

# Contribution à l'étude physique des étoiles filantes

Autor(en): **Le Coultre, Fridtjof**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **51 (1916-1917)**

Heft 190

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-269908>

## **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.

*A Henri Honegger-Cuchet*  
*Fondateur des observatoires du Salève et de Conches*

*Hommage de profonde gratitude.*

## **Contribution à l'étude physique des étoiles filantes.**

PAR

**FRIDTJOF LE COULTRE**

---

### **Introduction.**

Dans le cours de ces dernières années, j'ai présenté à la Société astronomique de France plusieurs communications<sup>1</sup> relatives aux averses météoriques.

Je développe actuellement ces notes en un travail plus complet où je m'efforce d'établir les données que peuvent nous fournir l'étude des caractères physiques des étoiles filantes pour notre connaissance de leur nature et de celle des courants dont elles font partie. Cette tentative est un peu délicate étant donnée l'inexactitude forcée des observations ; mais si l'on songe à l'étroite parenté des météores et des comètes, on m'accordera qu'il vaut la peine de ne pas négliger une source qui peut nous apporter quelques indications sur la constitution de ces corps.

De 1908 à 1910, j'ai observé dans ce but les principales

---

<sup>1</sup> *Etude et catalogue des Perséides 1908 ; Etude et catalogue des Léonides 1908 ; « Bull. S. A. F. », avril 1909 ; Catalogue des chutes météoriques en 1909 ; « Bull. S. A. F. », février 1910. Note sur deux bolides et quelques météores remarquables ; « Bull. S. A. F. », avril 1910. Analyse des averses météoriques en 1909 ; « Bull. S. A. F. », mars 1911. Catalogue des Perséides en 1910 ; « Bull. S. A. F. », mars 1911.*

averses périodiques et catalogué près d'un millier de météores, en portant une attention toute spéciale à leur caractère physique. Les observations sont disposées ici sous la forme habituelle consacrée à l'analyse des averses météoriques, de façon qu'elles puissent servir à d'autres recherches ou d'autres travaux d'ensemble. On trouvera pour chaque chute des tables numériques et des graphiques donnant les indications utiles à connaître.

En établissant, à l'aide de ces matériaux, les rapports qui existent entre les caractères physiques des étoiles filantes, j'ai cherché à mettre en évidence d'une part, les phénomènes propres à leur constitution, et d'autre part ceux dus uniquement à leur mode de pénétration dans l'atmosphère terrestre. C'est sur ce point surtout que j'ai insisté, puisque les résultats doivent permettre une étude comparée des courants de même nature et d'obtenir par là quelques indications sur la constitution des corps qui leur ont donné naissance.

Le manque de bibliographie et l'impossibilité de trouver en librairie les documents nécessaires ne m'ont pas permis de résoudre cette dernière question. Il aurait fallu pour cela consulter de nombreux travaux et d'anciennes chroniques. De telles publications ne se trouvent que dans les bibliothèques des grands établissements astronomiques ; force m'a donc été de renoncer à mon projet. Mais les résultats obtenus restent acquis et ceux qui disposent des documents nécessaires pourront toujours entreprendre ce travail dont on peut attendre d'intéressantes conclusions.

Genève, avril 1915.

### Observations.

L'observation systématique des étoiles filantes est une étude ardue de l'astronomie ; elle demande de longs séjours aux intempéries de la nuit, une attention toujours

soutenue et souvent de longues heures d'attente sous un ciel où rien n'apparaît. Aussi est-il nécessaire d'organiser son poste d'observation avec un maximum de commodité si l'on veut ne rien perdre des fugitives lueurs dont il s'agit de fixer les caractères. Voici en quelques lignes la description de l'installation que j'ai adoptée : L'observateur se trouve étendu sur une chaise longue aux montants de laquelle est fixée une tablette mobile pouvant s'adapter à toutes les positions qu'il désire. Une lampe électrique fixée au pupitre et entourée d'un manchon opaque donne la lumière strictement nécessaire à la transcription des observations et à la lecture de l'heure. Celle-ci est donnée par une horloge électrique battant fortement la seconde.

Enfin, à proximité de l'observateur se trouve une petite lunette utile parfois pour suivre les déformations des traînées météoriques. De cette façon, avec des feuilles d'observations et des cartes célestes soigneusement préparées, l'enregistrement des météores se fait sans difficultés. Les observations ont été faites à l'observatoire de Genève et je remercie son directeur, M. Raoul Gautier, qui m'a laissé disposer de l'emplacement et des instruments nécessaires à ces recherches. J'adresse aussi mes remerciements à M. Henri Chrétien, chef du service astrophysique à l'observatoire de Nice, pour les précieux conseils qu'il a bien voulu me donner au cours de ces recherches.

### **Analyse des averses météoriques.**

La publication complète des observations eût été trop longue pour que je songe à les communiquer. Les divers catalogues dressés durant ces périodes sont déposés à Paris, aux archives de la Société astronomique de France <sup>1</sup>

<sup>1</sup> « Bulletin de la Société astronomique de France » (mars 1911).

(Commission pour l'étude des étoiles filantes) et je me borne à donner ici, pour chaque averse, une analyse des particularités suivantes :

1. *Fréquence des météores* et mode d'apparition dans le ciel : des graphiques montrent leur répartition et leur nombre pour chaque heure de la nuit.

2. *Durée de visibilité* : exprimée en seconde ou fraction de seconde et donne le temps écoulé entre l'apparition et l'extinction du météore.

3. *Vitesse* : estimée suivant une échelle composée de six classes, dont trois au-dessus et trois au-dessous d'une vitesse moyenne prise pour unité.

4. *Eclat* : évalué d'après l'échelle des grandeurs stellaires des étoiles fixes.

5. *Couleur* : donnée seulement aux météores franchement colorés.

6. *Aspect des traînées* : estimé suivant une échelle composée de six groupes allant du simple point lumineux aux traînées épaisses, lumineuses et persistantes.

7. *Centres d'émanation* : déterminés graphiquement par la projection des trajectoires sur une carte céleste.

8. *Conclusion* : donnant pour chaque chute les particularités et les caractères des météores.

## I. Averse des Perséides 1908

observée du 27 juillet au 19 août.

### 1° Fréquence des météores.

MOIS et NUITS	Heures d'observation		Nombre de météores observés	Nomb. horaire	OBSERVATIONS
	de	à			
Juillet					
27	11	3	18	4.5	
31	11	3	20	5.0	
Août					
1	12	1.30	7	4.8	

## 1° Fréquence des météores (suite).

MOIS et NUITS	Heures d'observation		Nombre de météores observés	Nomb. horaire	OBSERVATIONS
	de	à			
Août					
3	11	3	34	8.5	
4	11	4	52	10.5	
8	11	3	34	8.5	
9	9	4	18	2.5	
10	9	4	31	4.4	couvert en partie depuis 1 h. 30
11	10	4	10	1.7	
12	9	4	19	2.7	couvert le reste de la nuit.
14	10	11	2	2.0	
16	11	2	9	3.0	couvert le reste de la nuit.
17	11	11.50	3	3.0	
19	11	2.15	10	3.3	

## 2° Durée de visibilité.

MOIS et NUITS d'observat.	DURÉE DE VISIBILITÉ EN SECONDES									Nombre de météores observés
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	4	5	
Juillet										
27	7	8	1	2						18
31	6	9	4	1						20
Août										
1	1	3	1	1				1		7
3	9	11	9	2	3					34
4	3	26	18	2	2		1			52
8	3	10	18	1						34
9		3	9	2	2	2				18
10	2	2	14	7	3	2	1			31
11		1	3	1	4		1			10
12	2	1	8	3	3	1	1			19
14			1			1				2
16	1	1	2		4		1			9
17					1		2			3
19		1	3	1	2	1	1		1	10
TOTAL	34	76	91	24	25	7	8	1	1	267

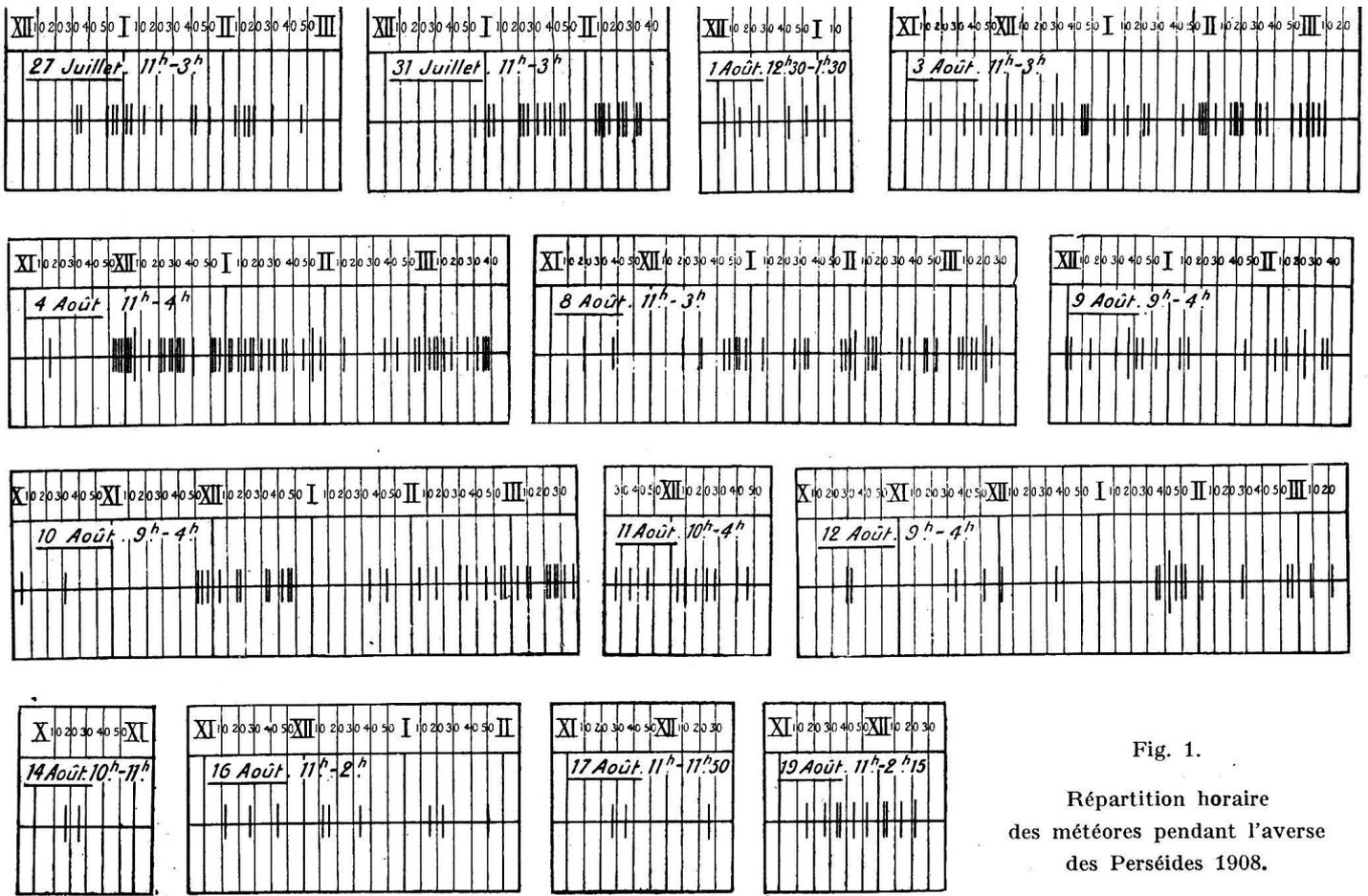


Fig. 1.

Répartition horaire  
des météores pendant l'averse  
des Perséides 1908.

**3° Vitesse des météores.**

MOIS et NUITS d'observation	VITESSE DES MÉTÉORES						Nombre de météores observés
	- 3	- 2	- 1	+ 1	+ 2	+ 3	
Juillet							
27			2	3	13		18
31			1	5	14		20
Août							
1		1		4	2		7
3		1	6	8	14	5	34
4			3	23	25	1	52
8			1	13	14	6	34
9			2	10	4	2	18
10			3	15	10	3	31
11			1	4	4	1	10
12			4	9	3	3	19
14			2				2
16			2	4	3		9
17		1	1	1			3
19			1	6	2	1	10
<b>TOTAL...</b>		3	29	105	108	22	267

**4° Eclat des météores.**

MOIS et NUITS d'observation	ECLAT STELLAIRE EN GRANDEUR NORMALE							Nombre de météores observés
	+ 1	1	2	3	4	5	6	
Juillet 27			2	2	3	5	6	18
31			6	11	2	1		20
Août 1			2	1	3	1		7
3		2	5	16	6	5		34
4		5	8	18	20	1		52
8		4	4	10	7	8	1	34
9		5	2	5	3	3		18
10	2	9	6	8	4	2		31
11		4	3	2	1			10
12	1	6	4	1	2	4	1	19
<b>A REPORTER</b>	3	35	42	74	51	30	8	243

## 4° Eclat des météores (suite).

MOIS et NUITS d'observation	ECLAT STELLAIRE EN GRANDEUR NORMALE							Nombre de météores observés
	+ 1	2	2	3	4	5	6	
REPORT ..	3	35	42	74	51	30	8	243
14 août		1		1				2
16	1	1			2	4	1	9
17		1			1	1		3
19	1		3	3	2	1		10
TOTAL ...	5	38	45	78	56	36	9	267

## 5° Couleur des météores.

DÉSIGNATION des COULEURS	JUILLET		AOÛT												TOTAL dans chaque couleur
	27	31	1	3	4	8	9	10	11	12	14	16	17	19	
Blanc.....	18	20	7	32	45	30	17	27	10	13	2	8	1	8	238
Bleuâtre .....				1	5	1				1				1	9
Jaune .....				1	2	3	1	3	5				1	1	17
Rouge .....								1					1		2
Verdâtre .....												1			1
Couleurs diverses..															
Nombre de météores observés	18	20	7	34	52	34	18	31	10	19	2	9	3	10	267

## 6° Aspect des traînées.

CARACTÈRES des TRAINÉES	NUITS D'OBSERVATION														TOTAL
	JUILLET		AOÛT												
	27	31	1	3	4	8	9	10	11	12	14	16	17	19	
Très belle .....	1	1		1		1							1	1	6
Belle .....	1		2	2	8	2	9	9	2	5		1	1		42
Faible .....		1			5	1	3	1							11
Très faible .....	3	4	2	8	12	14	2	14	6	10	2	2	1	3	83
Presque imperceptible..	13	14	3	23	26	16	4	7	2	3		5	1	6	123
Point lumineux ...					1					1					2
Nombre de météores observés	18	20	7	34	52	34	18	31	10	19	2	9	3	10	267

**7<sup>o</sup> Centre d'émanation**  
disposé par ordre d'ascension droite croissante.

CENTRE D'ÉMANATION				Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS	CENTRE D'ÉMANATION				Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS	
AR		do				AR		do				
h.	m.	o.	'			h.	m.	o.	'			
	0	13		5	3 et 8 août		1 h.	45	47	4	9 août	
		0	60	1	31 juillet			48	44	1	4 août	
		0	66	4	31 juillet			55	20	4	3 août	
		0	70	3	11 août			55	35	3	9 août	
		0	90	3	27 juillet			58	32	5	4 août	
	3	13	30	1	1 <sup>er</sup> août			59	36	3	4 août	
	8	42		1	17 août	2 h.	0	36		4	8 août	
	10	57		1	16 août			10	62	7	12 août	
	14	28		4	27 juillet			15	59	5	3 août	
	25	58		8	8 août			20	26	2	9 août	
	27	57		7	3 août			40	67	2	9 août	
	30	29		1	8 août			45	49	4	3 août	
	30	32		2	4 août			50	41	4	8 août	
	30	59		3	10 août			50	48	30	3	31 juillet
	40	5		3	4 août	3 h.	0	43		3	1 <sup>er</sup> août	
	41	44		4	11 août			2	43	2	10 août	
	51	56		3	4 août			5	41	2	31 juillet	
	52	35		1	1 <sup>er</sup> août			5	47	7	9 et 19 août	
	59	35		2	14 août			5	48	3	10 août	
1 h.	0	35	30	4	31 juillet			8	48	3	11 août	
		0	37	3	10 août			10	43	10	4 août	
		0	38	4	27 juillet			10	70	6	10 août	
		8	6	1	8 août			20	46	5	16 août	
		10	7	1	9 août			21	50	4	8 août	
		10	8	2	10 août			28	45	5	12 août	
		39	28	2	12 août			30	35	4	8 août	
		40	20	1	31 juillet			40	27	3	4 août	
		40	30	2	19 juillet			42	24	4	8 août	
		45	43	2	1 <sup>er</sup> août			50	31	1	31 juillet	

## 7° Centre d'émanation (suite).

CENTRE D'ÉMANATION				Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS	CENTRE D'ÉMANATION				Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS
AR		do				AR		do			
h.	m.	o.	'			h.	m.	o.	'		
4 h.	38	21		2	10 août	22 h.	20	61	1	10 août	
5 h.	20	33		4	3 août		30	45	3	27 juillet	
	20	49		2	16 et 17 août		30	77	2	16 et 17 août	
	35	46		4	10 août		35	9	1	16 août	
	41	48		1	31 juillet		41	5	2	10 août	
	42	48		1	31 juillet		51	14	7	31 juillet et 4 août	
9 h.	8	86		1	12 août		52	27	3	4 août	
							58	27	1	19 août	
12 h.	0	75		1	14 août	23 h.	0	40	2	9 août	
20 h.	40	55		2	4 août		10	24	1	12 août	
21 h.	20	2	30	1	4 août		21	43	3	10 août	
	38	9		1	8 août		30	42	1	19 août	
	50	62		5	3 août		33	10	2	4 août	
22 h.	0	61		1	14 août		42	1	2	27 juillet	
	5	32		1	27 juillet		47	7	3	4 août	
							55	28	2	31 juillet	

## 8. Conclusion.

Passage des météores par petits groupes peu nourris dont quelques-uns sont déjà assez éparpillés sur leur orbite. Rencontre de la partie la plus dense de l'essaim du 3 au 8 août avec le maximum de météores le 4. Vitesse plutôt rapide, éclat moyen de 1<sup>re</sup> à 3<sup>me</sup> grandeur, couleur blanche avec quelques spécimens bleus et jaunes, traînées extrêmement faibles et durée de visibilité très courte. Radiants bien définis dans Persée, Andromède et Cassiopée.

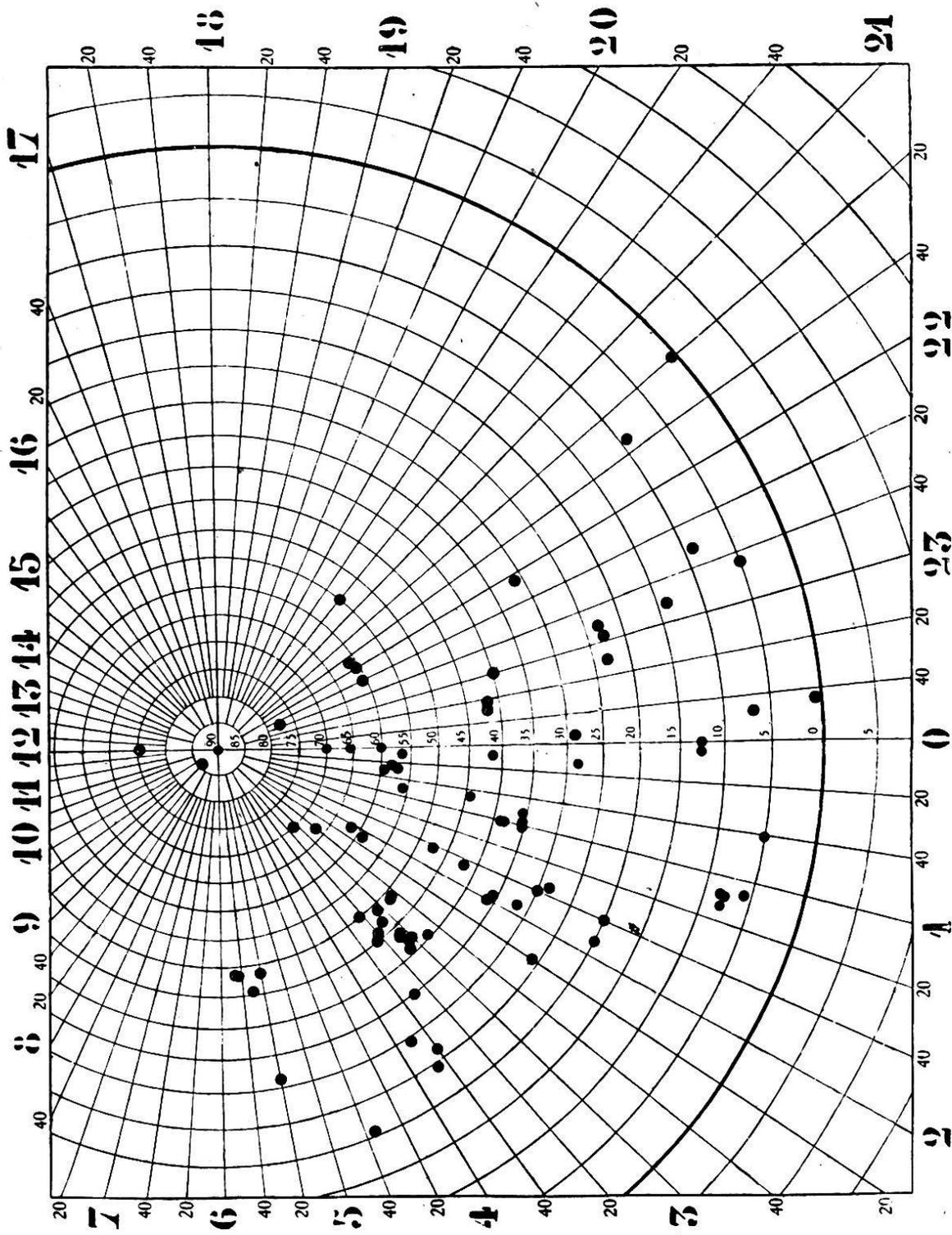


Fig. 2.  
Répartition sur la sphère céleste des centres d'émanations des Perséides 1908.

## II. Averse des Léonides 1908 observée du 11 au 27 novembre.

### 1° Fréquence des météores.

MOIS et NUITS	Heures d'observation		Nombre de météores	Nomb. horaire	OBSERVATIONS
	de	à			
Novemb.					
12	9	11	9	4.5	
13	8	1	12	2.4	Observations entravées par la brume le soir et le matin.
17	10.30	2	10	2.9	
24	11	2.30	5	1.4	
25	2.30	3.15	14	<u>18</u>	
26	9.30	2.30	16	3.2	

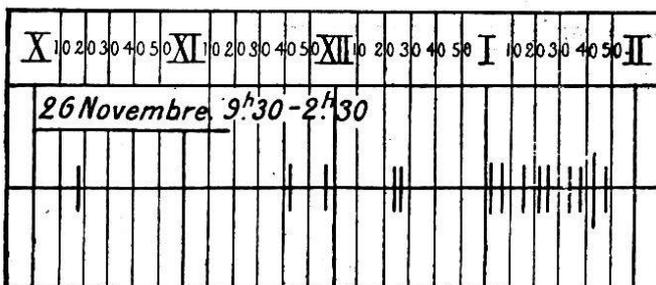
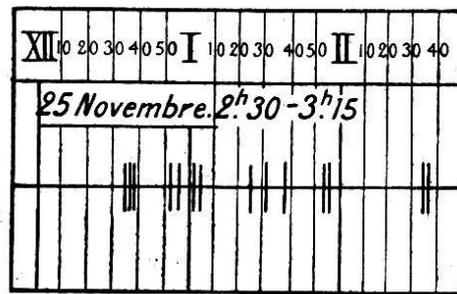
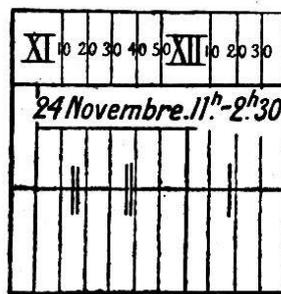
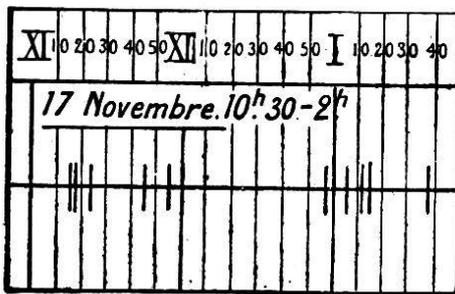
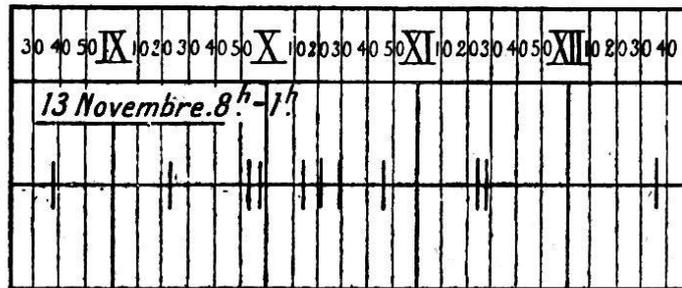
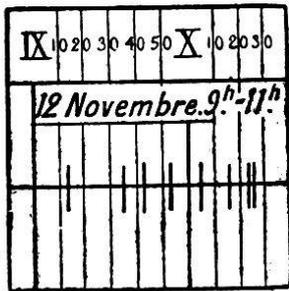


Fig. 3.

Répartition horaire des météores  
pendant l'averse des Léonides 1908.

## 2° Durée de visibilité.

NUITS d'observat.	DURÉE DE VISIBILITÉ EN SECONDES									Nombre de météores observés
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	4	5	
Novemb.										
12	4	1	4							9
13	6	2	1	2	1					12
17	3	4	1	1		1				10
24	1	1	1	1	1					5
25	2	3	5	2		2				14
26	4	5	4	3						16
TOTAL	20	16	16	9	2	3				66

## 3° Vitesse des météores.

NUITS d'observation	VITESSE DES MÉTÉORES						Nombre de météores observés
	- 3	- 2	- 1	+ 1	+ 2	+ 3	
Novembre							
12		1	2	2		4	9
13			3	5	2	2	12
17				8	2		10
24			1	4			5
25			5	5	1	3	14
26				6	10		16
TOTAL ...		1	11	30	15	9	66

4<sup>o</sup> Eclat des météores.

NUITS d'observation	ECLAT STELLAIRE						Nombre de météores observés	
	+ 1	1	2	3	4	5		6
Novembre								
12			2	2	1	4	9	
13			3	1	5	3	12	
17			1	3	1	3	2	10
24		1		3	1		5	
25		1	1	5	3	1	3	14
26		1		7	4	4	16	
TOTAL ...		3	7	21	15	15	5	66

5<sup>o</sup> Couleur des météores.

DÉSIGNATION des COULEURS	NUITS D'OBSERVATION						TOTAL
	12	13	17	24	25	26	
Blanc.....	8	11	9	3	9	10	50
Bleu.....							
Jaune .....		1	1				2
Rouge.....	1			2	5	6	14
Verdâtre.....							
Couleurs diverses..							
Nombre de météores observés	9	12	10	5	14	16	66

## 6° Aspect des trainées.

DÉSIGNATION des TRAINÉES	NUITS D'OBSERVATION						TOTAL
	12	13	17	24	25	21	
Très belle . . . . .							
Belle . . . . .	2	3		1	4	1	11
Faible . . . . .	2	4	7	3	8	10	34
Très faible . . . . .	5	5	1	1	2	3	17
Point lumineux . . . . .			2			2	4
Nombre de météores observés	9	12	10	5	14	16	66

## 7° Centre d'émanation.

CENTRE D'ÉMANATION				Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS
AR		d°			
h.	m.	o.	'		
0	19	59		2	12 novembre
1	50	66		2	12 novembre
2	19	48		2	24 novembre
3	5	50		1	12 novembre
	17	62		2	13 novembre
	20	28		3	17 novembre
	32	16		1	12 novembre
	40	37		2	25 novembre
	40	60		2	26 novembre
	58	35		1	13 novembre
4	20	56		4	13 novembre
	32	32		3	24 novembre
	57	58		1	25 novembre

CENTRE D'ÉMANATION				Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS
AR		d°			
h.	m.	o.	'		
5	10	33		3	17 novembre
		41	33	4	25 novembre
6	7	57		2	17 novembre
		15	19	2	17 novembre
		20	25	6	26 novembre
7		22	20	2	25 novembre
		40	-15	2	25 novembre
	20	7		1	25 novembre
		55	45	1	12 novembre
8	0	47		4	26 novembre
10	30	20		4	25 et 26 novembre
23	42	47		2	12 novembre
		45	56	2	13 novembre
		50	43	3	13 novembre

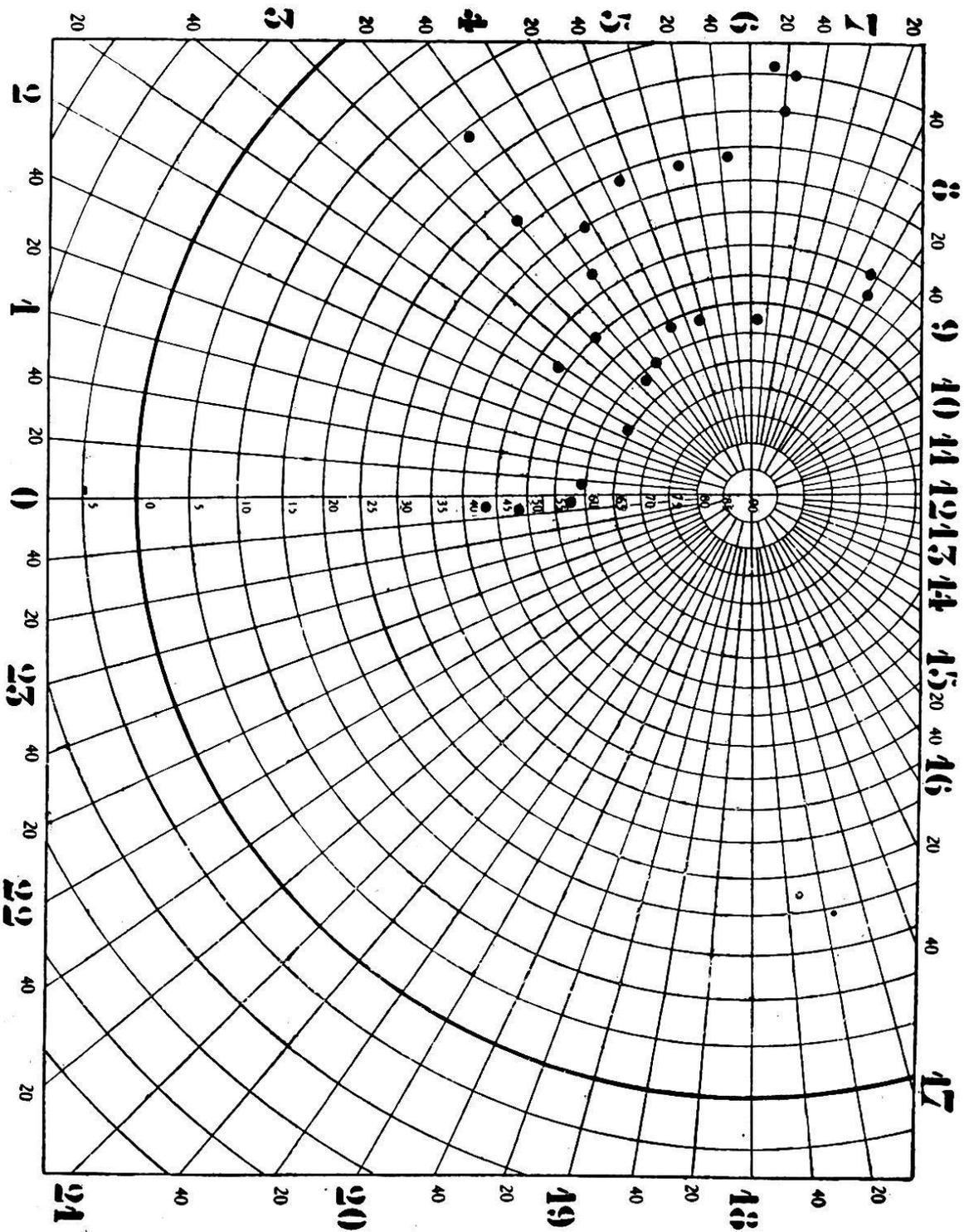


Fig. 4.

Répartition sur la sphère céleste des centres d'émanations des Léonides 1908.

### 8. Conclusion.

Passage des météores par groupe peu fourni mais bien défini surtout au moment de la rencontre de la partie la plus dense de l'essaim les 25 et 26 novembre. Durée de

visibilité généralement très courte, vitesse peu rapide, éclat moyen compris dans les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> grandeur. Couleur des météores, blanche avec une forte proportion d'étoiles rouges, traînées plutôt bien marquées. Radiants concentrés dans Persée et la Girafe.

### III. Averse des Lyrides 1909

observée du 19 avril au 29 mai.

#### 1° Fréquence des météores.

MOIS et NUITS d'observat.	Heures d'observation		Nombre de météores	Nomb. horaire	OBSERVATIONS
	de	à			
Avril					
19,	12	1	3	3	Observation entravée par le mauvais temps.
21	1	2	1	1	
22	12	5	18	3.6	
Mai					
22	2	3	1	1	
29	1	3	4	4	

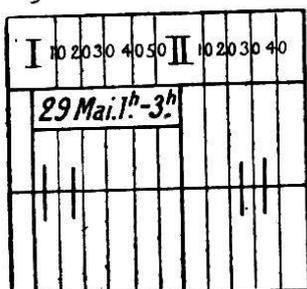
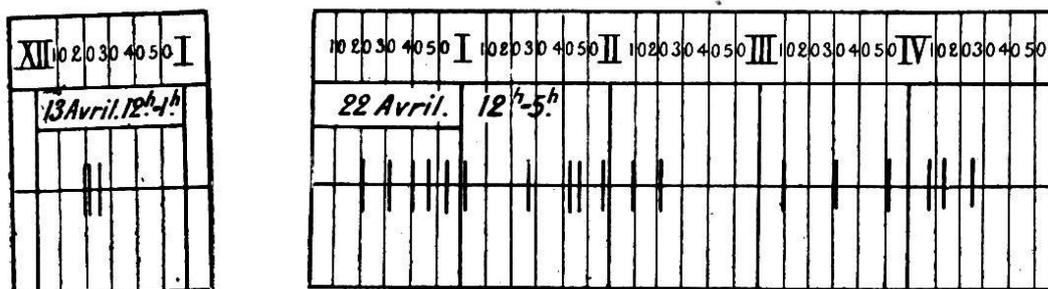


Fig. 5.

Répartition horaire des météores pendant l'averse des Lyrides 1909.

## 2° Durée de visibilité.

MOIS et NUITS d'observat.	DURÉE DE VISIBILITÉ EN SECONDES								Nombre de météores observés	
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	4		5
Avril										
19	3									3
21							1			1
22	3	6	3	2	1	1	2			
Mai										18
22			1							1
29		1	2			1				4
TOTAL	6	7	6	2	1	2	3			27

## 3° Vitesse des météores.

MOIS et NUITS d'observation	VITESSE DES MÉTÉORES						Nombre de météores observés
	- 3	- 2	- 1	+ 1	+ 2	+ 3	
Avril							
19					3		3
21		1					1
22		2		6	8	2	18
Mai							
22					1		1
29				1	3		4
TOTAL ...		3		7	15	2	27

4° Eclat des météores,

MOIS et NUITS d'observation	ECLAT STELLAIRE							Nombre de météores observés
	+ 1	1	2	3	4	5	6	
Avril								
19		1			1	1		3
21	1							1
22	1	4	5	4	4			18
Mai								
22	1							1
29	1	1	1	1				4
<b>TOTAL ...</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>		<b>27</b>

5° Couleur des météores.

DÉSIGNATION des COULEURS	NUITS D'OBSERVATION					TOTAL
	Avril			Mai		
	19	21	22	22	29	
Blanc.....	3	1	10	1	2	17
Bleuâtre .....			1			1
Jaune .....			2			2
Rouge .....			5		2	7
Verdâtre .....						
Couleurs diverses..						
<b>Nombre de météores observés</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>27</b>

## 6° Aspect des traînées.

CARACTÈRE des TRAINÉES	NUITS D'OBSERVATION					TOTAL
	Avril			Mai		
	19	21	22	22	29	
Très belle .....			1		1	2
Belle .....			1			1
Faible .....			9	1	1	11
Très faible .....	3		6		1	10
Presque imperceptible..		1	1			2
Point lumineux ...					1	1
Nombre de météores observés	3	1	18	1	4	27

## 7° Centre d'émanation.

Centre d'émanation			Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS
AR		d°		
h.	m.			
9 h.	50	70	1	22 avril
13 h.	25	-3	1	19 avril
	30	-20	1	22 avril
14 h.	38	18	1	22 avril
	50	40	1	19 avril
15 h.	15	-40	1	29 mai
	20	25	1	22 avril
	40	-8	1	22 avril
16 h.	2	31	3	22 avril
	20	-12	3	22 avril

Centre d'émanation			Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS
AR		d°		
h.	m.			
16 h.	23	20	2	19 et 22 avril
	30	-28	1	29 mai
	40	15	1	22 avril
17 h.	10	3	1	22 avril
	20	15	2	22 avril
	30	25	1	22 avril
18 h.	30	35	1	22 mai
	20	-20	1	21 avril
	50	-25	1	29 mai
19 h.	0	-34	1	29 mai
	40	5	1	22 avril

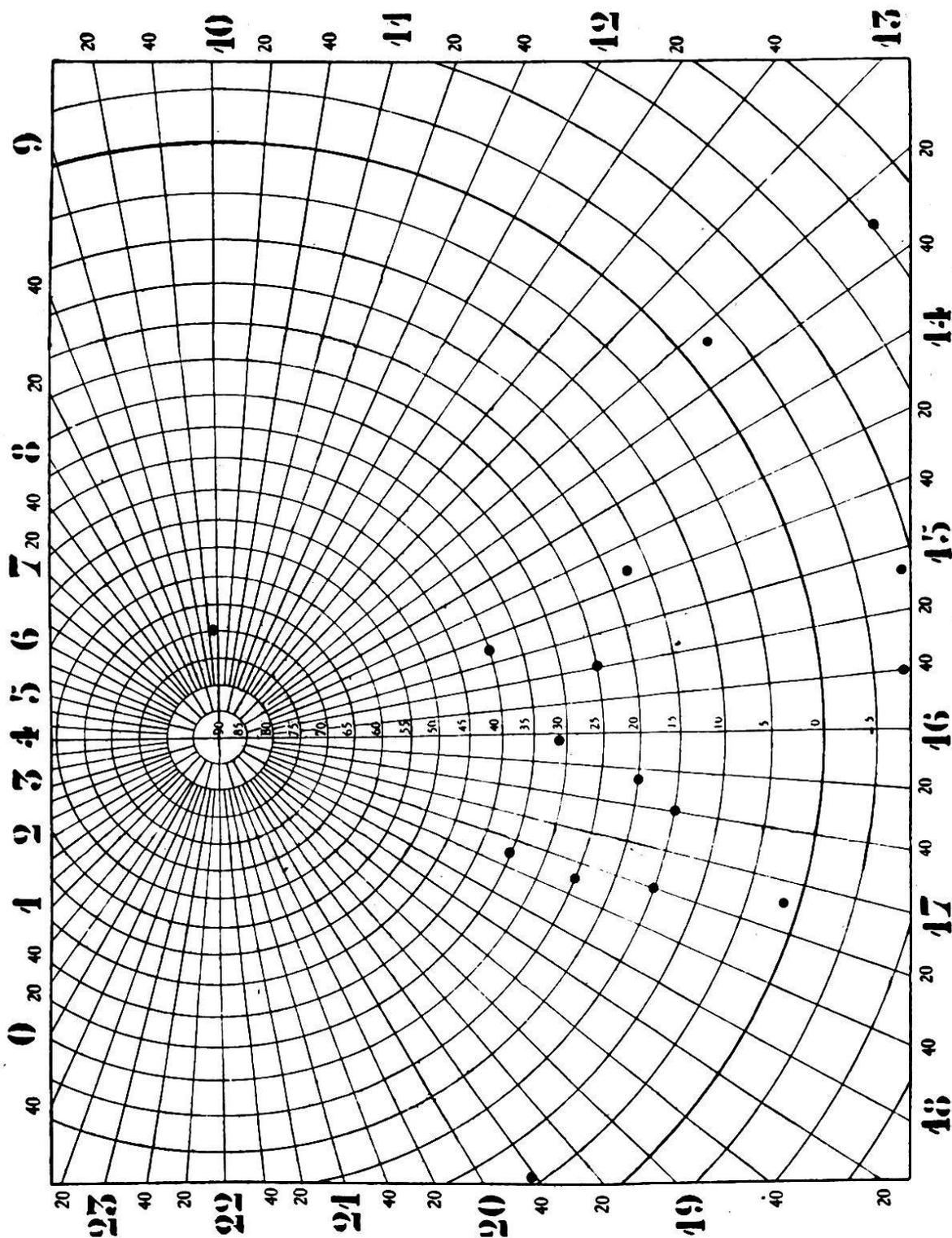


Fig. 6.  
Répartition sur la sphère céleste des centres d'émanations des Lyrides 1909.

### 8. Conclusion.

Passage des météores en groupes allongés relativement peu nourris. Rencontre des parties les plus denses de l'essai les 22 avril et 29 mai, durée de visibilité de une demi à une seconde, vitesse peu rapide, éclat stellaire de 1<sup>re</sup> à 2<sup>e</sup> grandeur, avec quelques beaux spécimens de météores brillants, couleur blanche et rouge, traînée très faible. Centres d'émanation nombreux et disséminés avec leur point de concentration dans les constellations du Bouvier et Hercule.

### IV. Averse des Aquarides 1909

observée du 12 au 31 juillet.

#### 1<sup>o</sup> Fréquence des météores,

MOIS et NUITS d'observat.	Heures d'observation		Nombre de météores	Nomb. horaire	OBSERVATIONS
	de	à			
Juillet					
12	11	3.20	11	2.4	
13	11	3.15	14	3.5	
14	9.30	3.30	16	2.7	
15	2	2.30	1	1.8	Couvert le reste de la nuit et mauvais temps jusqu'au 20.
20	9.30	3	11	2.0	
21	11 30	3.30	21	<u>5.2</u>	
22	9.30	3.30	5	0.8	
23	10.25	12.45	5	2.0	
24	10.30	3	14	3.1	Couvert le 25 et le 28.
26	11.15	3.30	18	4.2	
27	11.15	1	5	2.8	
29	11.45	4	22	<u>5.2</u>	
30	10	4	7	1.1	
31	11	1.30	2	0.9	

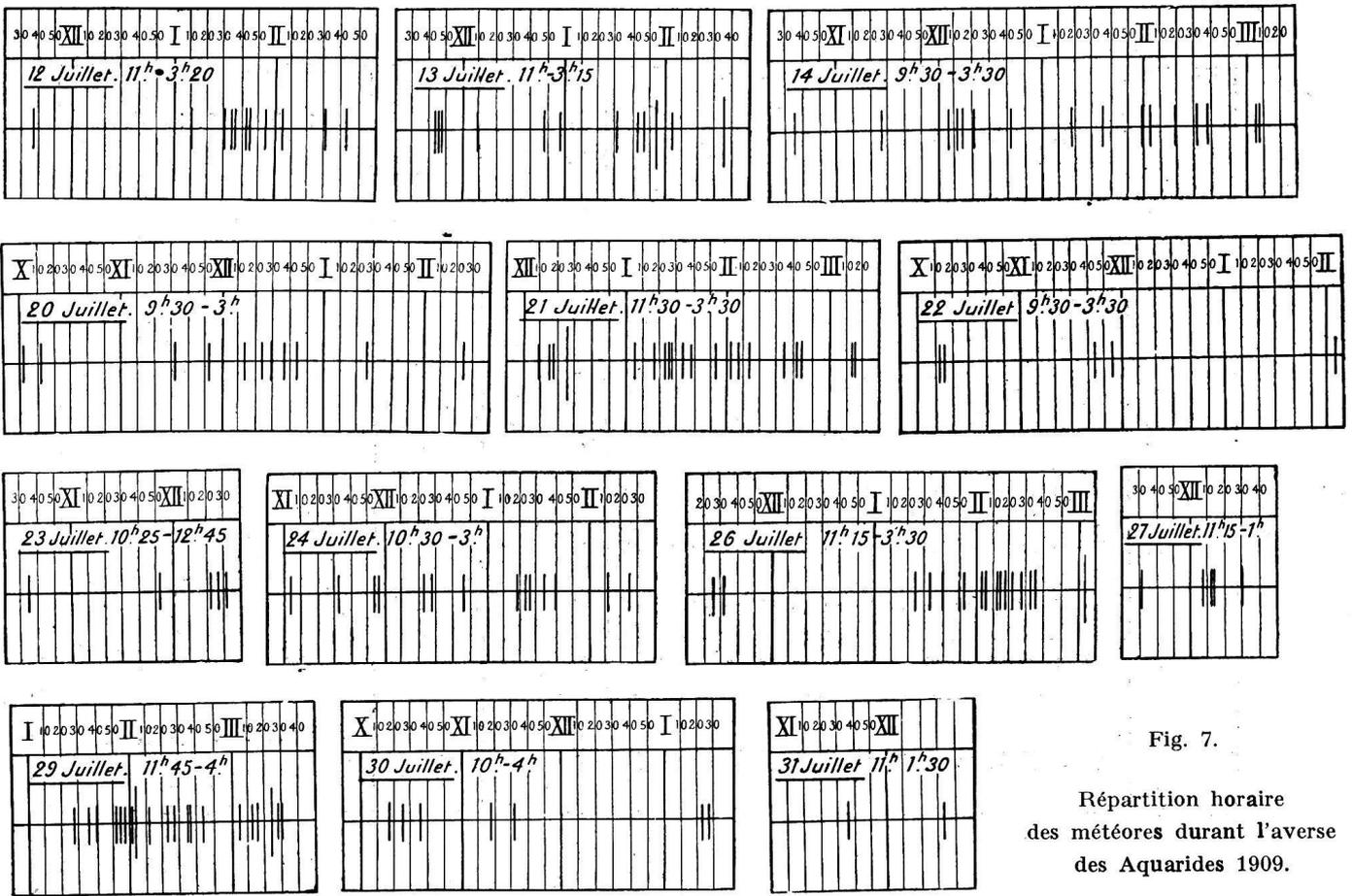


Fig. 7.

Répartition horaire  
des météores durant l'averse  
des Aquarides 1909.

2<sup>o</sup> Durée de visibilité,

MOIS et NUITS d'observat.	DURÉE DE VISIBILITÉ EN SECONDES									Nombre de météores observés
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	4	5	
Juillet										
12	3	2	1	2	2			1		11
13	5	4	3	1			1			14
14	5	3	3	1	2	1	1			16
15		1								1
20	5	1	2	1	1	1				11
21	11	7	1			1			1	21
22	1			1	2	1				5
23	1	1	2		1					5
24	1	2	4	2	2	2	1			14
26	4	5	3	3	1		2			18
27	1	1	1					2		5
29	8	5	7	1				1		22
30	3		4							7
31			2							2
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>152</b>

3<sup>o</sup> Vitesse des météores.

NUITS d'observation	VITESSE DES MÉTÉORES						Nombre de météores observés
	— 3	— 2	— 1	1	2	3	
Juillet							
12		2	2	7			11
13				9	4	1	14
14		2		7	6	1	16
15						1	1
20		2		4	5		11
21			1	5	9	6	21
22		4			1		5
23				3	2		5
<b>A REPORTER</b>		<b>10</b>	<b>3</b>	<b>35</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>84</b>

## 3° Vitesse des météores (suite).

NUITS d'observation	VITESSE DES MÉTÉORES						Nombre de météores observés
	- 3	- 2	1	1	2	3	
REPORT...		10	3	35	27	9	84
24		1	2	7	3	1	14
26	1		2	6	7	2	18
27	2			2		1	5
29			2	10	10		22
30		1		5	1		7
31				1	1		2
TOTAL...	3	12	9	66	49	13	152

## 4° Eclat des météores.

NUITS d'observation	ECLAT STELLAIRE							Nombre de météores observés
	+ 1	1	2	3	4	5	6	
Juillet								
12	1	1	2	5	2			11
13	6		2	1	2	3		14
14	2	2	5	3	2	1	1	16
15	1							1
20	1	2	1	4	2	1		11
21	3	3	6	5	3	1		21
22		2		3				5
23		1	1	2	1			5
24	1	4	4	1	3	1		14
26	2	1	6	5	2	1		18
27		3				1	1	5
29	2	6	3	5	3	3		22
30	2	2		2	1			7
31	1				1			2
TOTAL...	22	27	30	36	22	13	2	152

5<sup>o</sup> Couleur des météores.

DÉSIGNATION des COULEURS	NUITS D'OBSERVATION (JUILLET)													TOTAL	
	12	13	14	15	20	21	22	23	24	26	27	29	30		31
Blanc.....	10	10	9		9	20	3	5	12	15	3	14	3	1	115
Bleu.....															
Jaune.....		4	5	1	2	1	2		1	2	1	5	4	1	29
Rouge.....	1		2						1	1	1	3			9
Vert.....															
Couleurs diverses..															
Nombre de météores observés	11	14	16	1	11	21	5	5	14	18	5	22	7	2	152

6<sup>o</sup> Aspect des traînées.

CARACTÈRES des TRAINÉES	NUITS D'OBSERVATION (JUILLET)													TOTAL	
	12	13	14	15	20	21	22	23	24	26	27	29	30		31
Très belle.....		1	1		1	2	2		1	1	1		1		11
Belle.....	1	2	1		2	2	2		2	2		3			17
Faible.....	2	4	8		1	9		4	7	10	2	14		1	62
Très faible.....	4	3	6	1	6	5		1		4	1	2	1		34
Extrêmement faible	3	3			1	3	1		2			2	3		18
Point lumineux...	1	1							2	1	1	1	2	1	10
Nombre de météores observés	11	14	16	1	11	21	5	5	14	18	5	22	7	2	152

7° Centre d'émanation.

POSITION			Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS	
AR		d°			
h.	m.				
0 h.	0	32	6	13 juillet	
		7	8	26 juillet	
		10	45	1	30 juillet
		18	23	5	20 juillet
		19	57	2	24 juillet
		27	37	2	21 juillet
		30	52	1	22 juillet
		35	28	2	26 juillet
		38	54	1	27 juillet
		40	47	2	30 juillet
1 h.	7	44	2	14 juillet	
	10	40	2	22 juillet	
	20	48	1	31 juillet	
	30	32	2	24 juillet	
	31	22	4	26 juillet	
	35	37	2	12 juillet	
	40	54	6	13 juillet	
	50	46	3	21 juillet	
	55	4	7	29 juillet	
2 h.	10	25	1	13 juillet	
	20	47	5	26 juillet	
	21	28	2	14 juillet	
	40	45	3	21 juillet	
3 h.	12	43	1	14 juillet	
	40	25	1	21 juillet	
	42	26	1	21 juillet	
4 h.	22	60	1	26 juillet	
5 h.	10	45	1	29 juillet	

POSITION			Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS
AR		d°		
h.	m.			
9 h.	20	52	1	15 juillet
15 h.	40	61	1	20 juillet
18 h.	35	43	1	21 juillet
	40	40	2	22 juillet
	55	2	1	20 juillet
19 h.	42	67	1	24 juillet
	50	57	2	21 juillet
20 h.	10	3	3	27 juillet
	10	26	1	21 juillet
	22	16	1	24 juillet
	27	36	2	12 juillet
	30	47	2	30 juillet
21 h.	52	33	2	24 juillet
	0	40	3	14 juillet
	8	27	1	27 juillet
	10	55	1	23 juillet
	12	18	2	23 juillet
	25	3	2	12 juillet
	45	33	2	12 juillet
	48	54	1	24 juillet
	58	10	2	14 juillet
	22 h.	20	55	1
25		7	1	13 juillet
27		54	1	26 juillet
30		22	1	20 juillet
32		64	2	21 juillet
42		19	3	26 juillet

## 7° Centre d'émanation (suite).

POSITION			Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS
AR		d°		
h.	m.			
22 h.	43	30	2	29 juillet
	45	41	2	23 juillet
	50	27	2	21 juillet
	56	16	2	29 juillet
	0	22	3	24 juillet
	0	68	3	12 juillet
23 h.	12	33	2	24 juillet

POSITION			Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS
AR		d°		
h.	m.			
23 h.	15	25	4	14 juillet
	15	43	2	14 juillet
	20	13	2	30 juillet
	20	66	3	20 juillet
	35	47	6	21-29 juillet
	38	46	7	29 juillet
	49	5	1	21 juillet

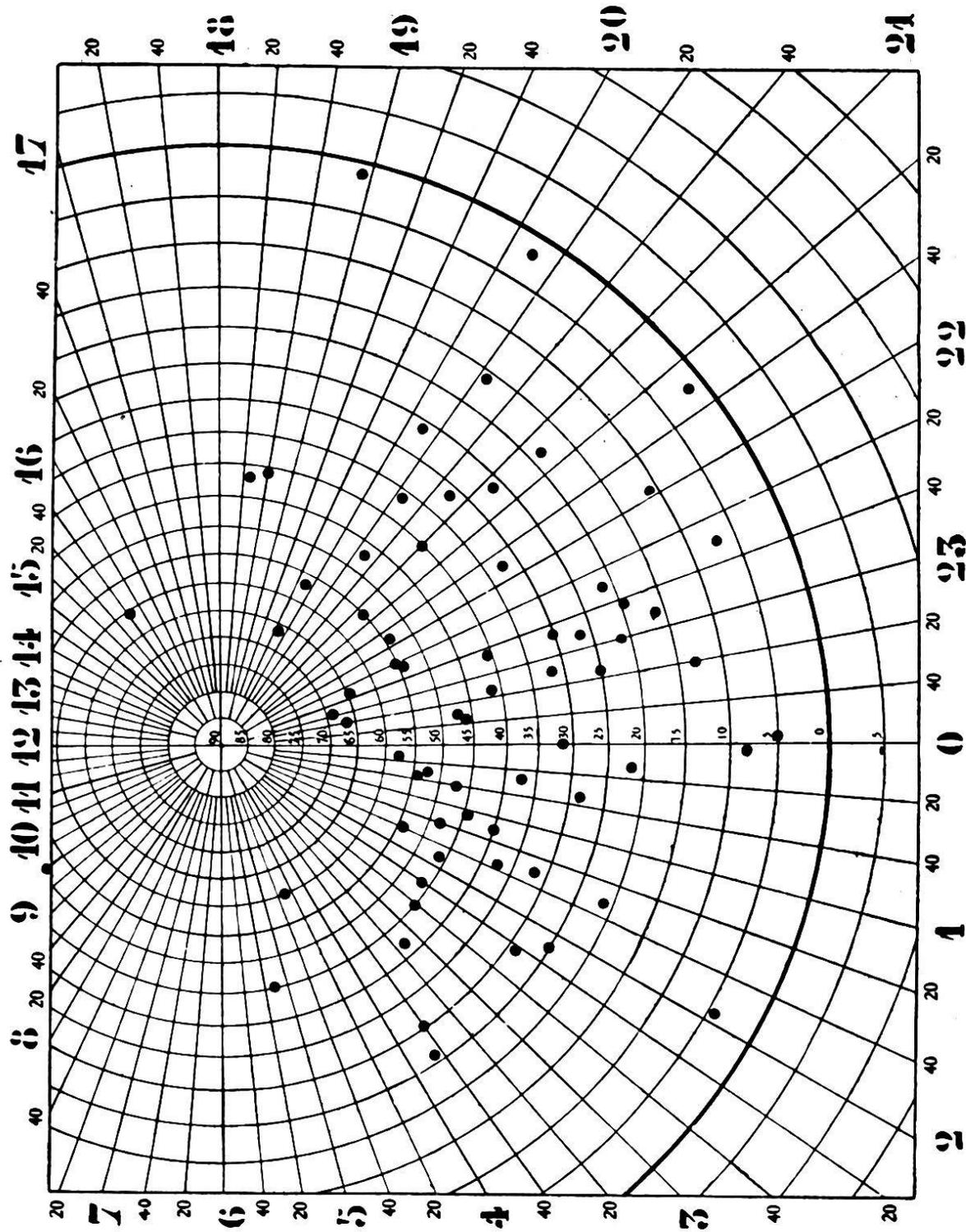


Fig. 8. Répartition sur la sphère céleste des centres d'émanations des Aquarides 1909.

### 8. Conclusion.

Rencontre de la partie la plus dense de l'essaim les 13, 21, 26 et 29 juillet, le groupement des météores se manifeste également par des passages de « paquets » dont quelques-uns assez fournis, mais la majorité se trouve formée de deux à cinq météores ; quelques étoiles égrenées entre ceux-ci apparaissent sans aucune régularité. Durée de visibilité en générale courte, un quart à trois quarts de seconde, vitesse peu rapide, éclat de 2<sup>e</sup> à 3<sup>e</sup> grandeur, avec une forte proportion d'étoiles très brillantes, couleur blanche et jaune, traînées faibles. Centres d'émanation nombreux, mais bien localisés dans les constellations d'Andromède, Pégase, Cygne, Cassiopée, Persée et du Lézard.

### V. Averse des Perséides 1909

observée du 3 au 14 août.

#### 1<sup>o</sup> Fréquence des météores.

MOIS et NUITS d'observat.	Heures d'observation		Nombre de météores	Nomb. horaire	OBSERVATIONS
	de	à			
Août					
3	11	3	6	1.5	
4	10	3	10	2	Brumeux le matin.
5	9.45	2	3	0.7	Lune contraire les observations.
6	9.30	4	18	2.6	
7	10	4	12	2	Brumeux le matin.
8	11.45	1.15	3	2.5	Pluie le soir et le matin
10	12	4.15	56	14	Lune cachée par les nuages.
11	9	4.15	74	10.6	
12	9.15	4.15	63	9	Très clair.
14	9.45	1.15	10	3.3	Observation du 14 faite au «Val de Joux».

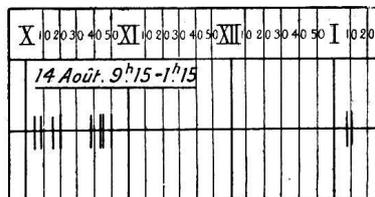
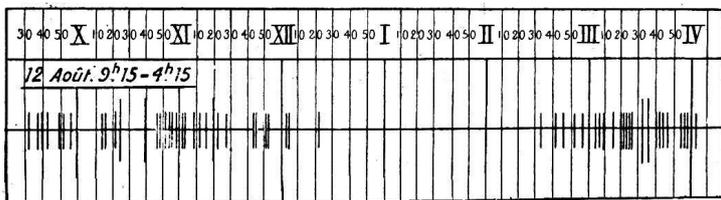
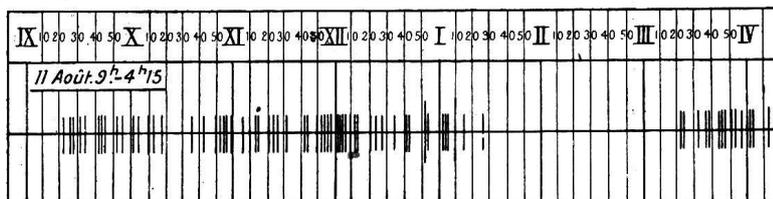
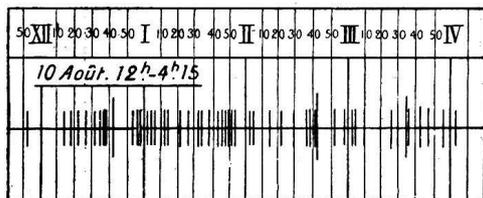
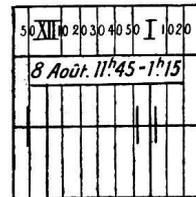
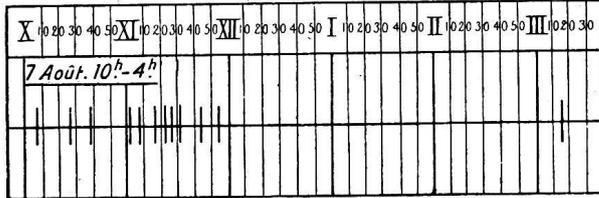
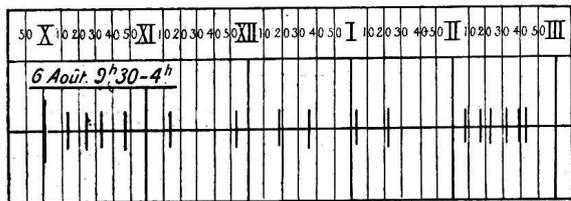
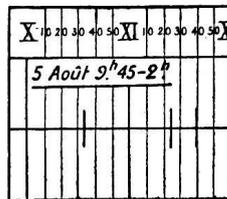
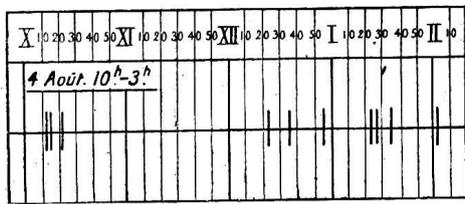
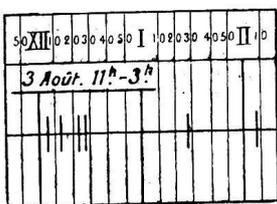


Fig. 9.

Répartition horaire  
des météores durant l'averse  
des Perséides 1909.

## 2° Durée de visibilité,

MOIS et NUITS d'observat.	DURÉE DE VISIBILITÉ EN SECONDES									Nombre de météores observés
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	4	5	
Août										
3	4	1	1							6
4	4	1	3				2			10
5	1				1			1		3
6	12	2	1	1	1			1		18
7	7	2	1	1			1			12
8	1		1		1					3
10	16	12	9	10	6	2		1		56
11	16	16	22	11	7	1			1	74
12	15	15	19	4	6	2	1	1		63
14	3	1	2		2		1	1		10
TOTAL	79	50	59	27	24	5	5	5	1	255

## 3° Vitesse des météores,

NUITS d'observation	VITESSE DES MÉTÉORES						Nombre de météores observés
	— 3	— 2	— 1	1	2	3	
Août							
3				1	4	1	6
4		2	2	3	3		10
5		2		1			3
6			3	5	7	3	18
7	2		1	1	3	5	12
8		1			1	1	3
10	1	6	5	27	11	6	56
11		5	19	30	15	5	74
12	2	2	21	18	16	4	63
14	1	3		2	4		10
TOTAL ...	6	21	52	87	64	25	255

4<sup>o</sup> Eclat des météores.

NUITS d'observation	ECLAT STELLAIRE							Nombre de météores observés
	+ 1	1	2	3	4	5	6	
Aôut								
3		2	1	2		1		6
4	2	1	2		2	2		10
5	1	2						3
6	1	2	5	4	1	5		18
7		1	3	3	3	2		12
8		3						3
10	13	7	14	14	5	2	1	56
11	5	23	23	14	5	3	1	74
12	1	12	19	22	7	2		63
14			2	6	2			10
TOTAL ...	23	53	69	65	25	18	2	255

 5<sup>o</sup> Couleur des météores.

DÉSIGNATION des COULEURS	AOUT										TOTAL
	3	4	5	6	7	8	10	11	12	14	
Blanc.....	5	7		12	9	1	34	58	57	7	190
Bleuâtre.....	1		1					5	3		9
Jaune.....	1	2	2	6	2	1	21	11	1		47
Rouge.....		1			1	1			2	3	9
Verdâtre.....											
Couleurs diverses..											
Nombre de météores observés	6	10	3	18	12	3	56	74	63	10	255

6<sup>o</sup> Aspect des trainées.

CARACTÈRE des TRAINÉES	AOUT										TOTAL
	3	4	5	6	7	8	10	11	12	14	
Très belle .....		2	1	1			10	5	6		25
Belle .....	1	1				1	10	12	10	2	37
Faible .....	2	2	1	6	3		9	23	23	4	73
Très faible.....		1	1	2	6	2	17	21	17	1	68
Presque imperceptible..	2	2		8	3		5	5	6	3	34
Point lumineux...	1	2		1			5	8	1		18
Nombre de météores observés	6	10	3	18	12	3	56	74	63	10	255

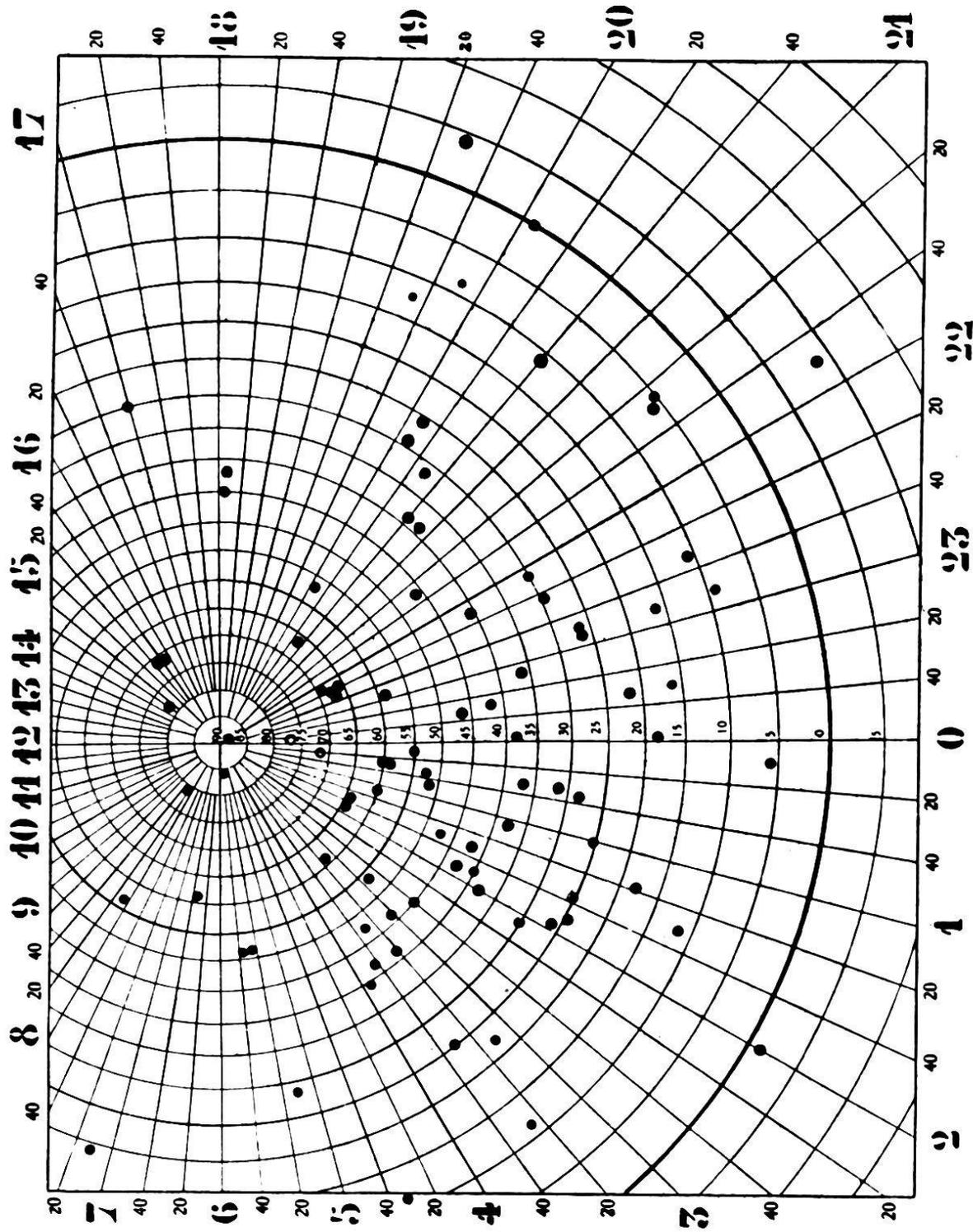


Fig. 10. Répartition sur la sphère céleste des centres d'émanations des Perséides 1909.

## 7° Centre d'émanation.

POSITION			Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS	POSITION			Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS						
AR		d°			AR		d°								
h.	m.				h.	m.									
0 h.	10	6	2	11 août	3 h.	1	46	2	7 août						
	12	55	3	12 août		10	61	3	10 août						
	20	73	2	10 août		13	23	6	12 août						
	23	60	4	10 août		20	42	3	11 août						
	25	33	4	11 août		23	13	2	10 août						
	30	59	6	11 août		25	47	6	10 août						
	32	37	2	12 août		29	25	1	6 août						
	35	28	1	7 août		42	41	2	12 août						
	35	53	2	11 août		48	39	4	10 août						
	41	52	1	3 août		4 h.	52	12	1	12 août					
	1 h.	0	25	3			6 août	5 h.	10	28	2	11 août			
5		38	4	11 août	21		52		2	12 août					
8		60	1	5 août	22		-4		1	12 août					
19		17	1	8 août	30		84		6	12 août					
25		47	4	11 août	39		51		5	10 août					
28		64	1	12 août	6 h.		39		61	2	11 août				
30		12	1	6 août			7 h.		10	19	1	12 août			
30		42	4	10 août					8 h.	2	57	3	12 août		
39		25	3	10 août						20	79	3	10 août		
45		64	2	12 août						14 h.	20	78	3	10 août	
47		40	4	11 août		15 h.					25	72	1	4 août	
48	24	1	6 août	50				72			3	14 août			
49	43	2	6 août	17 h.				0			30	1	4 août		
57	26	5	12 août					18 h.			5	45	1	6 août	
2 h.	0	-2	1								12 août	35	43	2	11 août
	0	38	3								14 août	19 h.	32	-4	1
	5	30	4		11 août										
	40	45	5		12 août										
	50	54	7		11 août										

## 7° Centre d'émanation (suite).

POSITION			Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS	POSITION			Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS			
AR		d°			AR		d°					
h.	m.				h.	m.						
19 h.	37	13	2	11 août	22 h.	19	66	7	10 août			
		52	8	1		12 août		20	67	2	8 août	
20 h.	4	57	5	6 et 14 août			20	89	3	11 août		
		8	0	1		6 août		22	29	1	6 août	
		9	28	2		11 août		22	67	2	11 août	
		10	26	2		5 août		38	11	2	11 août	
		32	33	1		4 août		48	27	3	11 août	
		38	67	5		12 août		50	27	3	4 août	
		40	11	1		4 août		50	14	2	6 août	
		40	38	3		7 août		51	8	3	12 août	
21 h.	45	38	2	10 août			58	58	3	6 août		
	23	5	1	12 août		23 h.	12	36	2	3 août		
		31	46	1			11 août		27	42	3	7 août
		32	6	1			11 août		33	16	2	11 août
		48	-8	2	7 août			38	22	1	10 août	
22 h.	5	30	1	6 août			38	46	2	11 août		
	10	41	3	12 août			42	76	2	11 août		
	15	69	1	7 août			53	37	4	3 et 11 août		
							58	18	9	12 août		

## 8. Conclusion.

Passage des météores en groupes bien définis, plutôt rares mais extrêmement compactes au moment de la rencontre de la partie dense de l'essaim les 10, 11 et 12 août. Eclat stellaire élevé 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> grandeur avec maximum de météores dans la 3<sup>e</sup> grandeur, traînées faibles et longues

avec quelques beaux spécimens de traînées épaisses et côniques. Vitesse rapide, couleur blanche et jaune, durée de visibilité moyenne de une et demie seconde. Radiants principaux dans les constellations de Persée, Cassiopée, Andromède et Pégase.

#### VI et VII. Averse des Léonides et Géminides 1909.

Ces deux averses n'ont pu être que très imparfaitement observées à cause de l'état atmosphérique déplorable du 14 au 18 novembre et du 9 au 12 décembre.

J'ai suivi les *Léonides* durant la nuit du 13 au 14 novembre entre 9 h. 40 et 1 h. 30. Sept météores seulement furent enregistrés, aussi serait-il hasardeux d'en déduire quoi que ce soit. Leur caractère physique peut se résumer comme suit : durée de visibilité plutôt longue, éclat faible, vitesse peu rapide, couleur blanche, radiant très mal défini.

Les *Géminides* furent suivies les 6 et 9 décembre entre 10 heures et 2 heures. Le nombre des météores observés n'est que de neuf et les observations du 6 sont si défectueuses qu'il n'est rien possible d'établir, même pour leur caractère physique.

#### VIII. Averse des Aquarides 1910.

Cette averse qui coïncidait avec le passage en vue de la terre de la comète de Halley, n'a été que partiellement observée à cause de cela. J'ai observé seulement quelques météores les 13, 16, 17 et 18 mai dont je donne ici les caractéristiques.

Numéros	Heures	Minutes	Durée	Eclat	Vitesse	Couleur	TRAJECTOIRE		TRAINÉE	Radiants
							de	à		
13 mai										
1	2	36	1/4	5	rapide	blanc	sous $\varphi$ Pégase	sous $\beta$ Pégase	presque nul	Pégase
16 mai										
2	2	4	1 1/2	?	lente	blanc	$\alpha$ Dauphin	$\eta$ Pégase	légère	Aigle
3	2	45	1/2	2	lente	blanc	sous $\beta$ Dauphin	$\alpha$ Pégase	légère	Aigle
4	2	47	1/2	1	lente	rouge	$\epsilon$ Pégase	à droite $\theta$ Pégase	légère	Cygne
17 mai										
5	3	14	4	1	très lente	rouge	entre 31 et $\theta$ Pégase	sous $\gamma$ Pégase	assez forte	Aigle
18 mai										
6	11	57	2	S-1	très rapide	blanc vif	Ouest à Bouvier	près $\delta$ Serpent	tête brillante	Lion
7	3	26	3	2	rapide	rouge	$\varphi$ Dragon	$\xi$ Dragon	légère	Cygne
8	3	37	2	3	rapide	rouge	$\upsilon$ Dragon	entre $\gamma$ Dragon et $\chi$ Cygne	très légère	Grande ourse

## XI. Averse des Perséides 1910

observée du 8 au 14 août.

### 1° Fréquence des météores.

MOIS et NUITS d'observat.	Heures d'observation		Nombre de météores	Nomb. horaire	OBSERVATIONS
	de	à			
Août					
8	1	4	33	11	
11	10	4	58	9.7	Le 12 couvert toute la nuit.
13	9.30	4	30	4.6	
14	10.15	11.30	3	2.5	Couvert le reste de la nuit.

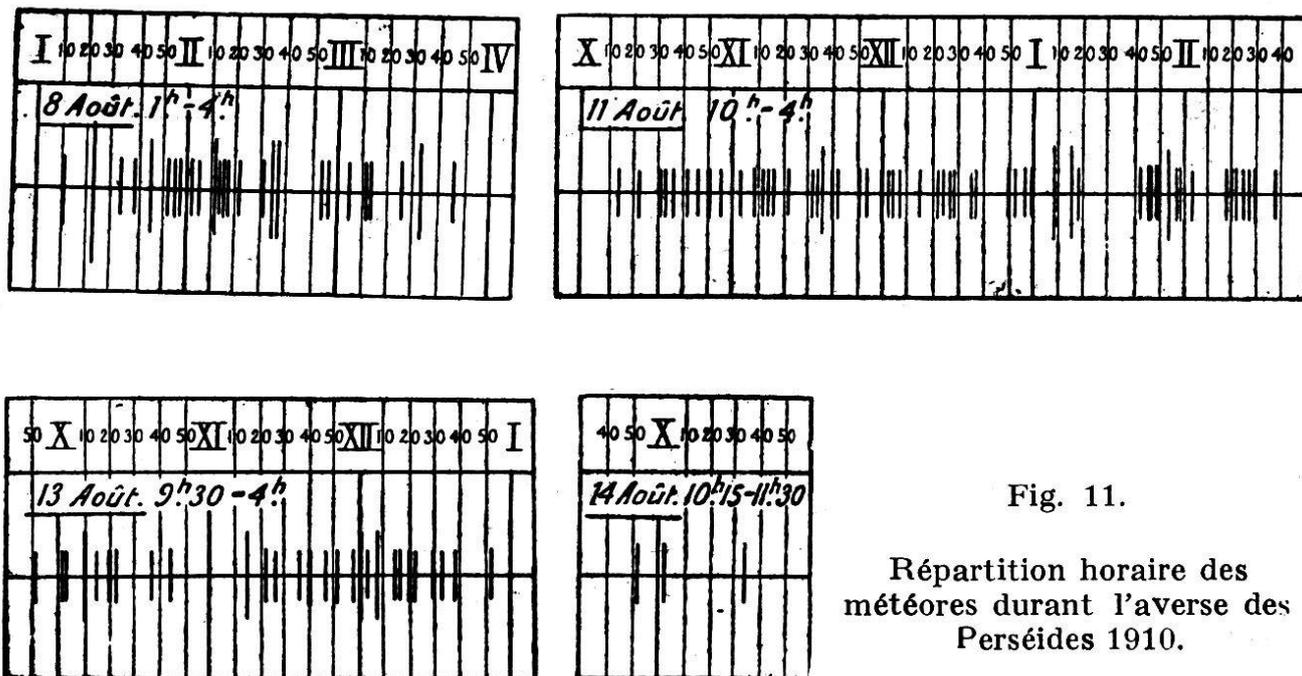


Fig. 11.

Répartition horaire des météores durant l'averse des Perséides 1910.

2° Durée de visibilité.

MOIS et NUITS d'observat.	DURÉE DE VISIBILITÉ									Nombre de météores observés
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	4	5	
<b>Août</b>										
8	1	6	9	5	8		2		1	32
11		10	8	7	16	3	12	1	1	58
13	3	6	6	4	6		3	2		30
14	1	1	2							
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>123</b>

3° Vitesse des météores.

NUITS d'observation	VITESSE DES MÉTÉORES						Nombre de météores observés
	- 3	- 2	- 1	1	2	3	
8		1	6	21	1	1	30
11		4	19	27	8		58
13			11	10	8	1	30
14			2	1			3
<b>TOTAL . . .</b>		<b>5</b>	<b>38</b>	<b>59</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>121*</b>

\* 2 météores sans indication de vitesse.

**4<sup>o</sup> Eclat des météores.**

NUITS d'observation	ECLAT STELLAIRE							Nombre de météores observés
	+ 1	1	2	3	4	5	6	
8	3	4	5	10	4	6		32
11	9	10	14	15	9	1		58
13	4	4	4	6	7	4	1	30
14	1			1	1			3
TOTAL ...	17	18	23	32	21	11	1	123

**5<sup>o</sup> Couleur des météores.**

DÉSIGNATION des COULEURS	AOUT				TOTAL
	8	11	13	14	
Blanc .....	25	42	21	2	90
Bleuâtre.....		4			4
Jaune .....	4	7			11
Rouge .....	3	4	9	1	17
Verdâtre .....		1			1
Nombre de météores observés.	32	58	30	3	123

**6<sup>o</sup> Aspect des trainées.**

ASPECT des TRAINÉES	AOUT				TOTAL
	8	11	13	14	
Très belle.....	4	8	2		14
Belle .....	2	8	3	2	15
Faible .....	16	32	19		67
Très faible.....	10	7	3	1	21
Presque imperceptible ...		2	3		5
Point lumineux ....		1			1
Nombre de météores observés .	32	58	30	3	123

## 7° Centre d'émanations.

POSITION			Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS	POSITION			Nombre de météores	NUITS D'OBSERVATIONS		
AR		d°			AR		d°				
h.	m.				h.	m.					
0 h.	0	22	1	11 août	2 h.	59	43	3	8 août		
		19	4	13 août		3 h.	8	23	2	8 août	
		39	2	11 août				20	32	1	14 août
		40	7	11 août				20	53	6	13 août
		40	2	8 août				30	33	3	13 août
		47	2	8 août				40	20	2	8 août
								43	37	4	11 août
1 h.	0	86	3	11 août		45	44	2	13 août		
		25	2	11 août		58	53	6	8 août		
		35	3	8 août	4 h.	35	28	1	11 août		
		35	2	8 août		5 h.	28	45	2	13 août	
		40	1	14 août				30	52	2	11 août
		48	4	8 août			30	68	3	13 août	
		50	1	8 août			30	71	2	11 août	
		59	8	1 août	8 h.		2	66	2	13 août	
2 h.	0	44	6	11 août		10 h.	10	79	3	13 août	
	0	60	1	14 août			22 h.	32	29	2	13 août
		2	2	11 août		39		47	1	11 août	
		29	3	11 août	23 h.	40	73	2	11 août		
		30	5	8 août			43	27	3	13 août	
		32	3	11 août							
		46	5	11 août							
		55	4	11 août							

## 8. Conclusion.

Passage des météores en groupes très nets et compactes. Eclat stellaire de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> grandeur avec une forte proportion de météores brillants, égalant l'éclat moyen

de Vénus, et Jupiter. Traînées en grande majorité fines et longues avec de beaux spécimens de traînées épaisses, brillantes et poussiéreuses, vitesse lente, durée de visibilité plutôt longue, couleur blanche et rouge. Radiants bien définis dans Persée, Andromède et Cassiopée.

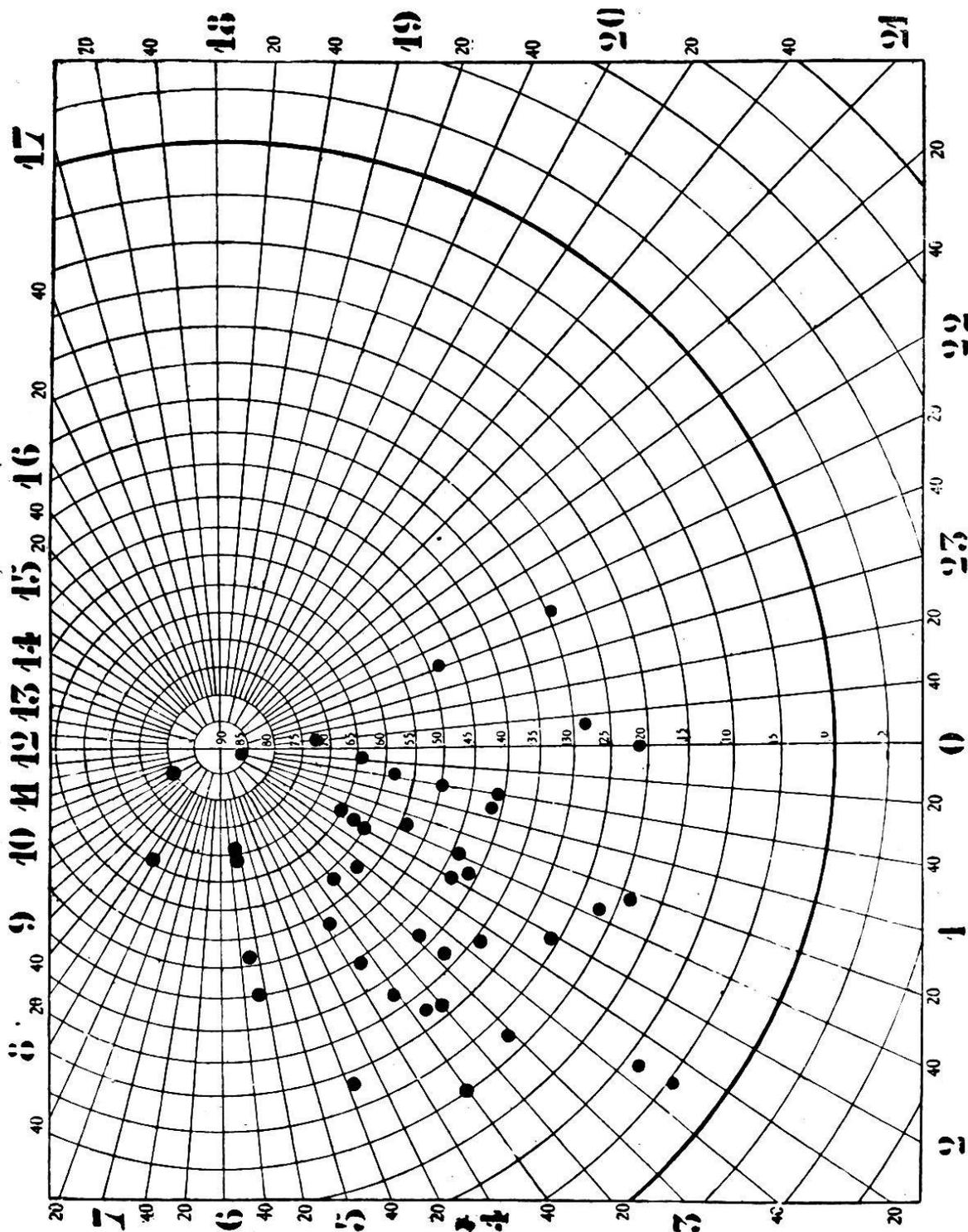


Fig. 12. — Répartition sur la sphère céleste des centres d'émanation des Perséides 1910.

### Notes.

Je résume ici quelques remarques faites au cours des observations, sur trois bolides et plusieurs phénomènes relatifs aux météores : étoiles filantes télescopiques, déformation de trajectoire et météores nébuleux.

1. *Bolide du 25 juin 1909.* Entre 1 heure et 2 heures, la pluie cesse et le ciel se découvre. A 1 h 29 m un magnifique météore s'allume et traverse le ciel de AR =  $325^{\circ} \delta^{\circ} + 27^{\circ}$  à AR  $359^{\circ} d^{\circ} + 26^{\circ}$  avec une grande rapidité. Durée huit secondes, couleur jaune rouge, queue conique rouge vif vers la tête et sombre au milieu. Après l'extinction du bolide la queue reste visible quelques instants sous forme de poussière lumineuse qui tombe lentement.

2. *Bolide du 22 juillet 1909.* A 2 h 2 m, sous G de la Lyre (AR  $281^{\circ} \delta^{\circ} + 35^{\circ}$ ) apparaît une étoile qui, sans déplacement apparent, augmente rapidement de luminosité et de grosseur et prend un éclat bleu très intense. J'ai l'impression pénible que le météore arrive directement sur mon poste d'observation. La queue devient visible et j'entends un léger sifflement qui augmente rapidement d'intensité pendant que le météore passe au-dessus de l'observatoire et disparaît derrière la coupole Est, en passant entre  $\delta$  et  $\zeta$  de Céphée (AR  $332^{\circ} d^{\circ} + 56^{\circ}$ ). La tête du bolide (fig. 8 n° 13) est composée de deux noyaux entourés d'une gaine vaporeuse. De chaque noyau part une traînée incandescente qui se rejoignent en arrière. A chaque instant, de grosses parcelles se détachent de la tête en projetant une lueur bleuâtre extrêmement vive.

3. *Bolide du 18 mai 1910.* 12 h 31 m. Superbe bolide, apparaît au sud, traverse le ciel dans le plan du méridien, puis disparaît sur l'horizon nord en éclatant avec un bruit sourd comparable à celui du tonnerre dans le lointain.

*Etoiles filantes télescopiques.*

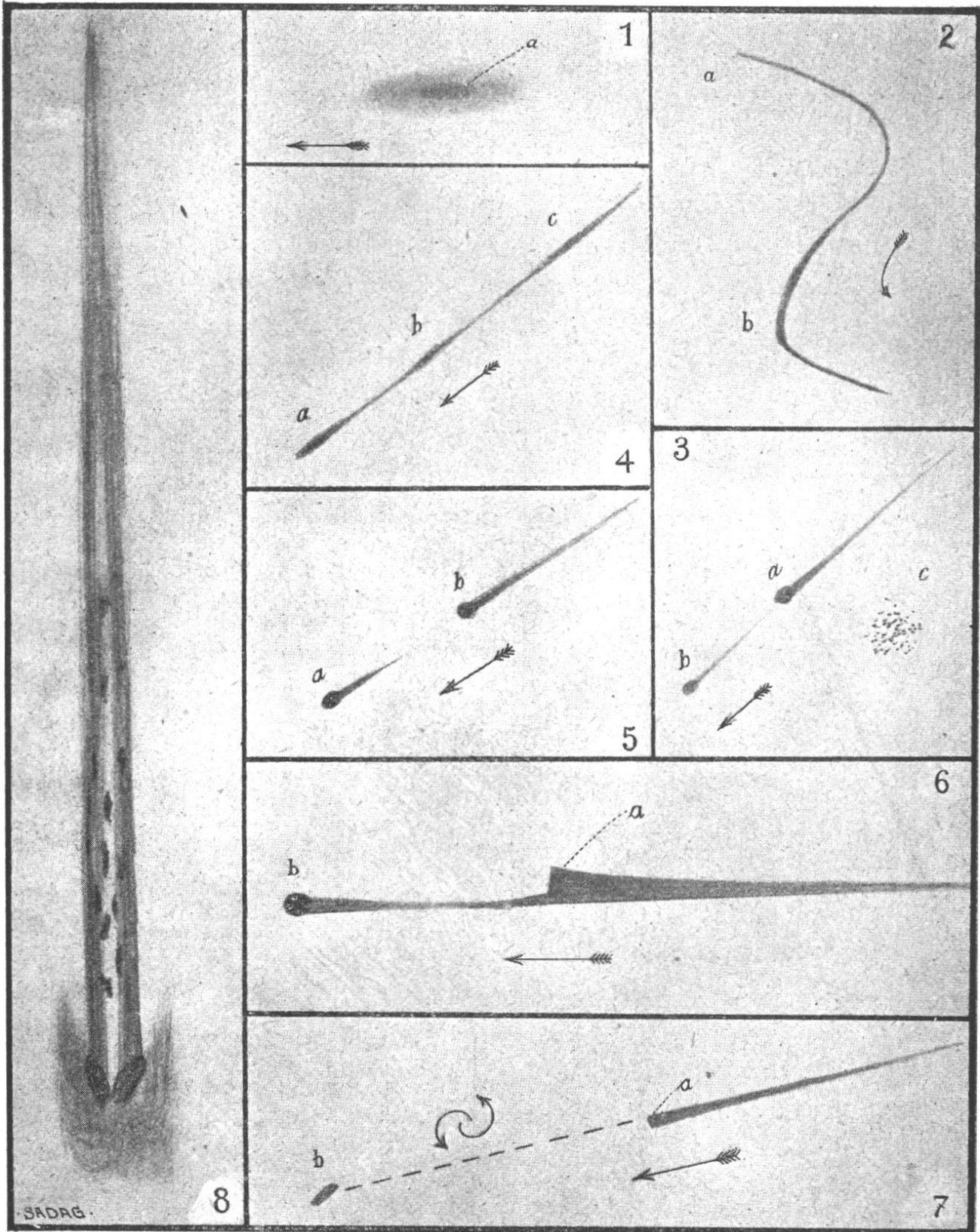


Fig. 13.

Durant ces dernières années j'ai eu souvent l'occasion soit pendant les poses photographiques ou en cherchant des comètes, d'observer un grand nombre d'étoiles filantes télescopiques. Parmi ces observations, il en est une assez curieuse, faite le 3 juin 1910, en cherchant dans le crépuscule la comète de Halley, au moyen d'un télescope Schaer de 40 cm. d'ouverture. « En balayant la région du ciel où se trouve l'astre, mon attention est attirée par plusieurs petits météores divergeant d'un point très précis et durant 20 à 25 secondes; 30 ou 40 météores s'échappant de ce point faisant dans le champ de l'oculaire comme un bouquet de feux d'artifice. » Le ciel encore trop lumineux ne me permet pas de voir s'il y avait là une nébulosité quelconque du genre de celle observée par Pogson. Les traînées des étoiles filantes télescopiques sont toujours très fines, jaunâtres et courtes; parfois on voit nettement de petites particules jaillir de la tête du météore et s'échapper à droite et à gauche de la queue.

*Déformation de trajectoire.*

22 avril 1909. 1 h. 29. Le météore apparaît un peu au-dessous du  $\beta$  Hercule et s'éteint sous  $\pi$  Hercule. Durant 4 secondes, la traînée reste invisible sous forme d'une nébulosité ovale dont le centre est occupé par un noyau brillant (fig. 13, n° 1).

22 avril 1909. 2 h. 10. Etoile remarquable par sa trajectoire en forme de S. Le maximum d'éclat fut atteint en *b*, tandis que les extrémités *a* et *c* étaient effilées (fig. 13, n° 2).

19 juin 1909. Traînée curieuse présentant une succession d'augmentation et diminution d'éclat et d'épaisseur (fig. 13, n° 4).

2 juillet 1909. 11 h. 52. Etoile filante rougeâtre, passe lentement de  $\beta$  Cassiopée à « entre  $\nu$  et  $\gamma$  Andromède ». En disparaissant, ce météore se partage en deux parties dont l'une *a* (fig. 13, n° 3) s'éteint, tandis que la deuxième

*b* continue sa course un peu plus loin et finit par éclater en formant un petit nuage de poussière *c* visible deux à trois secondes.

24 juillet 1909. 1 h. 23. Le météore s'allume sous  $\epsilon$  du Cygne et disparaît au-dessus de  $\rho$  Pégase. A la fin de sa trajectoire il se sépare aussi en deux parties, et pendant que s'éteint la première *b* (fig. 13, n° 5), la deuxième *a* continue sa course donnant lieu à une nouvelle traînée.

26 juillet 2 h. 36. Curieux météore dont la traînée s'arrête brusquement en *a* (fig. 13, n° 6) tandis que la tête continue seule sa course suivie d'une petite queue conique.

10 août 1909. 1 h. 13. La particularité de ce météore, outre sa couleur remarquablement bleue et la persistance de sa traînée, est que; en *a* (fig. 13, n° 7), la traînée s'arrête et la tête tourne sur elle-même en sens contraire des aiguilles d'une montre, décrivant ainsi toute une série de spires jusqu'au moment de son extinction.

#### *Météore nébuleux.*

3 juin 1909. Dans le milieu de la nuit, en cherchant des comètes avec un instrument de 16 cm., j'eus l'occasion d'observer un de ces curieux météores qui ressemblait à un amas de poussière lumineuse tels qu'en laissent les bolides longtemps après leur passage.

Il disparut du reste rapidement, après avoir parcouru quelques degrés vers l'ouest. Malheureusement j'ai négligé d'en prendre une observation détaillée et je le signale simplement parce que ce sont des météores peu connus et rares.

#### **Etude physique des étoiles filantes.**

Lorsqu'une comète, sous l'influence des perturbations qu'elle vient à subir en passant dans le voisinage d'une masse planétaire, ou sous l'influence de forces internes se

dédoublé, se fragmente et se désagrège peu à peu, elle donne naissance à des agglomérations corpusculaires que nous observons sous forme d'essaims météoriques lorsque la Terre vient à les rencontrer. Ces fragments peuvent varier physiquement beaucoup les uns des autres et l'on ne peut s'étonner de voir des différences entre les étoiles filantes d'un même essaim ou entre celles constituant des essaims différents. On peut donc se demander si les apparences physiques que nous voyons pendant le court instant où ces météores se consomment dans l'atmosphère, peuvent nous apprendre quelque chose sur leur nature et leur constitution ?

Premièrement, il est hors de doute que certaines chutes d'étoiles filantes se caractérisent par une abondance exceptionnelle de météores d'une même couleur ou par d'autres caractères tels que l'éclat ou la constitution des traînées. L'essaim du 27 novembre, en 1872 et 1885, par exemple, a paru formé principalement d'étoiles blanches. Les météores du 9 au 11 août de 1841 à 1844 étaient également blancs en grande majorité ; en 1868 Love les signalait comme étant tous blancs, tandis qu'en 1869 ils étaient rouge violacé, et pendant la brillante apparition de 1874 jaune ou jaune orangé.

On peut donc déjà remarquer une certaine homogénéité dans les composantes d'un même essaim et conclure que les apparences observées ne sont pas indépendantes de la nature du météore.

Secondement, l'observation montre à n'en pas douter que ces apparences physiques sont liées entre elles et plus ou moins dépendantes les unes des autres, ce qui indique un rôle prédominant du mode de combustion et de pénétration dans l'atmosphère ; il reste par conséquent à rechercher la part qui revient à ce facteur pour en dégager ce qui appartient à la nature propre du météore.

En premier lieu, on constate que de la vitesse de l'étoile filante dépend son éclat, et par là les phénomènes secon-

daires qui en résultent, traînée et combustion plus ou moins brillante et intense. Ce facteur est certainement le plus important de tous et se trouve intimement associé aux autres caractères du météore. Pour rendre évident ce rapport entre la vitesse et l'éclat, j'ai établi pour les météores observés de 1908 à 1910 le tableau suivant :

ÉCLAT des météores	VITESSE DES MÉTÉORES						
	(- 3) Extrém. lente	(- 2) Très lente	(- 1) Lente	(0) Peu rapide	(+ 1) Rapide	(+ 2) Très rapide	(+ 3) Excessive vitesse
Sup. à 1 <sup>er</sup>		1	<b>22</b>	14	17	12	7
1	3	3	27	19	<b>68</b>	17	12
2		3	14	20	<b>88</b>	47	9
3		2	15	26	<b>108</b>	74	16
4		2	7	8	46	<b>72</b>	7
5		1	5	5	32	<b>37</b>	20
6			2		4	<b>9</b>	2

En construisant ensuite un graphique (fig. 14) où l'échelle des vitesses est portée en ordonnées et le nombre de météores d'un éclat donné en abscisse, on obtient une série de courbes permettant une classification des groupes d'éclat dans chaque région de vitesse et la possibilité de déduire les rapports unissant ces deux facteurs :

*Classification des groupes d'éclats dans chaque région de vitesse :*

I. Région A (- 3 vitesse extrêmement lente).

Rang.	Eclat.	Fréquence.
1	1 <sup>re</sup> grandeur.	3
2	} météore de la 2 <sup>e</sup> à 6 <sup>e</sup> grandeur. absent dans cette vitesse.	
3		
4		
5		
6		
7		

II. *Région B* (— 2 vitesse très lente).

<i>Rang.</i>	<i>Eclat.</i>	<i>Fréquence.</i>
1	{ 1 <sup>re</sup> grandeur	3
	{ 2 <sup>e</sup> »	3
	{ 3 <sup>e</sup> »	2
2	{ 4 <sup>e</sup> »	2
	{ Sup. à 1 <sup>re</sup> »	1
3	{ 5 <sup>e</sup> »	1

III. *Région C* (— 1 vitesse lente).

<i>Rang.</i>	<i>Eclat.</i>	<i>Fréquence.</i>
1	1 <sup>re</sup> grandeur	27
2	Sup. à 1 <sup>re</sup> »	21
3	3 <sup>e</sup> »	15
4	2 <sup>e</sup> »	14
5	4 <sup>e</sup> »	7
6	5 <sup>e</sup> »	5
7	6 <sup>e</sup> »	2

IV. *Région D* (o vitesse peu rapide).

<i>Rang.</i>	<i>Eclat.</i>	<i>Fréquence.</i>
1	3 <sup>e</sup> grandeur	25
2	2 <sup>e</sup> »	20
3	1 <sup>re</sup> »	19
4	Sup. à 1 <sup>re</sup> »	15
5	4 <sup>e</sup> »	9
6	5 <sup>e</sup> »	3
7	6 <sup>e</sup> »	1

V. *Région E* (+ 1 vitesse rapide).

<i>Rang.</i>	<i>Eclat.</i>	<i>Fréquence.</i>
1	3 <sup>e</sup> grandeur	107
2	2 <sup>e</sup> »	88

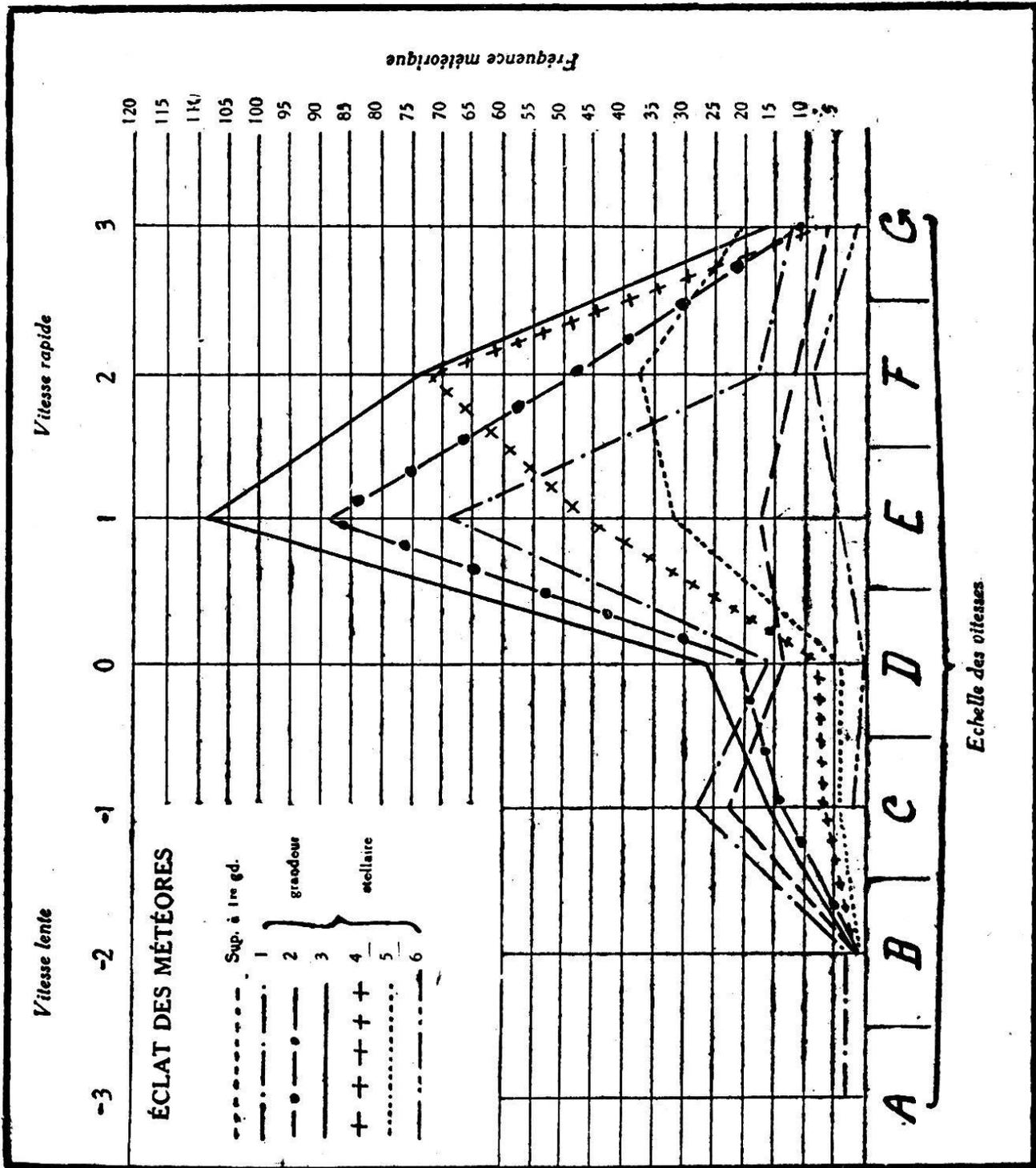


Fig. 14.

<i>Rang.</i>	<i>Eclat.</i>	<i>Fréquence.</i>
3	1 <sup>re</sup> grandeur	67
4	4 <sup>e</sup> »	46.
5	5 <sup>e</sup> »	32
6	Sup. à 1 <sup>re</sup> »	17
7	6 <sup>e</sup> »	4

VI. *Région F* (+ 2 vitesse très rapide).

<i>Rang.</i>	<i>Eclat.</i>	<i>Fréquence.</i>
1	3 <sup>e</sup> grandeur	74
2	4 <sup>e</sup> »	72
3	2 <sup>e</sup> »	47
4	5 <sup>e</sup> »	37
5	1 <sup>re</sup> »	17
6	Sup. à 1 <sup>re</sup> »	12
7	6 <sup>e</sup> »	9

VII. *Région G* (+ 3 vitesse excessive).

<i>Rang.</i>	<i>Eclat.</i>	<i>Fréquence.</i>
1	5 <sup>e</sup> grandeur	19
2	3 <sup>e</sup> »	15
3	1 <sup>re</sup> »	10
	{ 4 <sup>e</sup> »	7
4	{ 2 <sup>e</sup> »	7
	{ Sup. à 1 <sup>re</sup> »	7
5	{ 6 <sup>e</sup> »	2

L'examen du graphique et de la classification précédente montre d'une façon certaine que *l'éclat d'un météore n'est pas indépendant de sa vitesse* ; on remarque des affinités en des rapports indiscutables qui permettent d'affirmer que *d'une façon générale l'éclat d'une étoile filante est inversement proportionnelle à sa vitesse*. Des météores

de chaque grandeur s'observent, il est vrai, dans toutes les régions de vitesse considérée, mais cela n'a rien que de très naturel dans un pareil phénomène ; il n'en est pas moins certain qu'une diminution de vitesse favorise une augmentation d'éclat. Théoriquement c'est le contraire qui devrait être vrai, mais il faut se rendre compte que si les choses sont ainsi, c'est justement parce que l'éclat ou la combustion du météore n'est qu'une conséquence de sa plus ou moins grande pénétration dans l'atmosphère terrestre. Au contact des couches d'air de densité croissante le météore rencontre une résistance de plus en plus grande qui diminue sa vitesse et transforme sa force vive en lumière et en chaleur. L'éclat et les traînées météoriques ne peuvent donc, par elles-mêmes, rien nous apprendre sur la constitution des corps qui leur donnent naissance, mais elles restent un indice spécifique de la dimension de ces corps ; car en effet, seuls des météores assez volumineux peuvent supporter une pénétration de quelque profondeur dans l'atmosphère et donner lieu à un brillant phénomène.

La couleur des étoiles filantes ou de leur traînée reste donc le seul facteur qui puisse nous renseigner sur leur constitution. Mais si les différentes couleurs des météores permettent de soupçonner une variété correspondant dans leur composition chimique, elles ne nous fournissent pour le moment aucune donnée positive sur la nature de cette substance ; et ce sera à l'analyse spectrale d'essayer d'établir pour chaque couleur prédominante la nature des météores. Après cela on pourra alors aborder l'étude de la répartition des matières dans un essaim d'étoiles filantes. On peut remarquer à ce sujet, que non seulement des averses tout entières sont formées de météores d'une même couleur et probablement d'une même substance, mais même dans un essaim polychrome, les météores de même couleur forment de petites colonies

de trois ou quatre individus voyageant ensemble au milieu des corpuscules d'autre nature.

L'étude des caractères physiques des étoiles filantes garde toute son importance ; s'ils ne peuvent pas nous renseigner sur la nature même des météores et nous fournir des données précises sur leur constitution, ils apportent tout au moins des indices sur la variété de cette constitution. Étendu à tout un courant météorique, ce genre de recherche fournirait certainement des données intéressantes sur la répartition quantitative et qualitative des météores, sur leur orbite et cela ne serait pas sans importance pour notre connaissance de la constitution des comètes et du processus de leur lente désagrégation.

---

## TABLE DES MATIÈRES

---

	Pages
Introduction . . . . .	173
I. Averse des Perséides, 1908 . . . . .	176
II. Averse des Léonides, 1908. . . . .	184
III. Averse des Lyrides, 1909 . . . . .	189
IV. Averse des Aquarides, 1909 . . . . .	194
V. Averse des Perséides, 1909. . . . .	202
VI et VII. Averse des Léonides et des Géminides, 1909.	210
VIII. Averse des Aquarides, 1910 . . . . .	210
XI. Averse des Perséides, 1910. . . . .	211
Notes. . . . .	216
Etude physique des étoiles filantes. . . . .	219

---

