PHYSIQUE NUCLÉAIRE.- *Les grandes gerbes cosmiques de l'atmosphère.* Note[1] de MM. **PIERRE AUGER** et **ROLAND MAZE**, présentée par M. Jean Perrin.

1. Nous avons montré[2] l'existence de gerbes de rayons cosmiques produites dans l'atmosphère et dont les branches peuvent être distantes de plusieurs mêtres. Nous avons pu étendre cette étude jusqu'à des distances de plusieurs dizaines de mètres et mettre ainsi en évidence les effets de corpuscules de trés haute énergie dans leur traversée de l'atmosphère. La mesure du pouvoir pénétrant des particules contenues dans ces gerbes montre l'existence d'un groupe présentant un parcours maximum d'environ 15 cm dans le plomb, groupe auquel on peut attribuer le second maximum de la courbe de gerbes de Rossi, et l'anomalie d'absorption contestée par Kuhlenkampff.

2. Nous avons enregistré les coïncidences entre deux groupes de compteurs de 150 cm^2 de surface utile, séparés par des distances (d) allant de 2m à 50m. Un des groupes comporte deux compteurs placés l'un au-dessus de l'autre et n'est donc déclanché que par les corpuscules arrivant dans des directions voisines de la verticale. Le second groupe comporte soit un seul compteur, soit deux compteurs placés horizontalement à 40cm l'un de l'autre.

La comparaison des résultats obtenus avec ces deux arrangements, à trois ou quatre compteurs au total, permet d'évaluer la densité superficielle Δ des particules dans les gerbes. En disposant des écrans de plomb d'épaisseur E au-dessus du compteur isolé du second groupe, on peut mesurer le pouvoir pénétrant de ces particules. Le tableau suivant donne les valeurs de n, nombre de coïncidences par heure, pour les arrangements à trois compteurs en fonction de la distance d et de l'écran E (en centimètres de plomb), et pour quatre compteurs en fonction de d. Les mesures étant très longues à cause des petites valeurs de n, la précision sur ces valeurs ne dépasse pas 25 pour 100. Enfin une évaluation de Δ, en nombre de particules par mètre carré de surface horizontale, est donnée également. Les coïncidences observées pour $d = 50$m quoique significatives, sont trop peu nombreuses encore pour pouvoir être indiquèes ici.

	3 compteurs				4 compteurs	Δ
d	$E = 0{,}2$	5	10	15		
2 m	1,7	0,86	0,2	<0,1	0,8	40
5 m	1,4	0,7	-	-	-	-
20 m	0,9	0,4	0,1	<0,1	0,45	30

[1] Séance du 11 juillet 1938.
[2] *Comptes rendus*, **206**, 1938, p. 1721.

3. On voit d'après ces résultats que les averses soudaines de rayons cosmiques décrites ici peuvent couvrir des surfaces de l'ordre de 1000 m^2, et comportent donc plusieurs dizaines de milliers de corpuscules, dont une moitié environ peut traverser 5 cm de plomb. Si l'on évalue à 5×10^7 eV la perte d'énergie de ces corpuscules (supposés être des électrons lourds) par centimètre de plomb, on voit que l'énergie totale de la gerbe, et par conséquent du corpuscule initial qui la produit peut aller de 10^{12} à 10^{13} eV. Les particules d'énergie aussi élevées sont certainement rares, et ce n'est que grâce à leurs effets secondaires trés abondants que leur observation devient possible. Le pouvoir de pénétration des rayons constituant ces gerbes ne dépassant pas 15 cm de plomb, on peut évaluer a 1000 m l'altitude maximum à laquelle elles peuvent se produire pour atteindre le niveau de la mer; parmi les effets secondaires des corpuscules de très haute énergie dans les regions plus élevées de l'atmosphère, seuls les électrons lourds d'énergie assez grande ($> 10^9$ eV) peuvent parvenir dans la basse atmosphère et constituent le groupe dur bien connu.

4. Nous avons cherché à rapprocher l'existence des grandes gerbes décrites ici de certains résultats remarquables obtenus par divers auteurs dans l'étude des rayons cosmiques. Ainsi les gerbes qui sont responsables du second maximum de la courbe de Rossi présentent le même parcours maximum d'environ 15 cm de plomb; suivant Schmeiser et Bothe ces dernières gerbes ont une très petite ouverture angulaire, ce qui est d'accord avec la provenance éloignée calculée plus haut pour les grandes gerbes atmosphériques. Il s'agit sans doute d'une même espèce de gerbes de particules demi-pénétrantes produites par les corpuscules durs. De même l'anomalie signalée par Kuhlenkampff dans la courbe d'absorption des rayons corpusculaires durs par des écrans placés au-dessus des compteurs, peut s'expliquer par la production dans ces écrans, à partir des particules du groupe dur, de corpuscules secondaires de pénétration moyenne (30 cm de fer).

Dans tous ces cas les gerbes demi-pénétrantes pourraient être produites par effets successifs ou bien à partir d'un seul point de divergence (gerbes de Heisenberg) sans qu'on puisse actuellement encore distinguer entre ces deux modes de production. Nous pensons que l'analyse des grandes gerbes atmosphériques pourra apporter quelques éclaircissements à ces problèmes.