufs.

Des diagrammes animés montreront aux visiteurs de la Foire de Paris le déroulement de cette opération chez les vaches et les poules.

Des engrais radioactifs

Les plantes, elles aussi, doivent être alimentées et recevoir les produits qui favorisent leur croissance. En incorporant des isotopes radioactifs aux engrais ou en les pulvérisant directement, comme des insecticides, sur les feuilles des végétaux, les chercheurs ont pu déterminer, à l'aide d'un compteur Geiger ou par autoradiographie, la vitesse à laquelle circulent  
.../...



les différents éléments à l'intérieur de la plante, les organes sur lesquels ils se fixent de préférence, le moment de la croissance où ils sont le mieux assimilés et le taux de cette absorption. Sait-on, par exemple, que les substances absorbées par les racines d'un arbre de dix mètres de haut ne mettent pas plus de 20 minutes pour parvenir jusqu'à la cime?

Se basant sur ces données, les chercheurs peuvent ainsi évaluer l'efficacité relative des différents engrais, les doses à administrer et les produits à choisir selon la nature des cultures et des terrains. La rationalisation de la culture tend ainsi à remplacer de plus en plus l'empirisme et la production agricole s'en trouve considérablement améliorée.

Un autre facteur contribue à l'augmentation du rendement agricole, c'est l'emploi de plantes sélectionnées, obtenues par exposition à des radiations plus ou moins intenses, qui provoquent des mutations ou modifications des caractères héréditaires.

Des études portant sur 70 plantes différentes ont été entreprises à ce sujet. Elles seront largement illustrées au pavillon américain de la Foire de Paris, qui consacrera également une section à un autre aspect des utilisations pacifiques de l'énergie atomique: la conservation des aliments.

#### Conservation des aliments par irradiation

Des expériences ont prouvé que la plupart des bactéries contenues dans la viande, le poisson et les légumes sont tuées par les radiations, ce qui permet de conserver les aliments sans les stériliser à chaud ni les congeler. Dans de nombreux cas, les résultats déjà obtenus sont excellents. Des échantillons de porc, de carottes, de haricots, de pommes de terre, soumis à l'irradiation et conservés à la température des locaux d'habitation, seront présentés à la Foire de Paris. Les produits ainsi traités gardent leur aspect et leur saveur et sont absolument exempts de radioactivité, comme on pourra le constater en approchant un compteur Geiger. Les pommes de terre peuvent ainsi être irradiées dans les champs mêmes. Elles se conservent ainsi pendant près de deux ans sans germer ni se dessécher.

#### Vers des aliments synthétiques

Les radio-isotopes traceurs permettent enfin d'étudier les mystères de la photosynthèse, c'est-à-dire du processus par lequel les plantes transforment en composés azotés les hydrates de carbone formés dans les feuilles contenant de la chlorophylle par suite de la décomposition du gaz carbonique sous l'influence de la lumière, et les azotates affluant par les racines.

Ces recherches sont encore du domaine du laboratoire, mais elles pourraient finalement conduire à la production d'aliments synthétiques en quantités pratiquement illimitées.

Ainsi l'atome, dans le présent comme dans l'avenir, doit-il aider l'homme à combattre un de ses plus vieux ennemis: la faim.

---

#### Notre photographie

US 12.784

Du 25 mai au 10 juin, les Etats-Unis présenteront à la Foire de Paris un pavillon organisé autour du thème: "L'Atome et la Vie", qui illustrera les utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire.

Une section du pavillon sera consacrée aux applications de l'atome dans le domaine de l'agriculture. On y verra notamment comment il est possible de conserver les aliments par irradiation.

Sur notre document, un champ expérimental du Laboratoire National de Brookhaven, situé à Upton, dans l'Etat de New-York. Des pommes de terre sont placées dans des claies montées sur pivot et disposées autour d'un élément vertical d'irradiation, contenant un isotope du cobalt. Après traitement, les pommes de terre se conservent pendant deux ans sans germer ou se ratatiner.

Série : « Atomes pour la paix »  
USIS, services d'information américains, article n° 433

A la Foire de Paris

UNE VISITE AU PAVILLON AMERICAIN

où sous le titre "L'Atome et la Vie"  
sont présentés tous les aspects de l'utilisation pacifique  
de l'énergie atomique

A la Foire de Paris

UNE VISITE AU PAVILLON AMERICAIN

où sous le titre "L'Atome et la Vie"  
sont présentés tous les aspects de l'utilisation pacifique  
de l'énergie atomique

---

Cette année, le pavillon des Etats-Unis à la Foire de Paris a pour thème "L'Atome et la Vie". Les organisateurs ont voulu montrer au public, de façon concrète, comment l'énergie atomique peut être utilisée à des fins pacifiques et quelles en sont les applications déjà réalisées. Oui, l'atome est entré dans notre vie.

Le pavillon occupe le même emplacement que l'année dernière, c'est-à-dire tout de suite à gauche en entrant par la porte Victor. L'exposition a été conçue par la firme Becker and Becker Associates, de New-York, et exécutée par l'entreprise française ESDEC sous la direction de M. de Voisin.

Sur la façade de verre et d'aluminium, un immense panneau blanc, percé de trous ronds régulièrement espacés, divisé en plusieurs secteurs par des lignes rouges, représente schématiquement la paroi frontale d'un réacteur, source de toute énergie atomique.

On accède au pavillon par un escalier extérieur montant à une galerie couverte qui longe, à hauteur du premier étage, tout un côté du pavillon.

La visite, qui dure une demi-heure environ, s'effectue sous la conduite de charmantes hôtesses, par groupes d'une centaine de personnes, selon un parcours déterminé. Elle commence par la projection d'un film de très court métrage intitulé "A" comme Atome. Ce film passe alternativement dans deux salles juxtaposées. La projection durant six minutes, les spectateurs n'ont pas à attendre plus de trois minutes le début d'une séance.

Ceux des visiteurs qui ne désirent pas voir le film - lequel a déjà été projeté dans de nombreuses villes de France - entrent directement dans le hall. Suivons-les.

Nous apercevons tout d'abord, du haut de la galerie, la pièce maîtresse, l'attraction spectaculaire de l'exposition: le réacteur atomique de démonstration dont l'ossature d'acier s'élève jusqu'au sommet du pavillon, au ras du plafond noir égayé de grands velums où alternent les panneaux rouges et les panneaux blancs.

Nous le verrons en détail tout à l'heure. Descendons d'abord l'escalier, où sont suspendues des barres de "combustible" atomique (dont chacune, malgré son faible volume, représente cependant l'équivalent de 7.000 tonnes de charbon), et arrivons au rez-de-chaussée. Arrêtons-nous tout d'abord devant la maquette d'une centrale électronucléaire analogue à celle de

.../...

Shippingport (60.000 kW), où l'énergie calorifique libérée par la fission de l'atome est transformée en énergie électrique. Une autre maquette nous montre comment sera conçu l'Atomic Mariner, cargo à propulsion nucléaire qui vient d'entrer en chantier, ainsi que la locomotive atomique qui pourra faire deux fois le tour du monde sans se ravitailler en combustible.

### Le réacteur schématique

Nous voici enfin devant le réacteur. Disons tout de suite qu'il ne s'agit pas d'un véritable réacteur, dont on ne pourrait d'ailleurs voir que le revêtement extérieur. Celui-ci est la reproduction schématique, en grandeur naturelle, d'une pile au graphite semblable à celle du laboratoire national d'Oak Ridge. L'armature de minces tubes d'acier, gigantesque jeu de "meccano", permet de voir les principaux éléments intérieurs.

Ces cubes rouges représentent les blocs de graphite. Ces tiges carrées, blanches et rouges, sont les barres de commande que l'on voit s'élever ou s'abaisser selon qu'il faut accélérer ou ralentir la marche du réacteur. Ces tringles d'un rose fluorescent, ce sont les barres d'uranium. Ces petites lampes qui s'allument symbolisent le bombardement des neutrons. Et ces tubes carrés qui s'irradient d'une lueur bleue, ce sont les substances métalliques introduites dans le réacteur où elles deviennent radioactives: voilà comment on produit les radio-isotopes dont nous verrons plus loin les multiples applications.

Tout cela s'anime sous nos yeux, s'éclaire pendant qu'un ingénieur nous explique en détail le fonctionnement du réacteur, que nous suivons ainsi bien mieux que nous ne pourrions le faire devant un appareil véritable dont les entrailles nous seraient cachées derrière un épais blindage.

### "A manipuler avec précaution"

Voyons maintenant comment on manipule ces isotopes radioactifs qui, à leur sortie du réacteur, sont placés dans des "containers" spéciaux enrobés de plomb dont on nous montre divers modèles. Pour écarter tout danger de contamination, les manipulations se font au moyen de commandes à distance qui sont de véritables merveilles de précision.

On en connaît le principe: l'opérateur introduit ses doigts dans des sortes de gantelets de métal qu'un dispositif mécanique relie à des "mains" d'acier placées à l'intérieur d'une cabine étanche à paroi vitrée. Ces mains reproduisent avec une surprenante fidélité les gestes de l'opérateur: elles saisissent les objets les plus menus, débouchent les flacons, se servent d'un compte-gouttes, effectuent les pesées les plus minutieuses, visent, dévissent, coupent, etc. Pour un opérateur habile - et les démonstrateurs qui sont ici sont des experts venus spécialement du laboratoire d'Argonne, de Chicago - sortir une allumette de sa boîte et l'allumer, ou même raser un collègue, est un jeu d'enfants.

L'appareil que nous voyons ici est unique au monde par son perfectionnement: les deux unités qui le composent - commande du mouvement et exécution - sont complètement isolées l'une de l'autre et ne sont plus reliées mécaniquement, mais électroniquement. L'opérateur n'est plus séparé de la cabine-laboratoire par une vitre, mais par un mur de béton sans la moindre ouverture. Il contrôle le mouvement des mains métalliques, qu'il ne peut donc voir, au moyen d'un système de télévision. En cas de nécessité, la manipulation peut ainsi s'effectuer à plusieurs centaines de mètres de distance.

### Les applications pratiques: industrie et médecine

Une série d'appareils nous est maintenant montrée, représentant quelques-unes des applications pratiques qui sont déjà dans le domaine industriel et commercial: dispositif éliminant l'électricité statique qui attire et fixe la poussière sur les disques phonographiques, provoquant ainsi  
.../...

de désagréables bruits de surface; batterie atomique miniature (grosse comme un bouton) pouvant faire fonctionner un mouvement d'horlogerie ou alimenter un émetteur de radio; détecteur d'incendie réagissant dès que se dégage le moindre gaz de combustion; système permettant d'évaluer avec une grande précision l'usure des pistons dans les moteurs d'automobiles; appareil de radiographie industrielle permettant de voir ce que n'importe quelle mécanique "a dans le ventre" et d'en déceler les défauts sans recourir aux rayons X qui nécessitent une installation encombrante et coûteuse. Toutes les "astuces" atomiques sont là, bien en vue, présentées de telle façon que le fonctionnement nous en apparaît clairement.

Voilà pour l'industrie. Passons maintenant à la médecine. On a reconstitué ici, dans une grande cabine vitrée, une véritable salle d'opération munie de tout un matériel chirurgical et "animée" par un personnel spécialisé. Nous y voyons des médecins procéder à des injections de solutions radioactives (pour les personnes sensibles, précisons que les patients ne sont que des mannequins d'étalage). Ensuite, au moyen d'appareils dérivés du compteur Geiger ou du scintillomètre, ils localisent l'endroit où s'est fixé l'isotope, qui est celui de la partie malade, une tumeur par exemple. Certains appareils très perfectionnés, tels que le "Scinta-Scanner", donnent automatiquement une représentation graphique de l'organe étudié.

Enfin, voici la fameuse bombe au cobalt, appareil de téléthérapie qui permet de "bombarder" les lésions cancéreuses au moyen d'un faisceau dirigé de rayons gamma sans endommager les tissus sains environnants.

#### Agriculture et alimentation

Comment les animaux transforment-ils en viande, en lait et en oeufs les aliments qu'ils absorbent? L'atome nous permet de l'apprendre avec précision, et d'obtenir un meilleur rendement de nos élevages.

Comment les plantes absorbent-elles les substances nutritives du sol? Comment utiliser au mieux les engrais naturels ou chimiques? Comment provoquer des mutations génétiques aboutissant à la création de nouvelles variétés de plantes, plus résistantes et plus productives? C'est encore l'atome qui nous l'apprend.

Comment conserver les aliments sans stérilisation à chaud, sans cuisson? En les exposant à des radiations inoffensives pour l'homme, mais qui détruisent radicalement les bactéries génératrices de corruption. Comment empêcher la germination prématurée des pommes de terre? En les irradiant, elles aussi. L'appareil nécessaire est peu encombrant: on peut le monter sur le camion que voici, qui passe dans le champ au moment de l'arrachage et traite sur place les pommes de terre qui sont aussitôt ensachées et prêtes à être stockées, plus d'un an s'il le faut, sans germer, sans se ratatiner, fraîches comme au premier jour.

La visite est terminée. En un saisissant raccourci, nous avons passé en revue tous les aspects de l'énergie nucléaire, depuis la fission de l'uranium jusqu'aux applications pacifiques qui sont déjà entrées dans notre existence ou qui vont y entrer demain. L'Atome et la Vie...

---

#### Notre photographie

PAR 10.201

A la Foire de Paris, une des attractions les plus spectaculaires du pavillon des Etats-Unis, lequel a pour thème "L'atome et la vie", est ce modèle schématique de réacteur nucléaire dont tous les organes intérieurs sont apparents. Des jeux de lumières diversement colorées permettent aux visiteurs de suivre les explications qui leur sont données sur le fonctionnement de ce réacteur aussi inoffensif qu'attrayant.

Série : « Atomes pour la paix »  
USIS, services d'information américains, article n° 438

## L'Atome et la Vie

SCAPHANDRE GONFLABLE, BRAS MANIPULATEURS  
ET MASQUE RESPIRATOIRE  
EXPOSES AU PAVILLON AMÉRICAIN  
DE LA FOIRE DE PARIS

assurent la sécurité de l'ouvrier et du technicien  
dans les usines et les laboratoires atomiques

L'Atome et la Vie

SCAPHANDRE GONFLABLE, BRAS MANIPULATEURS

ET MASQUE RESPIRATOIRE

EXPOSES AU PAVILLON AMERICAIN

DE LA FOIRE DE PARIS

assurent la sécurité de l'ouvrier et du technicien  
dans les usines et les laboratoires atomiques

Le visiteur qui parcourt le pavillon des Etats-Unis à la Foire de Paris, "L'Atome et la Vie", pour se familiariser avec les multiples applications pacifiques de l'énergie nucléaire, peut y voir toute une série de vêtements et d'appareils étranges: scaphandre gonflable, casque de Martien, bras manipulateurs dont les pinces d'acier bougent avec la délicatesse et la précision de mains adroites. Ce sont les dispositifs qui protègent l'ouvrier et le chercheur des laboratoires et des usines atomiques contre les dangers des radiations.

Radioactivité naturelle

La détermination du seuil de sécurité au-delà duquel l'action des radiations devient nocive est assez difficile. L'atmosphère, les cours d'eau renferment, en effet, des gaz radioactifs dégagés par l'uranium et le thorium du sol. Viennent s'y ajouter les rayons gamma contenus dans les radiations cosmiques qui bombardent sans cesse la surface de la terre.

Cette radioactivité naturelle risque de fausser la sensibilité des instruments utilisés par les physiciens, et par là même l'exactitude de leurs calculs. Si l'on sait en outre, comme le rappelle le directeur des services de biophysique des Laboratoires atomiques Knolls, dans un article publié par General Electric Review, que le corps humain contient des isotopes radioactifs de potassium et de carbone, on conçoit toutes les difficultés auxquelles se heurte le spécialiste chargé de déterminer la quantité de radiations artificiellement créées que l'homme peut absorber sans danger.

La journée d'un chimiste atomicien

Aussi les précautions prises dans les laboratoires et les usines n'en sont-elles que plus minutieuses.

Imaginons, par exemple, un chimiste qui étudie les effets des radiations sur divers éléments. A l'entrée de l'usine, on lui remet un cadre métallique qui

s'attache à la boutonnière et dans lequel est fixé un morceau de pellicule sensible aux radiations. Avant de pénétrer dans le laboratoire même, il se déshabille dans un vestiaire spécial. Il passe ensuite dans une autre pièce où il revêt une chemise, un pantalon et une blouse qui ne sortent jamais du centre atomique, pas plus que les chaussures qui viennent remplacer ses souliers.

Dans son laboratoire, il prépare un spécimen du corps à irradier, puis se rend vers le bâtiment qui abrite la source de radiations. L'élément radioactif, du cobalt, par exemple, est immergé au fond d'un réservoir cylindrique et recouvert de 4,50 mètres d'eau. Un couvercle de métal ferme hermétiquement le réservoir et un signal d'alarme se déclenche si le niveau de l'eau vient à baisser.

Le chimiste fixe l'élément à un appareil qui le dépose au fond du réservoir, à proximité du cobalt radioactif. Le moment venu, lorsque le technicien remontera à la surface l'élément irradié, il n'aura reçu au total qu'une dose de six milliroentgens, soit une quantité infime.

Il s'agit alors d'examiner l'élément ainsi radioactivé. A l'intérieur du laboratoire, considéré comme "zone de radiations", les spécimens sont contenus dans des coffrets de plomb et placés sous des hottes d'aération. Un dispositif opère sans cesse des prélèvements d'air afin de vérifier la radioactivité ambiante. Quant au chimiste lui-même, outre les classiques vêtements protecteurs et le détecteur portatif muni d'un morceau de pellicule, il porte à chaque index une bague de matière plastique contenant un fragment du film sensible aux radiations et il est équipé d'un masque respiratoire.

#### Le "scaphandrier de l'atome"

Dans les usines atomiques, si les mêmes problèmes se posent, les tâches exécutées ne présentent pas toutes des risques égaux.

C'est dans les zones de travail dites "chaudes" que les précautions doivent être les plus grandes.

Lorsqu'un spécialiste doit travailler dans une de ces zones, il y est précédé par un technicien revêtu d'une combinaison isolante sur laquelle est fixé un casque muni d'une antenne réceptrice de radio et d'un microphone. Compteur en main, le "scaphandrier de l'atome" va vérifier le taux des radiations dans le secteur.

Arrive ensuite l'ouvrier qui, pour éviter de séjourner trop longtemps dans la zone chaude, a "répété" toutes les opérations qu'il aura à effectuer.

Il est vêtu de deux combinaisons blanches superposées, porte deux paires de gants et de chaussures, l'une de cuir et l'autre de caoutchouc, et a les cheveux recouverts d'une coiffure hermétique, que complète un masque à oxygène.

Tandis qu'il travaille, un physicien, muni d'un compteur de radiations, demeure près de lui et l'avertit du moment où, le seuil de sécurité étant sur le point d'être franchi, il doit être relayé par un autre homme.

Ce ne sont pourtant là que des cas extrêmes, et le système des commandes à distance, les bras manipulateurs, les revêtements de béton et de plomb qui isolent éléments radioactifs et réacteurs, assurent aux techniciens et aux ouvriers une protection largement suffisante.

Si l'on songe qu'aux Etats-Unis, les compagnies d'assurances, qui n'ont pourtant guère le goût du risque inutile, estiment que 99,7% des 150.000 employés



des centres atomiques peuvent contracter des assurances-vie sans verser de primes supplémentaires, on mesure aisément le degré de sécurité atteint dans les usines et les laboratoires où l'énergie nucléaire peut s'engager de plus en plus activement dans son oeuvre de paix.

---

Notre photographie:

US 17.305 A la Foire de Paris, les visiteurs du pavillon américain "L'Atome et la Vie" peuvent voir toute une série de vêtements et d'appareils destinés à assurer la sécurité de l'ouvrier et du chercheur dans les centres atomiques. Sur notre photographie, un chimiste vérifie la radioactivité d'un élément placé sous une hotte d'aération. Revêtu d'une combinaison et équipé d'un masque respiratoire, il porte à chaque index une bague de matière plastique contenant un morceau de pellicule sensible aux radiations.

Série : « Atomes pour la paix »  
USIS, services d'information américains, article n° 300

UN REACTEUR MODELE REDUIT  
ALIMENTE AU SULFATE D'URANIUM  
POUR MOINS DE VINGT MILLIONS

UN REACTEUR MODELE REDUIT  
ALIMENTE AU SULFATE D'URANIUM  
POUR MOINS DE VINGT MILLIONS

---

Pour moins de vingt millions de francs, il est maintenant possible de se procurer un réacteur nucléaire de dimensions réduites permettant d'effectuer des recherches théoriques aussi bien qu'industrielles et médicales.

Ce réacteur, mis au point par l'Atomic International, Inc., société américaine qui se spécialise dans les applications pacifiques de l'énergie nucléaire, est destiné essentiellement aux laboratoires et aux établissements d'enseignement supérieur.

Une sphère d'acier de 30 cm de diamètre

Il comporte un noyau central constitué par une sphère d'acier inoxydable de 30 cm de diamètre, qui contient une quinzaine de litres de solution aqueuse de sulfate d'uranium et au sein de laquelle s'opère la fission nucléaire. Un blindage de plomb de 15 cm d'épaisseur protège ce noyau, qui est immergé dans une cuve cylindrique de 2,40 m de diamètre sur 2,40 m de haut. Cette cuve est emplie d'eau qui fait office de modérateur et de refroidisseur.

L'appareil, qui ne consomme que 5 watts, est muni d'un certain nombre de dispositifs et de canalisations qui livrent passage aux radiations dégagées par la fission de l'atome. Plusieurs expériences portant sur la construction des réacteurs, la médecine et la biologie peuvent ainsi être menées simultanément.

Le réacteur, qui devrait être particulièrement utile pour la formation des techniciens atomistes dont le besoin se fait de plus en plus fortement sentir, peut être monté en moins de six mois dans tout laboratoire normal sans qu'il soit nécessaire de prévoir aucune installation particulière. Un seul spécialiste peut assurer son fonctionnement en utilisant un tableau de commande extrêmement simple.

---

Notre photographie

US 15.245 Ce nouveau réacteur, dessiné aux Etats-Unis par l'Atomic International, Inc., est destiné aux établissements d'éducation supérieure et de recherche. De dimensions réduites, son prix de revient (moins de 20 millions de francs) est fort bas pour un appareil de ce genre. Il est alimenté au sulfate d'uranium et utilise l'eau ordinaire comme modérateur et comme refroidisseur.

Série : « Atomes pour la paix »  
USIS, services d'information américains, article n° 170

## L'atome au service de la paix

QUATRE NOUVEAUX REACTEURS EXPERIMENTAUX  
VONT ETRE MIS EN SERVICE AUX ETATS-UNIS

L'atome au service de la paix

QUATRE NOUVEAUX REACTEURS EXPERIMENTAUX  
VONT ETRE MIS EN SERVICE AUX ETATS-UNIS

Un vaste programme de construction de réacteurs est actuellement en cours de réalisation aux Etats-Unis. Quatre appareils de type différent sont en chantier, qui doivent servir à divers usages, pratiques ou expérimentaux.

A Los Angeles, l'université de Californie a entrepris la construction, pour sa faculté de médecine, d'un réacteur destiné aux études sur le cancer et à son traitement. Cet appareil dégagera son énergie sous deux formes: rayons gamma ou neutrons thermiques. Les premiers, qui sont assez puissants pour pénétrer dans les tissus profonds, ont une action directe; les seconds agissent par l'intermédiaire d'une solution de bore préalablement injectée dans les tissus cancéreux. Le bore a la propriété de capter les neutrons thermiques émis par l'appareil. Il se produit alors, au sein même du cancer, une réaction nucléaire de faible intensité qui libère des particules alpha, lesquelles détruisent les cellules cancéreuses. Comme ces particules ne se répandent guère au-delà de la zone malade, les médecins pensent pouvoir soigner cancers et tumeurs sans risquer d'endommager les tissus sains environnants. La salle où seront traités les malades sera une pièce de petites dimensions située à côté de celle qui abritera le réacteur. Elles ne communiqueront que par une ouverture circulaire, sorte de hublot percé dans le mur de béton et de graphite enveloppant le réacteur. Le malade sera placé directement devant ce hublot et exposé au flux de radiations dont l'effet est indolore.

Le réacteur médical de Los Angeles utilisera un combustible liquide, le sulfate d'urane, dont l'emploi permet de contrôler la réaction avec une grande précision.

Le premier réacteur de Nouvelle-Angleterre

La commission américaine de l'Energie atomique a approuvé les plans d'un réacteur dont la construction vient d'être commencée à l'Institut de Technologie du Massachusetts. Ce sera le septième réacteur mis en service hors des laboratoires de la commission. Il sera destiné à la recherche expérimentale et à l'enseignement, et permettra aux entreprises industrielles de la région de disposer d'une source abondante d'isotopes radioactifs pour leurs travaux de recherche.

On sait, en effet, la part de plus en plus large que les grandes entreprises américaines accordent aux travaux de recherche en vue de l'application industrielle de l'énergie nucléaire. Il importe d'avoir une source de radio-isotopes relativement proche, car certains de ces produits perdent leur radioactivité au cours du transport, et aucun réacteur n'existait jusqu'alors

../..

en Nouvelle-Angleterre, c'est-à-dire dans la partie nord-est des Etats-Unis. On compte notamment utiliser ce réacteur comme source de neutrons pour des études portant sur la stérilisation et la conservation des produits alimentaires. Il sera conçu sur le modèle de la pile No 5 de Chicago, c'est-à-dire qu'il utilisera l'eau lourde comme modérateur et comme refroidisseur.

#### Le réacteur au sodium

La société Atomics International vient d'entreprendre à Downey (Californie) la construction d'un réacteur de type nouveau, au titre du programme établi par la commission en faveur de la construction, par l'industrie privée, de réacteurs susceptibles d'être utilisés comme source d'énergie dans les régions du monde pauvres en combustibles ou en houille blanche. Ce réacteur apparaît comme le plus prometteur des nouveaux types actuellement en cours de réalisation. La compagnie Edison est en train d'édifier une centrale électrique de 7.500 kW qui sera alimentée par le réacteur.

Dans cet appareil, du sodium liquide servira à transmettre la chaleur dégagée par la fission à une chaudière qui produira la vapeur destinée à faire fonctionner une turbo-génératrice.

L'emploi d'un métal à l'état liquide comme fluide évacuateur de chaleur semble offrir de grands avantages, surtout au point de vue du rendement, grâce à l'excellente conductibilité thermique du sodium. Le réacteur utilisera comme combustible du thorium et de l'uranium 233 enrichi.

#### Le réacteur au biphényle

D'autre part, la société Atomics International a mis en chantier, au centre expérimental édifié dans l'Idaho par la commission américaine de l'Energie atomique, un réacteur destiné à étudier les possibilités d'abaissement du prix de revient de l'électricité nucléaire. Ce réacteur, qui sera mis en service à la fin de l'année et qui fonctionnera à l'uranium en plaques, utilisera le biphényle comme refroidisseur et comme modérateur. Ce produit présente plusieurs avantages: 1) sa forte teneur en hydrogène en fait un excellent modérateur; 2) sa température d'ébullition, beaucoup plus élevée que celle de l'eau, n'oblige pas à le maintenir à haute pression pour éviter sa vaporisation; 3) il ne provoque qu'un minimum de corrosion; 4) il ne réagit pratiquement pas au contact de l'uranium; 5) il ne devient que très faiblement radioactif après son exposition aux radiations. D'autres solutions organiques seront également essayées dans ce réacteur dont la capacité sera de 16.000 kW d'énergie calorifique. Les constructeurs se montrent très optimistes pour l'avenir. "L'atome, disent-ils, constitue une nouvelle source d'énergie, pratiquement inépuisable, d'où peut résulter une renaissance industrielle et sociale dont bénéficiera le monde entier".

---

#### Nos photographies

- US 13.431           Voici le noyau central du réacteur spécialement construit pour la faculté de médecine de l'université de Los Angeles. Ce noyau sphérique, en acier inoxydable, contient une solution de sulfate d'urane, combustible atomique liquide dont l'emploi permet un contrôle très précis de la réaction.
- US 13.432           Cette maquette montre la coupe de l'installation atomique destinée au traitement du cancer à la faculté de médecine de Los Angeles. Au centre, la pièce contenant le réacteur dont les radiations pénètrent par un hublot dans la salle de traitement (à droite). A gauche, le clavier des commandes. En haut à droite, le laboratoire; à gauche, le cabinet du médecin.

Série : « Atomes pour la paix »  
USIS, services d'information américains, article n° 282

Quatre fois plus puissant que le bévatron  
de l'université de Californie

VOICI L'A.G.S. OU LES FAISCEAUX DE PROTONS  
CIRCULERONT A LA VITESSE DE LA LUMIERE

En construction à Brookhaven, il permettra de transmuier  
la matière en énergie et l'énergie en matière



Quatre fois plus puissant que le bévatron  
de l'université de Californie

VOICI L'A.G.S. OU LES FAISCEAUX DE PROTONS  
CIRCULERONT À LA VITESSE DE LA LUMIERE

En construction à Brookhaven, il permettra de transmuter  
la matière en énergie et l'énergie en matière

Imaginons un tireur qui vise un arbre situé à 2.000 mètres et qui se fixe comme objectif non pas l'arbre lui-même, mais une de ses feuilles. "Il lui faudrait très probablement tirer quelques milliers de balles pour arriver à toucher une seule fois la cible", écrit Maurice Nahmias dans son ouvrage de vulgarisation sur l'énergie nucléaire. "La transmutation des noyaux atomiques est un problème analogue."

C'est, en effet, un véritable bombardement des noyaux atomiques par un faisceau de particules telles que les électrons ou les protons qui se produit à l'intérieur des synchrotrons, cyclotrons et bévatrons, ces engins de transmutation dans lesquels la matière se transforme en énergie et l'énergie donne inversement naissance à certains des éléments constitutifs de la matière.

L'A.G.S., dernier-né des engins de transmutation atomique

A ces divers appareils va s'ajouter un nouvel accélérateur de particules, le "A.G.S." (Alternating Gradient Synchrotron). Cette machine est en construction depuis plus d'un an au Laboratoire de Brookhaven (Etat de New-York), qui est exploité par neuf grandes universités américaines - Columbia, Cornell, Harvard, Johns Hopkins, Princeton, Yale, Pennsylvanie, Rochester et l'Institut de Technologie du Massachusetts - aux termes d'un contrat signé avec la Commission américaine de l'Energie atomique.

Quatre fois plus puissant que le bévatron de l'université de Californie, cet appareil est basé sur une nouvelle méthode de "forte focalisation magnétique" dont la théorie fut établie en 1952 par le Dr Ernest Courant et le Dr Hartland Snyder, de Brookhaven, travaillant en collaboration avec le Dr M. Stanley Livingston, de l'Institut de Technologie du Massachusetts.

Lorsqu'un faisceau de particules atomiques est projeté sur la "cible" qu'il doit bombarder, il faut, en effet, éviter toute déviation de sa trajectoire, un écart d'un demi-millimètre au cours du déplacement des particules se traduisant en fin de course, étant donné la vitesse prodigieuse à laquelle elles voyagent, par des "erreurs de tir" fort importantes.

C'est généralement à la force magnétique que les techniciens font appel pour maintenir le faisceau de particules dans la route qui lui a été assignée.

#### Un anneau de métal de 800 mètres de circonférence

L'appareil en construction à Brookhaven se présentera sous la forme d'un énorme anneau de cuivre et d'acier, d'un diamètre de près de 257 mètres et d'une circonférence d'environ 800 mètres.

Cet anneau, placé dans un tunnel de ciment de 5,40 m de haut sur 5,50 m de large, contiendra 240 électro-aimants de 2,15 m de long disposés en cercle, et donnant un champ magnétique de 10.000 à 13.000 gauss. A l'intérieur de ce cercle d'aimants et parallèlement à lui se trouvera une chambre à vide annulaire, de 2,10 m de haut sur 1,50 m de large, dans laquelle sera ménagée une fente de 6 cm de haut sur 15 cm de large.

Le fonctionnement de l'appareil, qui utilisera comme projectiles des protons provenant de noyaux d'atomes d'hydrogène, comportera trois étapes.

#### Presque aussi vite que la lumière

Les protons seront d'abord soumis, dans un poste de haute fréquence, à une première accélération qui portera leur énergie à 750.000 volts. Ils passeront ensuite dans un accélérateur linéaire où, par paliers successifs, leur énergie atteindra jusqu'à 50 millions de volts environ. C'est alors que le faisceau de particules sera injecté dans la chambre à vide de l'engin de transmutation à proprement parler, où il entreprendra une série d'environ 350.000 révolutions à la seconde, ce qui lui fera couvrir en ce court laps de temps une distance d'environ 280.000 km. (Notons, à titre de comparaison, que la vitesse de la lumière est de 300.000 km à la seconde).

A chaque tour complet effectué dans la chambre à vide annulaire, le faisceau de protons recevra des impulsions fournies par douze postes accélérateurs à haute fréquence et représentant environ un total de 100.000 volts par révolution.

Au bout d'une seconde, le faisceau se déplacera donc à une vitesse qui devrait représenter, en tenant compte des déperditions d'énergie possibles, 25 à 30 milliards d'électrons-volts.

La focalisation magnétique assurera une telle précision qu'à la fin de son parcours, le faisceau ne se sera pas écarté de sa route de plus de 25 millimètres latéralement et de 12 millimètres verticalement. Les protons seront alors dirigés sur une cible, conservée dans une cellule souterraine adjacente au tunnel. Cette cellule sera enrobée dans du ciment et les savants pourront, espère-t-on, y travailler pendant de courtes périodes. Cependant, une autre cellule est prévue. Elle contiendra un tableau de commande à distance et sera séparée de l'appareil par une couche de terre d'une épaisseur minimum de 15 mètres.

Que peut-on attendre de ce nouveau synchro-cyclotron, en un temps où l'épuisement progressif des sources classiques d'énergie — gaz naturel, charbon et pétrole — et où les difficultés passagères d'approvisionnement posent de si sérieux problèmes ?

Un merveilleux instrument de recherches

Certes, les appareils de ce type ne présentent aucune utilisation pratique immédiate. Mais, en matière d'énergie atomique, comme dans tous les autres domaines scientifiques, la recherche doit précéder la réalisation technique.

Et, à cet égard, les possibilités du nouvel engin de transmutation sont prodigieuses.

Il permettra aussi bien, écrit William Laurence dans le New York Times, de provoquer la fission de l'atome que d'en recréer les particules constitutives, connues et même inconnues, notamment des protons, des neutrons et des mésons, cette "colle" qui lie entre eux les éléments du noyau atomique et sans laquelle se produirait une désintégration générale de la matière.

Grâce à la nouvelle machine, les hommes de science espèrent également créer des protons, des neutrons et des mésons négatifs, en quantité beaucoup plus grande que ne le permet le bévatron de l'université de Californie. Ils pourront ainsi étudier le comportement et les propriétés des éléments constitutifs de l'"anti-matière", cette contrepartie négative de la matière dont est fait notre univers.

Ajoutons que le nouvel accélérateur de particules, d'une puissance de 25 milliards d'électrons-volts, soit à peu près l'énergie interne des éléments naturels, permettra de ralentir considérablement, en en contrebalançant en grande partie l'énergie motrice, l'agitation incessante et ultra-rapide des particules au sein de l'atome et d'étudier ainsi ce mécanisme en le stabilisant.

Nous voici bien loin du premier cyclotron construit à Berkeley, qui valut en 1939 à Lawrence et Livingston le prix Nobel de physique.

Et l'engin de transmutation qui commencera à fonctionner en 1960 au laboratoire de Brookhaven devrait amener les atomistes à faire de nouvelles découvertes qui élargiront encore le domaine des applications pratiques de l'énergie nucléaire tout en donnant à l'homme une connaissance chaque jour plus intime du monde où il vit.

\*\*\*\*\*

Notre photographie:

US 4827

Vue aérienne du Laboratoire national de Brookhaven (Etat de New-York), où un nouveau synchro-cyclotron d'une énergie de 25 à 30 milliards d'électrons-volts est actuellement en construction.