

PREMIER MINISTRE

H6479

COMMISSARIAT A
L'ÉNERGIE ATOMIQUE

Essai de mesure du rayonnement global ambiant à haute altitude

par

J. LABEYRIE

Commissariat à l'Énergie Atomique

et

H. LE BOITEUX

Office National d'Études et de Recherches Aéronautiques

Rapport CEA n° **1240**

COMMISSARIAT
A L'ÉNERGIE ATOMIQUE
BIBLIOTHÈQUE

1959

CENTRE D'ÉTUDES
NUCLÉAIRES DE SACLAY
SERVICE DE DOCUMENTATION
Boite postale n° 2 - Gif-sur-Yvette (S.-et-O.)

LABEYRIE J., LE BOITEUX H.

Report CEA n° 1240

Attempt to measure the cosmic background radiation at high altitude.

Summary. — Results are given of the measurement by G.M. tubes of hard component of cosmic background between 0 and 60 km of altitude, at 43° N latitude, on January 27th 1959 (17 h. GMT).

The counting rate starts at 0.3 pulses per second (sea level) reaches a maximum value of 15.6 (18 km) and remains constant at 5.7 above 40 km.

1959

2 pages

LETTRE A LA RÉDACTION

**ESSAI DE MESURE
DU RAYONNEMENT GLOBAL AMBIANT
A HAUTE ALTITUDE**

Par Jacques LABEYRIE,
Centre d'Études Nucléaires de Saclay
Service d'Électronique Physique,

Henri LE BOITEUX,
Service de Physique Générale,
Office National d'Études
et de Recherches Aéronautiques.

Un ensemble de détection comprenant trois compteurs de Geiger et l'électronique de mesure a été monté dans la tête d'un missile expérimental construit par l'O. N. E. R. A. et servant aux recherches de cet office. Cet ensemble était destiné à étudier le comportement du détecteur et des éléments d'électronique aux accélérations correspondant à un lancement par fusée et dans une atmosphère raréfiée, et par ailleurs, à déterminer le rayonnement direct ambiant en fonction de l'altitude. En effet ce rayonnement ambiant constitue un bruit de fond qui peut être gênant lors de mesures prévues pour une date ultérieure sur les aérosols radioactifs.

Les détecteurs utilisés étaient trois compteurs de Geiger du type 3G5 (I.C.T) dont les principales caractéristiques sont : diamètre extérieur : 10 mm, longueur totale : 80 mm, longueur utile : 38 mm, épaisseur de paroi : acier 30 mg/cm², verre 300 mg/cm². Le volume utile de chacun des compteurs est de 3 cm³ environ. Ces compteurs 3G5 sont remplis avec un mélange Néon-Argon-Brome. Ils avaient auparavant subi avec succès en fonctionnement des accélérations jusqu'à 20 g dans le sens longitudinal et 5 g (400 p/s) dans le sens transversal.

Les compteurs, avec leur axe grossièrement parallèle à l'axe du missile, étaient fixés à 70 cm de l'extrémité avant, appliqués contre le côté intérieur de la paroi, dont l'épaisseur à cet endroit est de 300 mg/cm² d'aluminium. Le serrage était fait par une feuille de laiton de 500 mg/cm². Au delà de cette feuille se trouvait une épaisseur importante (15 g/cm² en moyenne) de cuivre et d'isolant sous forme d'équipement électronique (fig. 1). L'axe du missile est resté sensiblement vertical pendant les 60 km considérés ci-dessous.

Les trois compteurs, montés en parallèle, indiquaient au sol, un bruit de fond de $0,5 \pm 0,05$ impulsion par seconde en l'absence de tout blindage et de $0,2 \pm 0,01$ impulsion par seconde lorsqu'ils étaient entourés de 5 cm de plomb. La section transversale utile totale des trois compteurs était de 1,45 cm².

Une fois placé dans le missile, l'ensemble des trois compteurs donnait un taux de comptage de $0,3 \pm 0,05$ impulsion par seconde.

Les impulsions mises en forme rectangulaire (hauteur : 20 volts, largeur 3 ms) étaient transmises au sol

par l'intermédiaire d'une des voies de la Télémétrie utilisée par l'O. N. E. R. A. sur ses missiles expérimentaux.

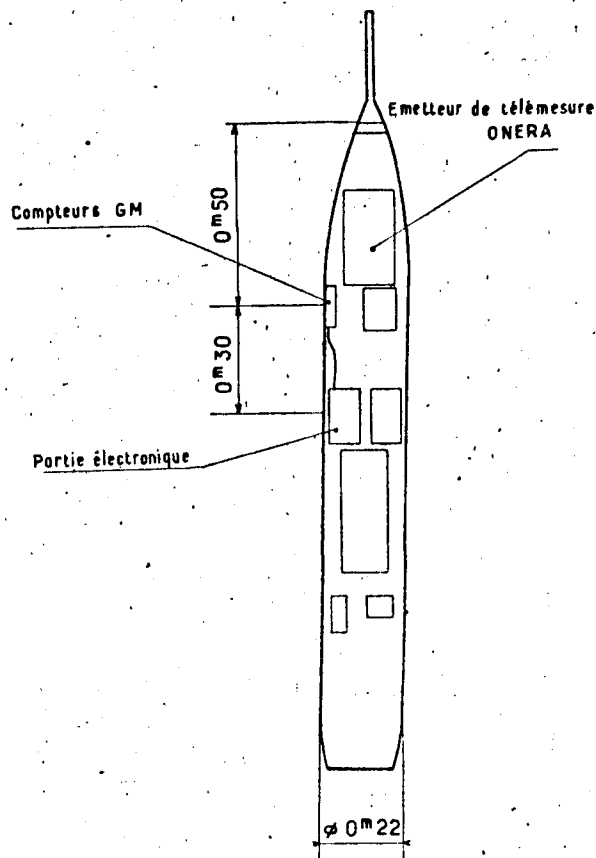


Fig. 1. — Schéma de la tête du Missile « DANIEL ».

Le lancement a eu lieu le 27 janvier 1959 à 17 heures GMT par 43° de latitude N environ. Les impulsions des compteurs ont été reçues au sol par les appareils récepteurs et enregistreurs de l'O. N. E. R. A. jusqu'à l'altitude 65 km.

Résultats. — Sur la figure 2 on a indiqué la relation entre le taux de comptage enregistré et l'altitude. Les taux de comptage ont été exprimés en impulsions par seconde. Les valeurs ont été obtenues en découpant le temps en intervalles de 3 secondes.

La courbe obtenue a la même forme générale que les diverses courbes publiées par Gangnes, Jenkins et Van Allen (1) et qui avaient été obtenues avec un compteur de grand volume (50 cm³) ayant une section utile transversale de 4,5 cm², monté sur les fusées V2 puis sur les fusées Aerobee. Dans ces expériences l'axe du compteur était également vertical et la latitude était 41°N. Les taux de comptage obtenus par ces

(1) *Phys. Rev.*, 1949, 75, 57.

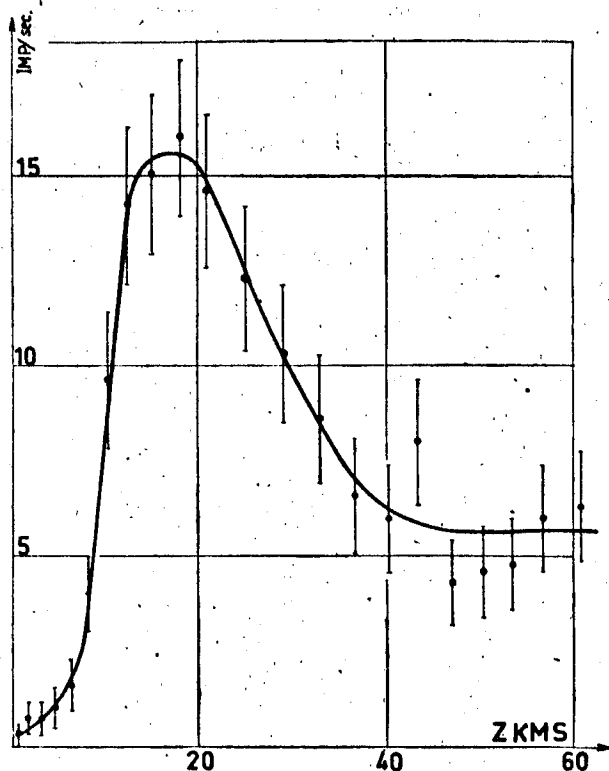


FIG. 2. — Missile expérimental « DANIEL »
 λ 43°N
 27-1-1958.
 Taux de comptage de 3 compteurs GM
 en fonction de l'altitude.

auteurs à l'endroit du maximum dans leurs divers essais : 48, 44 et 51 imp./s (avec une valeur moyenne de 48) sont plus forts (avec un facteur 3,1 environ) que le taux de comptage que nous avons obtenu à l'endroit du maximum (15,6 imp./s.). Il est à remarquer que les sections transversales des compteurs utilisés sont dans le même rapport 3,1 et que les sections longitudinales sont dans le rapport 3,6 environ. Il semble donc que la présence de la masse avoisinant les compteurs, qui était plus grande dans notre essai que dans ceux de Gangnes et al., n'a pas modifié sensiblement le taux de comptage par unité de surface sensible. Par ailleurs, le taux de comptage, dans notre essai, décroît un peu plus lorsque l'altitude augmente, que dans les essais de Gangnes et al.

Un palier s'établit à partir de 45 kilomètres, la valeur du taux de comptage sur ce palier étant de 5,7 impulsions par seconde. Les taux de comptage obtenus par Gangnes et al. sur la palier avaient une valeur moyenne de 22 ; si l'on rapporte cette valeur à celle du maximum 48 déjà cité, on trouve un rapport de : 2,2, alors que le rapport entre les taux de comptage du maximum et du palier dans notre essai est : 15,6/5,7, soit 2,7. La faible durée de nos mesures et les fluctuations importantes ne permettent cependant pas de conclure sur cette différence.

Lettre reçue le 24 mars 1959.