

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

Autor(en): **Vorst, A. van de / Kaa, J.M. van der / Deprieux, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **13 (1960)**

Heft 9: **Colloque Ampère**

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-738585>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

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 réflexion et est muni d'une cavité rectangulaire excitée dans le mode TE₀₁₂. 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

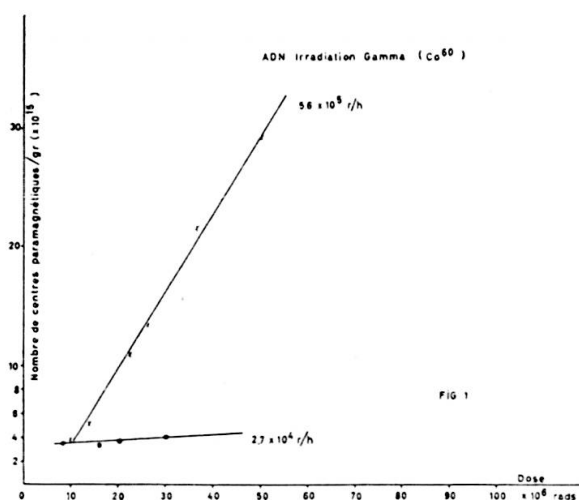


Fig. 1.

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

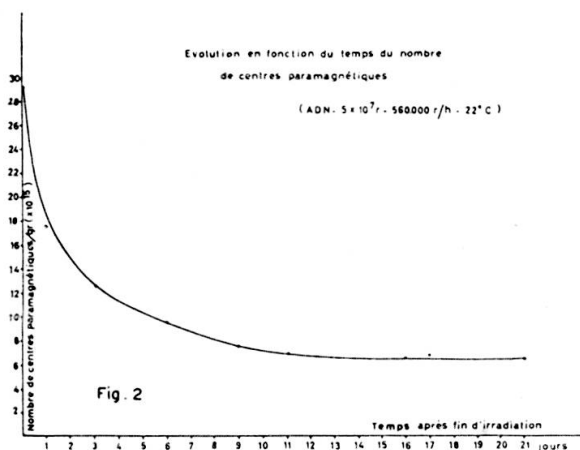


Fig. 2.

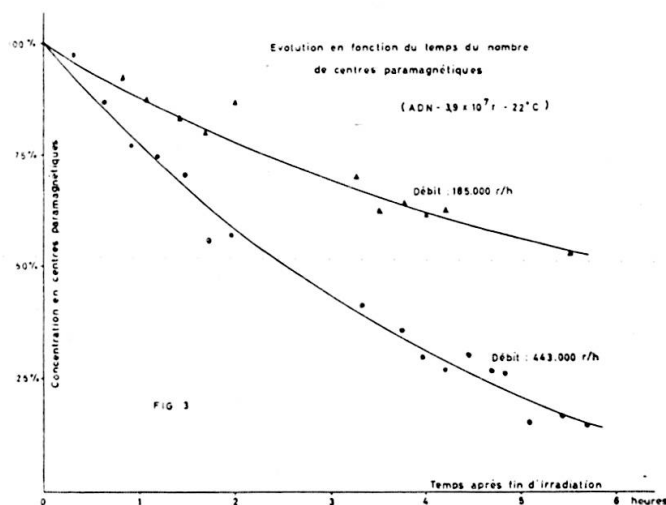


Fig. 3.

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).
-