

Figure 7 : Gauche, de haut en bas : mesure de deux compteurs Geiger positionnés avec un angle zénithal d'environ  $0^\circ$  ; mesure de coïncidence de ces deux compteurs Geiger ; altitude au cours du vol Paris-Athènes puis Athènes-Héraklion. Droite : mesure au cours du vol (retour) Athènes-Paris, en haut le nombre d'événements en coïncidence et en bas l'inverse de l'intervalle de temps entre deux détections de particules en coïncidence suivant le concept proposé dans [20]. Quelques barres d'erreur ont été distribuées pour indiquer la précision de la mesure sur le premier vol.

probablement la cause de l'absence de mesure pour une altitude inférieure à environ 3000 m lors de l'utilisation d'un seul compteur Geiger [4]. Cependant, [20] nous informe d'une difficulté dans cette expérience liée à la faible statistique du décompte par coïncidence par des capteurs ne sondant qu'un petit volume que sont les compteurs Geiger : le temps d'intégration long auquel nous avons eu recours dans la section précédente n'est simplement pas disponible lors de l'ascension ou la descente d'un ballon sonde ou d'un avion. La solution proposée dans cette référence consiste à non seulement mesurer le nombre de coïncidences dans un intervalle de temps donné (dans notre cas des séries de 1 minute) mais en plus de dater chaque événement afin d'extrapoler la fréquence des phénomènes, même s'ils n'ont été observés que pendant une courte durée.

Nous constatons en effet (Fig. 7) que la mesure de coïncidence n'est pas pertinente sur une durée d'intégration aussi courte que 1 minute, mais observons néanmoins la croissance du nombre d'événements observés avec (deux Geiger en coïncidence) et sans (chaque Geiger individuel) coïncidence en fonction de l'altitude, et une décroissance lorsque la latitude décroît. Nous avons tenté d'appliquer, sur un second jeu de données, la méthode de traitement préconisée dans [20], mais bien que nous observions la perte de résolution pour les forts débits de particules (au cours du vol), le gain sur les faibles débits (au sol) ne semble pas visible. Il n'apparaît pas clairement en quoi le changement de représentation des données datées à la seconde près améliore la résolution de la mesure aux faibles débits de dose, mais un point du traitement du signal nous a peut-être échappé.

## 6 Expérience de détection des particules secondaires

Afin de démontrer la génération de particules secondaires lors de l'interaction d'un rayon cosmique incident avec la matière, nous reproduisons l'expérience consistant à varier l'épaisseur de matière (ici du plomb qui présente une forte probabilité d'interaction - section efficace) au-dessus des capteurs pour, dans un premier temps, augmenter la longueur d'interaction du rayonnement incident avec la matière, avant de réduire le flux de particules secondaires par absorption dans le bloc de plomb (Fig. 8). Cette expérience est décrite et analysée dans [21].

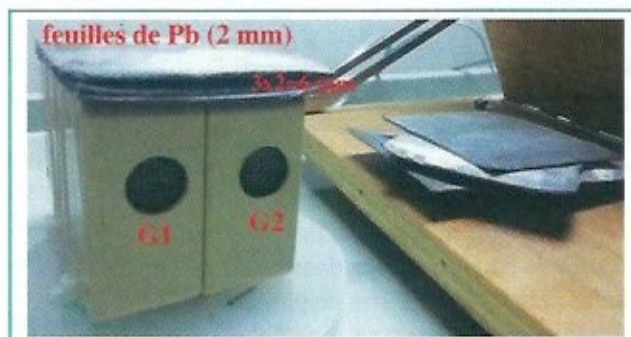


Figure 8 : Montage expérimental : les deux compteurs Geiger sont en configuration dans laquelle ils ont peu de probabilité de détecter un rayon cosmique incident et seules les gerbes de particules induites par interaction avec les feuilles de plomb peuvent induire une réponse simultanée des deux détecteurs. Les feuilles de plomb font 2 mm d'épaisseur et un nombre allant de 0 à 10 feuilles sont placées sur les compteurs. Toutes les feuilles sont découpées selon un carré de  $5 \times 5 \text{ cm}^2$ .