Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 13 (1960)
Heft: 9: Colloque Ampère

Artikel: Application de la résonance de spin électronique à l'étude des radicaux libres créés par irradiation de l'acide désoxyribonucléique

Autor: Vorst, A. van de / Kaa, J.M. van der / Deprieux, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738585

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 19.07.2025

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

Application de la résonance de Spin électronique à l'étude des radicaux libres créés par irradiation de l'acide désoxyribonucléique

A. Van de Vorst*, J. M. van der Kaa*, J. Depireux* et J. Duchesne
Institut d'Astrophysique de l'Université de Liège, Cointe-Sclessin, Belgique

et A. J. Bertinchamps
Département de Radiobiologie, Centre d'Etude de l'Energie Nucléaire
Mol, Belgique

L'apparition de centres paramagnétiques dans l'acide désoxyribonucléique soumis à l'action du rayonnement gamma du ^{60}Co a été observée par Gordy [1]. Une analyse du rendement relatif en radicaux libres dans cette même molécule et dans ses constituants après une dose unique (2×10^7 roentgens) de radiation gamma a été effectuée par Blumenfeld et ses collaborateurs [2].

L'objet du présent travail est l'étude sur le même type de substance du nombre de radicaux libres créés par gramme en fonction de la dose de rayonnement gamma et du débit de l'irradiation.

On sait que l'acide désoxyribonucléique est le support matériel de l'hérédité et que sa molécule est formée d'une double hélice dont chaque constituant comprend, selon une succession déterminée, deux bases puriques (Adénine et Guanine), deux bases pyrimidiques (Cytosine et Thymine), du désoxyribose et de l'acide phosphorique. Nous avons utilisé de l'acide désoxyribonucléique provenant de sperme de hareng (California Foundation), de sperme de truite et de thymus de veau, mais les résultats exposés ici se rapportent plus spécialement à l'ADN extrait de sperme de hareng. Les irradiations et les mesures ont été réalisées en présence d'air à la température de 22° C.

Les mesures de résonance paramagnétique ont été effectuées au moyen d'un spectromètre standard travaillant dans la bande X et construit dans notre laboratoire. Cet instrument fonctionne par réflection et est muni d'une cavité rectangulaire excitée dans le mode TE_{012}. La fréquence du

* Chercheurs Agréés de l'Institut Interuniversitaire des Sciences Nucléaires.

klystron est verrouillée, au moyen d'un pilotage automatique de fréquence, à celle de la cavité fonctionnant comme discriminateur. Le champ magnétique externe de 3.300 gauss est créé par un électro-aimant Varian de 6 pouces et est modulé à 416 cycles/sec. La dérivée première de la courbe d'absorption est enregistrée sur un millivoltmètre après amplification sélective et détection cohérente. L'échantillon est contenu dans un petit tube de pyrex (diamètre intérieur = 3 mm) placé dans l'axe de la cavité. Le nombre de centres paramagnétiques est déterminé par comparaison entre la surface de la courbe d'absorption de l'échantillon et celle obtenue à partir d'un poids connu de DPPH, en tenant compte des largeurs de raies.

La figure 1 représente la courbe du nombre de centres paramagnétiques

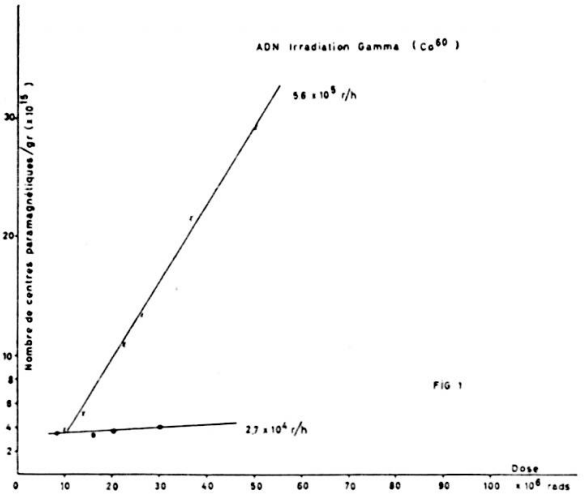

Fig. 1.

par gramme de substance en fonction de la dose reçue et en fonction du débit de la source d'irradiation. Il est manifeste que pour les deux débits de 27.000 et 560.000 rads/heure les deux courbes ne se superposent pas et sont même totalement différentes. C'est ainsi qu'une dose de 4×10^7 rads conduit à des concentrations respectives de 4,2 et 22,9 $\times$ 10^{22} centres par gramme. Ces valeurs sont dans l'ensemble en accord avec celles de Blumenfeld et ses collaborateurs [2]. Les centres paramagnétiques ainsi créés ne présentent cependant pas tous le même degré de stabilité puisque, dès la fin de l'irradiation, leur concentration décroît rapidement pour se stabiliser au quart de sa valeur initiale (fig. 2). En outre, comme il est indiqué à la figure 3, pour des échantillons soumis à une même dose de rayonnement

mais à des débits différents, les concentrations en centres paramagnétiques décroissent avec des vitesses différentes dès les premières heures après l'irradiation. Le mécanisme de cette décroissance est probablement très

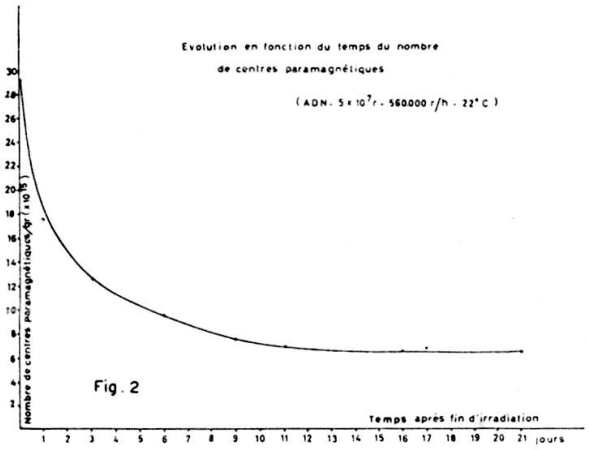

Fig. 2.

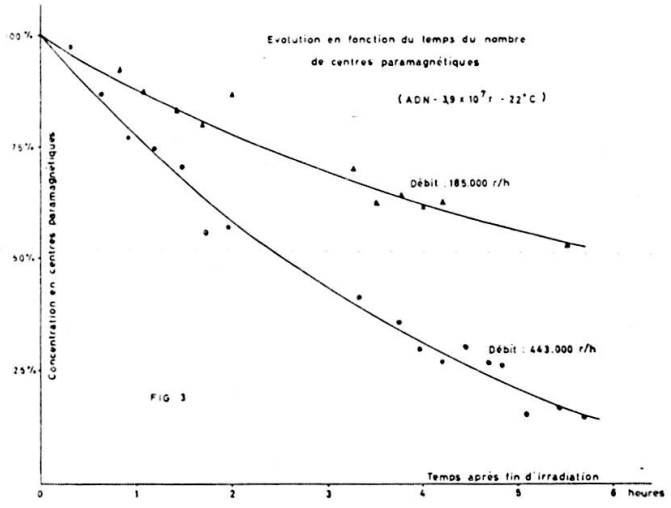

Fig. 3.

complexe, mais il n'est pas exclu qu'il corresponde à des radicaux libres de type différent et, par conséquent, de durées de vie différentes. S'il en était ainsi, les radicaux libres à vie relativement courte par rapport à la durée d'irradiation disparaîtraient au cours de celle-ci, de sorte que leur concentration à faible débit resterait toujours inférieure à celle qu'on peut

obtenir à des débits élevés. La discussion du comportement des radicaux à durée de vie longue se ferait de la même manière.

Bien que les conditions expérimentales et les doses de rayonnement soient très différentes, il peut être intéressant de noter qu'un effet de débit a également été observé par Russel et al. [3] sur la fréquence des mutations observées après irradiations de spermatogonies et d'ovogonies chez la souris.

Nous adressons au Professeur J. A. V. Butler, F.R.S. et au Dr P. Alexander nos plus vifs remerciements pour les échantillons d'ADN qu'ils ont eu l'amabilité de nous offrir.

Liège, le 28 juillet 1960.

BIBLIOGRAPHIE

1. Gordy W., *Radiation Research*, Supplément *1*, 491 (1959).
2. Shen-Pei-Guen, L. A. Blumenfeld, A. E. Kalmanson et A. G. Pasynski, *Biophysica*, *4*, 263 (1959).
3. Russel, W. L., L. B. Russel et E. M. Kelly, *Science*, *128*, 1546 (1958).