Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 15 (1933)

Artikel: Comparaison de quelques statisistiques stellaires
Autor: Rossier, Paul
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-740575

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

1933 Vol. 15 Janvier-Février.

COMPARAISON

DE

QUELQUES STATISTIQUES STELLAIRES

PAR

Paul ROSSIER

(Avec 8 fig.)

1. — *Objet.* — Nous nous proposons d'étudier la proportion d'étoiles appartenant aux diverses classes spectrales. Ce problème a fait l'objet de recherches de plusieurs auteurs. On cite souvent les résultats de Kapteyn. M. Shapley et Miss Cannon à Harvard [13] [1], MM. Seydl à Prague [12], Becker à Postdam [2], Humason au Mont Wilson [4] ont publié leurs résultats, qui portent sur une documentation beaucoup plus fouillée que celle dont disposait Kapteyn. La modeste contribution que nous avons apportée [5, 8] à l'étude de ce problème nous a incité à comparer nos résultats à ceux des astronomes que nous venons de citer.

Les différences entre les nombres trouvés par les divers auteurs sont énormes, comme on le verra ci-dessous: il ne pouvait en être autrement, tant que le problème n'était pas mieux posé.

2. — *Choix des types spectraux.* — Remarquons tout d'abord qu'une statistique stellaire sur la répartition des étoiles entre les diverses catégories de spectres n'a d'intérêt qu'en ce qui

[1] Renvoi à la bibliographie.

concerne les classes principales B, A, F, G, K et M, à l'exclusion des classes extrêmes O, P, R, S, N, trop faiblement représentées.

A l'intérieur des classes elles-mêmes, il est impossible d'étudier cette répartition en fonction des types intermédiaires, A_0, A_2, A_3, A_5, par exemple pour la classe A. On constate en effet que les auteurs ont tendance à classer leurs spectrogrammes dans les types principaux, au détriment des indices voisins. C'est là un effet d'ordre psychologique, analogue à l'équation décimale des lectures de longueur. La répartition des étoiles à l'intérieur des classes elles-mêmes ne pourra être étudiée avec fruit que lorsque des mesures nettes (largeur de raies par exemple) permettront une classification précise. Avant d'en arriver là, il est nécessaire d'être au clair sur le problème restreint aux classes, et dont la solution n'est pas encore acquise.

Actuellement, vu la nécessité d'opérer rapidement, les astrophysiciens se contentent généralement d'une appréciation « au jugé » du type spectral. Ils obtiennent ainsi des résultats très homogènes dans une série donnée. Mais deux séries provenant d'observateurs différents ne présentent-elles pas des différences systématiques ? Pour autant que la comparaison a été faite, il semble bien que l'homogénéité est satisfaisante, du moins lorsqu'il s'agit de séries d'étoiles suffisamment nombreuses. Les différences individuelles peuvent atteindre une classe au moins. Sauf indication contraire, nous admettrons dans la suite que les classes spectrales des divers auteurs sont pratiquement identiques.

Un certain arbitraire subsiste dans le groupement des types à l'intérieur de chaque classe. On peut, par exemple, appeler étoiles de classe F celles appartenant aux types F_0, F_2, F_5 et F_8 (pour ne parler que de la classification de Harvard). Nous dirons alors que le groupement est fait sur le type d'indice 5, soit F_5 dans le cas particulier. On préfère souvent grouper sur les types principaux, d'indice 0. La difficulté est alors de savoir où faire la coupure. Pour abréger, nous utiliserons dans la suite les termes de groupement d'indice 0 ou d'indice 5.

3. — *Rôle du récepteur.* — Il est une cause de différences systématiques qui peut jouer un rôle énorme: c'est la diversité

des récepteurs. Il est bien connu que l'œil voit plus d'étoiles rouges que la plaque photographique et que la plaque attribue un éclat exagéré aux étoiles chaudes. Une statistique établie sur des observations visuelles conduira donc à une proportion plus grande d'étoiles froides qu'un travail basé sur une documentation photographique. La comparaison brute d'une statistique visuelle à une statistique photographique ne peut conduire qu'à des conclusions sujettes à caution.

Il est donc indispensable, pour rendre utiles des comparaisons, de ramener les résultats connus à un récepteur unique et bien déterminé. Le choix en est d'ailleurs immédiat: seul un récepteur intégral ou bolométrique (également sensible à toutes les longueurs d'onde) a des propriétés physiques simples. Il est en effet inutile d'insister sur la variété des plaques photographiques. L'œil lui-même est un instrument dont la sensibilité spectrale varie beaucoup d'un individu à l'autre; elle dépend de l'état de fatigue générale et locale de l'observateur [1] et de l'intensité globale de la lumière reçue (phénomène de Purkinje).

La difficulté est de disposer de récepteurs bolométriques suffisamment sensibles. Dans l'état actuel de la technique, il ne semble pas possible d'appliquer un récepteur intégral à l'étude de l'ensemble des étoiles visibles à l'œil nu, et aucune amélioration ne paraît devoir être obtenue à brève échéance.

Il est possible de tourner cette difficulté en faisant intervenir les indices de couleur.

[1] Citons ici une remarque intéressante due à l'obligeance de M. le Dr Albert Brun, dont la compétence en matière de spectroscopie est bien connue (extrait d'une lettre personnelle).

« ... Je voyais facilement la raie 4047 du mercure et j'étais très sensible au rouge, même un peu au delà de la raie du rubidium. Actuellement, je ne vois plus la raie 4047 et avec peine la raie 4358 du mercure. Cette diminution de sensibilité pour les longueurs courtes a marché lentement et progressivement avec l'âge... Actuellement, si je veux bien voir 4358, je dois être à jeun et faire l'observation au lever, c'est-à-dire sitôt après le repos de la nuit. L'après-midi et surtout après avoir mangé, la sensibilité est beaucoup moindre et l'étendue du spectre solaire que je suis capable de voir est diminuée de plus de 200 angströms... L'œil est un instrument merveilleux et bien utile, mais, comme toute chose vivante, il est soumis aux variations dues à la vie elle-même. »

4. — *Rappel de quelques propriétés des indices de couleur.* — Soient M_1 et M_2 les magnitudes d'une étoile obtenues au moyen des deux récepteurs r_1 et r_2. L'index de couleur relatif à ces récepteurs est la différence:

$$I_{1,2} = M_1 - M_2 = - I_{2,1} \ . \tag{1}$$

Si r_2 est un récepteur intégral, $I_{1,2}$ est l'index absolu de cette étoile, relatif au récepteur r_1 [6, 7]. Nous le notons I_1.

Considérons trois récepteurs. On a:

$$\begin{aligned} I_{1,2} + I_{2,3} &= I_{1,2} - I_{3,2} \\ &= M_1 - M_2 + M_2 - M_3 = M_1 - M_3 = I_{1,3} \ ; \end{aligned} \tag{2}$$

et, si r_2 est un récepteur intégral:

$$I_{1,3} + I_3 = I_1 \ . \tag{3}$$

La connaissance de l'index absolu d'un récepteur r_1 et de l'index relatif à r_1 et r_3 permet de déterminer l'index absolu relatif à r_3.

Nous avons donné [6, 7] une théorie de l'index photo-visuel et celle de l'index absolu de l'œil en nous basant sur les hypothèses suivantes:

a) Le rayonnement d'une étoile obéit à l'équation spectrale de Wien,

$$e(\lambda) = C\lambda^{-5} e^{-\frac{b}{\lambda T}} \ . \tag{4}$$

b) Les courbes de sensibilité de l'œil et des plaques photographiques sont représentées analytiquement par des expressions de la forme:

$$\sigma(\lambda) = C\left(\frac{\lambda_0}{\lambda} e^{1-\frac{\lambda_0}{\lambda}}\right)^n \ . \tag{5}$$

λ_0 est la longueur d'onde du maximum de sensibilité; l'exposant n mesure l'acuité du maximum de sensibilité; il est positif, sauf pour un récepteur intégral, auquel cas il est nul.

On trouve ainsi, pour l'index absolu,

$$I = 2{,}5 \log\left(\frac{T}{T_0}\right)^4 \left(\frac{n\lambda_0 + \frac{b}{T}}{n\lambda_0 + \frac{b}{T_0}}\right)^{4+n} . \qquad (6)$$

T et T_0 sont respectivement les températures effectives de l'étoile considérée et de celle d'index absolu nul (étoiles A_0).

I possède un minimum unique, qui correspond à une étoile dont la température effective est les $^5/_4$ de celle d'un radiateur intégral ayant son maximum d'émission pour la longueur d'onde du maximum de sensibilité du récepteur considéré.

Pour des températures élevées, de l'ordre du double de celle correspondant à son minimum, I est une fonction sensiblement linéaire de la température et qui croît avec elle.

Par définition, on pose $I = 0$ pour les étoiles du type A_0.

I est positif pour des étoiles froides; son minimum est négatif.

Le maximum de sensibilité de l'œil correspond à une longueur d'onde sensiblement égale à la longueur d'onde du maximum d'émission du soleil. Les températures d'étoiles se répartissent autour de celle du soleil. Les observations visuelles sont donc soumises à un index absolu dont le sens de variation change lorsqu'on passe des étoiles froides aux astres chauds. Notre œil est proportionnellement beaucoup plus sensible au rayonnement des étoiles des types F et G qu'à celui des étoiles appartenant aux classes extrêmes. Par rapport à ce que donnerait un récepteur bolométrique, l'œil tend à exagérer l'importance statistique des classes moyennes relativement aux autres.

On peut faire exactement le même reproche à la plaque photographique.

Dans l'application de la théorie surgit une grosse difficulté: quelles sont les constantes λ_0 et n à introduire dans les formules 4 à 6 ci-dessus. Pour l'œil, nous nous arrêtons aux valeurs suivantes qui résultent de l'application de la théorie de l'index photo-visuel [6] aux valeurs de M. Graff de I et de la température T [11]. Nous posons:

$$n = 49 \qquad \text{et} \qquad \lambda_0 = 5{,}61 \times 10^{-5} \text{ cm} ;$$

d'où les valeurs du tableau I de l'index absolu de l'œil [7].

TABLEAU I.

Type	B_0	B_5	A_0	A_5	F_0	F_5	G_0	G_5	K_0	K_5	M
I	+1,16	+0,45	0,0	− 0,28	− 0,44	− 0,50	− 0,52	− 0,44	− 0,28	− 0,11	+0,12

Nous ne nous illusionnons pas sur l'arbitraire qui a conduit à ce choix. Il est à désirer que les observateurs de magnitudes étudient la courbe de sensibilité de leur œil ou de leurs plaques. Alors vraiment des résultats obtenus dans des conditions différentes pourront être utilement comparés, et la confrontation de la théorie de l'index avec l'observation sera pleine d'enseignements.

Nous avons pu déterminer [9] l'index absolu des plaques Cappelli-blu utilisées à l'Observatoire de Genève, grâce au fait que M. Abetti en a publié la courbe de sensibilité [1]. Cette étude mériterait d'être étendue et il est regrettable que la sensibilité spectrale des plaques utilisées dans les grands travaux astrophotographiques modernes soit si mal connue; et cela d'autant plus qu'il est impossible à un fabricant d'assurer l'homogénéité de ses émulsions successives.

Les grands observatoires ont heureusement déterminé l'index photo-visuel de leurs propres services. Nous admettrons que leurs observateurs visuels avaient, lors de l'exécution de leurs travaux, la courbe de sensibilité définie par le tableau I. La formule 3 nous permettra de déterminer l'index absolu de leurs plaques.

5. — *Réduction de deux statistiques à un même récepteur.* — Appelons N (s, m_1) le nombre d'étoiles appartenant à la classe spectrale s et d'éclat supérieur à la magnitude m_1, obtenue elle-même au moyen d'un récepteur r_1, et $I_{1,2}$ l'index de couleur relatif à la paire de récepteurs r_1, r_2.

Le récepteur r_1 enregistre toutes les étoiles plus brillantes que la magnitude limite l_1. Supposons qu'on modifie sa courbe de sensibilité spectrale (récepteur r_2). Il atteindra alors toutes

les étoiles d'éclat supérieur à une certaine limite l_2. Formons la différence $l_1 - l_2$:

$$l_1 - l_2 = \mathrm{I}_{1,2} + \mathrm{C} \ , \qquad (7)$$

où C est une certaine constante.

C sera nul si la sensibilité totale des deux récepteurs est convenablement choisie.

Pour réduire au récepteur r_2, supposé de sensibilité convenable, une statistique obtenue au moyen du récepteur r_1, il faudrait faire intervenir les étoiles d'éclat supérieur à la magnitude:

$$l_2 = l_1 - \mathrm{I}_{1,2} = l_1 + \mathrm{I}_{2,1} \ . \qquad (8)$$

Mais $\mathrm{I}_{2,1}$ est positif pour certaines étoiles; on dépasse ainsi la limite l_1. Soit $\mathrm{I}'_{2,1}$ la valeur maximum de l'indice $\mathrm{I}_{2,1}$. Pour rester dans les limites où les résultats de r_1 sont à disposition, il est nécessaire de compter dans chaque classe le nombre d'étoiles $\mathrm{N}(s, l')$ où:

$$l' = l_1 + \mathrm{I}_{2,1} - \mathrm{I}'_{2,1} \ . \qquad (9)$$

On en établira ensuite la proportion.

Tout ce qui précède s'applique sans autre au cas du récepteur intégral. C'est ce que nous appellerons dans la suite la réduction bolométrique d'une statistique.

Nous ne disposons en général pas des nombres N. Nous les déterminerons par interpolation en posant un peu arbitrairement que, dans chaque classe, le nombre d'étoiles $\mathrm{N}(m)$ d'éclat supérieur à la magnitude m est une fonction exponentielle de m:

$$\mathrm{N}(m) = a \times b^m \ . \qquad (10)$$

a et b dépendent du type spectral.

6. — *Application à la comparaison d'une statistique du Mont-Wilson à celles déduites du Henry Draper Catalogue.* — M. Humason a récemment publié [4] une étude fort intéressante sur le type spectral des étoiles faibles appartenant à diverses régions choisies de Kapteyn. Le groupement utilisé est d'indice 0.

Nous nous proposons de réduire son travail à des observations visuelles de façon à améliorer la comparaison faite avec les résultats de Harvard [13]. Nous admettrons que la différence de sensibilité spectrale des récepteurs est représentée par l'échelle des indices de couleur du Mont-Wilson [3]. Le mémoire de M. Humason ne donne pas explicitement le nombre d'étoiles appartenant aux diverses magnitudes, mais bien leurs proportions [1]. Mais comme le travail porte sur 4066 étoiles, il est facile de reconstituer les nombres qui nous manquent. Nous éliminerons les étoiles d'éclat inférieur à la magnitude 12,0, de façon à n'utiliser qu'un ensemble suffisamment homogène. Le tableau II donne le nombre d'étoiles en fonction de la magnitude.

TABLEAU II.

Magnitude	10,0	10,0–11,0	11,0–12,0
Proportion	8%	12%	30%
Nombre	325	488	1220

M. Humason indique, dans son tableau IV, de demi-magnitude en demi-magnitude, la proportion d'étoiles appartenant aux diverses classes. Nous le reproduisons dans notre tableau III de magnitude en magnitude, chaque nombre étant la moyenne de ceux indiqués par M. Humason pour les demi-magnitudes correspondantes. Nous y ajoutons les nombres d'étoiles déduits du tableau II et le nombre total d'étoiles N(m) plus brillantes qu'une magnitude donnée.

TABLEAU III.

	10		10,0–11,0		11,0–12,0		N (10)	N (11)	N (12)
	%		%		%				
B	0,9	3	2,5	12	1,6	20	3	15	35
A	20,8	68	13,5	66	10,3	126	68	134	260
F	22,1	72	18,5	90	10,8	132	72	162	294
G	27,6	90	30,7	150	44,8	547	90	240	787
K	23,4	76	29,0	142	28,5	348	76	218	566
M	5,2	17	5,8	28	4,0	49	17	45	94

[1] HUMASON [4], p. 229.

LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE UNIVERSITÉ NEUCHATEL

Le tableau IV indique le détail du calcul de la réduction de ces valeurs à l'œil. Il est basé sur les chiffres de la première colonne, index de couleur du Mont-Wilson [3].

TABLEAU IV.

	I	l_2	l'	N (l')	Proportion
					%
B	— 0,3	11,7	9,8	3	0,3
A	0,0	12,0	10,1	78	8,6
F	+ 0 4	12,4	10,5	108	11,9
G	+ 0,9	12,9	11,0	240	26,4
K	+ 1,5	13,5	11,6	386	42,5
M	+ 1,9	13,9	12,0	94	10,3

La statistique de Harvard [13] porte sur les magnitudes visuelles inférieures à la limite 8,75. Elle est extraite du Henry Draper Catalogue. C'est ce même catalogue qui a servi de base à M. Seydl [12].

Le tableau V résume les résultats déduits des dénombrements précédents, et cela, pour autant que la chose est possible, pour les deux groupements d'indice 0 et d'indice 5. Nous les classons par ordre de magnitude limite l croissante.

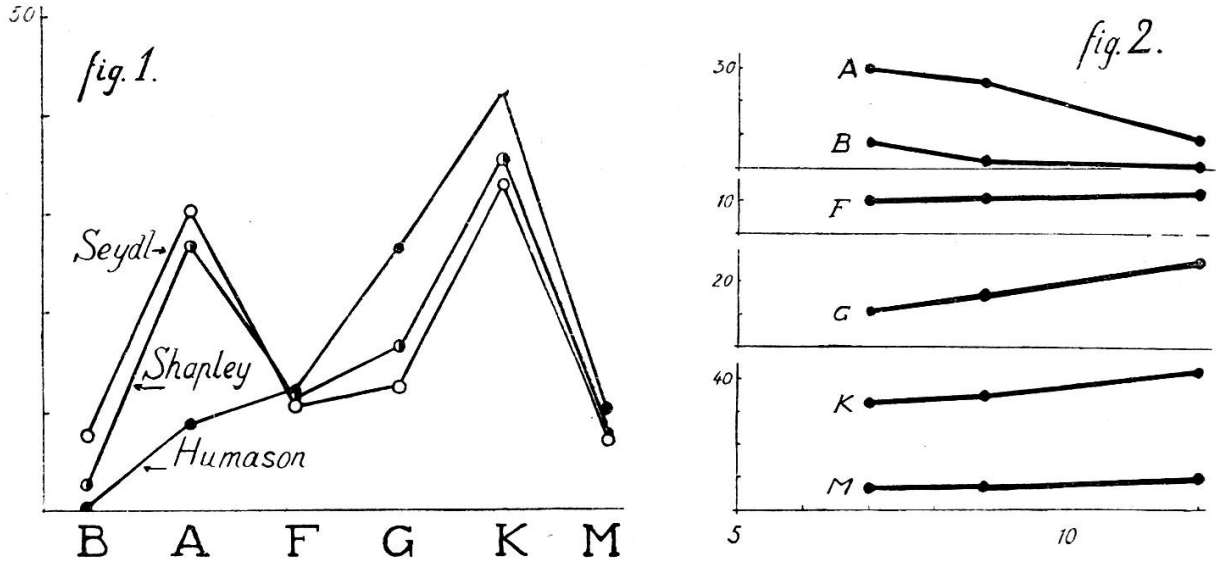
TABLEAU V.

	Groupement d'indice 0			Groupement d'indice 5	
	Seydl	Shapley	Humason	Seydl	Shapley [1]
	%	%	%	%	%
B	7,7	2,5	0,3	16,9	9
A	30,5	26,7	8,6	24,2	22,5
F	10,6	11,0	11,9	15,2	20
G	11,2	16,7	26,4	11,4	15
K	33,0	35,4	42,5	28,9	31
M	7,1	7,6	10,3	3,5	2,5
l	7,0	8,75	12,0	7,0	8,75

[1] Valeurs lues sur le graphique, Harvard Circular, 226.

Les valeurs des trois premières colonnes sont représentées graphiquement sur les figures 1 et 2, en fonction de la classe spectrale et de la magnitude.

On constate que la proportion des étoiles froides augmente à mesure que l'on fait intervenir des étoiles plus faibles. La proportion des étoiles F est pratiquement indépendante de la magnitude. Elle croît linéairement avec la magnitude pour la



Répartition statistique en fonction
du type spectral de la magnitude limite
Récepteur: œil; groupement d'indice 0.

classe G. Les courbes sont moins régulières pour les étoiles des classes extrêmes, dont le maximum d'émission s'écarte notablement du maximum de sensibilité de l'œil. L'augmentation de proportion des étoiles froides K et M pourrait être en relation avec le fait que les étoiles naines d'éclat apparent élevé sont très peu nombreuses. Quelques tentatives ont été faites de distinguer les naines des géantes. Elles sont encore trop peu importantes pour permettre une discussion d'ensemble, qui serait du plus haut intérêt.

7. — *Comparaison de trois statistiques photographiques.* — Comparons maintenant la statistique de M. Humason [4] à

celle que M. Becker [2] a tirée de quelques-unes de ses plaques de La Paz, consacrées aux régions choisies de Kapteyn appartenant à l'hémisphère austral, et à celle que nous avons amorcée à l'Observatoire de Genève [8].

Comme les astronomes du Mont-Wilson, M. Becker a classé ses spectrogrammes suivant une échelle qui comporte un plus grand nombre d'intervalles que celle de Harvard. Pour sa statistique, il a groupé ses étoiles en six classes, mais en éliminant les étoiles B et M, trop peu représentées. Nous avons ramené sa classification à celle d'indice 0 comme suit:

TABLEAU VI.

Potsdam	Classe	Mont-Wilson
	B	B_0 — B_6
B_8 — A_4	A	B_7 — A_3
A_5 — F_1 F_2 — F_8 F_9 — G_4	F	A_4 — F_3
	G	F_4 — G_4
G_5 — G_8 G_9 — K_4	K	G_5 — K_4
	M	K_5 — M_6

Pour obtenir les nombres d'étoiles appartenant à la classe K, nous avons additionné les nombres concernant les deux classes G_5-G_8 et G_9-K_4. Quant aux étoiles de la classe F_2-F_8, nous en avons attribué la moitié à chacune des classes F et G. Les résultats de Potsdam sont consignés dans le tableau VII, qui indique les nombres d'étoiles N(m) et la proportion des étoiles plus brillantes que la magnitude 12,0.

TABLEAU VII.

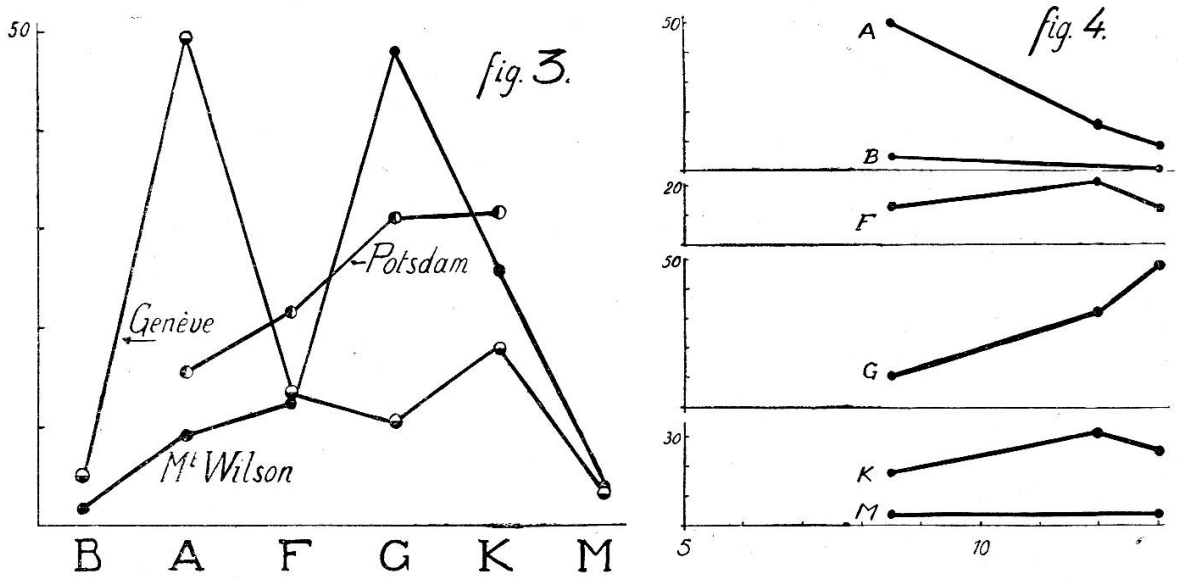
m	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	Proportion
							%
A	110	205	331	476	584	614	15,6
F	79	141	246	395	627	843	21,5
G	42	84	175	365	689	1235	31,3
K	80	165	323	607	904	1241	31,6

A Genève, la magnitude extrême atteinte est 8,5 [1]. Le tableau VIII, qui résume les résultats précédents, contient nos valeurs, calculées pour un groupement d'indice 0.

TABLEAU VIII.

	Genève	Potsdam	Mont-Wilson
B	5,2	—	1,5
A	49,5	15,6	8,9
F	13,3	21,5	12,3
G	10,7	31,3	47,8
K	17,9	31,6	25,8
M	3,5	—	3,7
mag-lim	8,5	12,0	> 12,5

Les figures 3 et 4 représentent ces valeurs. Elles semblent montrer, comme précédemment, une diminution de la proportion des étoiles chaudes avec l'éclat. La courbe relative à la classe F



Répartition statistique en fonction
du type spectral de la magnitude limite
Récepteur photographique, groupement d'indice 0.

[1] Instrument: prisme-objectif de Schaer-Boulenger, ouverture 11 cm, distance focale 130 cm.

n'a plus la simplicité qu'elle avait pour les statistiques visuelles. La diversité des valeurs du tableau VIII montre combien il y a lieu d'être prudent dans des conclusions d'ordre cosmogonique que l'on pourrait être tenté de tirer de données statistiques. En tout cas, une comparaison de toutes les statistiques, convenablement réduites, s'impose.

8. — *Réduction bolométrique des statistiques précédentes.* — Nous avons déjà opéré cette réduction pour les statistiques de M. Seydl (visuelle) [7] et de Genève (photographique) [10], mais sur un groupement d'indice 5. Le tableau XI répète ces résultats, accompagnés de ceux obtenus pour un groupement d'indice 0. Pour l'œil, les valeurs de l'index sont celles du tableau I. Nous avons calculé l'index des plaques Cappelli-blu, utilisées à l'Observatoire de Genève, au moyen de la courbe de sensibilité de M. Abetti [9, 1].

Indiquons le détail du calcul pour la statistique de Harvard (tableau IX). Elle est complète jusqu'à la magnitude visuelle $8{,}75 = l_1$. Nous interpolons les valeurs indiquées dans le tableau II du mémoire de Harvard.

TABLEAU IX.

	I_{oeil}	l'	N	Proportion
				%
B	+ 1,26	8,75	2543	10,9
A	0,00	7,59	8053	34,4
F	— 0,44	7,15	1920	8,2
G	— 0,52	7,07	1889	8,1
K	— 0,28	7,31	6568	28,1
M	+ 0,12	7,71	2421	10,3

La détermination de l'index absolu est plus délicate pour la statistique du Mont-Wilson, les observations étant photographiques. Nous admettrons, faute de mieux et quoique ce procédé conduise à accumuler les erreurs, que l'index absolu des plaques du Mont-Wilson est donné par la formule:

$$I_{\text{photo-visuel MW}} + I_{\text{oeil}} = I_{\text{photo MW}} \ .$$

Le tableau X résume le calcul. Les nombres d'étoiles sont déduits du tableau III.

BIBLIOTHÈQUE DE L'UNIVERSITÉ NEUCHATEL

TABLEAU X.

	I_{pv}	I_{MW}	l'	N	Proportion
					%
B	— 0,32	+ 0,84	10,84	12	1,9
A	0,00	0,00	10,00	68	10,7
F	+ 0,36	— 0,06	9,94	69	10,9
G	+ 0,86	+ 0,34	10,34	126	19,9
K	+ 1,48	+ 1,20	11,20	264	41,7
M	+ 1,88	+ 2,00	12,00	94	14,8

Dans l'ignorance où nous sommes des propriétés des plaques de Potsdam, appliquons leur la même correction qu'au Mont-Wilson. Le résultat est donné dans le tableau XI.

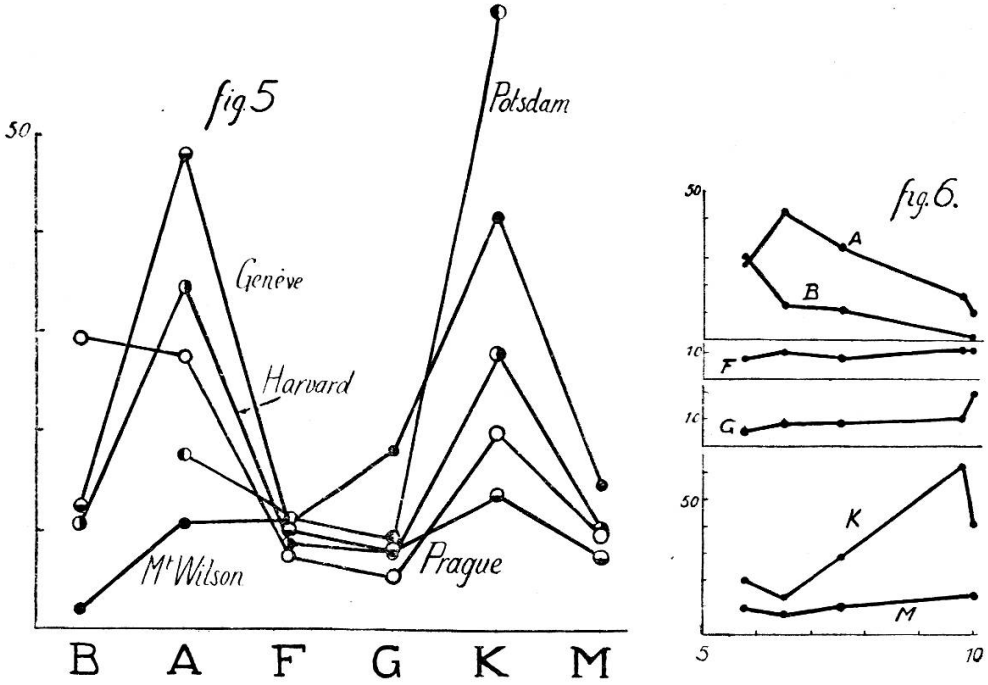
Autant que faire se pouvait, nous avons refait les calculs précédents en groupant les résultats autour des indices 5. En indiquer le détail serait fastidieux. Contentons-nous de résumer le tout en un tableau et en quelques figures (5-8).

TABLEAU XI.

	Groupement d'indice 0					Groupement d'indice 5		
	Prague	Genève	Harvard	Potsdam	Mont-Wilson	Prague	Genève	Harvard
B	29,4	12,4	10,9	—	1,9	32,5	21,4	13,6
A	27,5	48,2	34,4	16,6	10,7	18,9	37,5	25,5
F	7,6	10,1	8,2	11,0	10,9	8,3	14,0	17,9
G	5,7	8,1	8,1	9,6	19,9	6,8	6,2	13,8
K	20,2	13,7	28,1	62,8	41,7	28,8	19,1	26,4
M	9,7	7,5	10,3	—	14,8	4,8	1,9	2,8
mag-lim	5,8	6,5	7,6	9,8	10,0	6,3	7,4	8,3

Le nombre d'hypothèses plus ou moins plausibles sur lesquelles reposent les calculs précédents, les artifices d'interpolation dont nous avons usé pour obtenir les données qui nous manquaient, tout nous incite à ne voir dans les résultats du tableau XI que des ordres de grandeur. D'ailleurs les résultats de Genève, par exemple, sont basés sur une documentation qui est loin d'être complète et qui avantage peut-être les étoiles du type A_0. Les valeurs de Potsdam, d'autre part, diffèrent

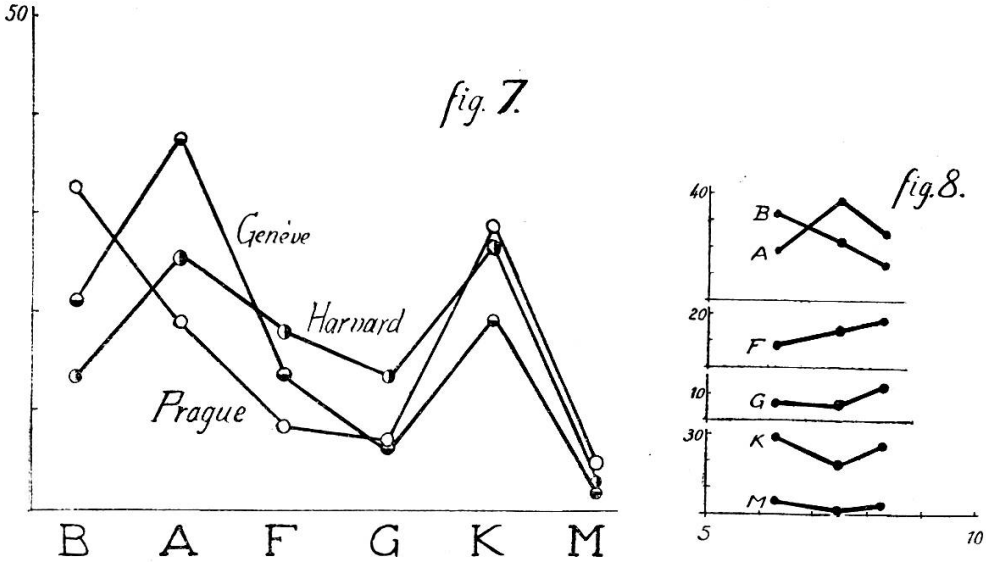
notablement de celles obtenues dans d'autres observatoires. Cela est-il dû au choix des régions étudiées, à l'espèce de plaques employées ? Une orthochromatisation de ces plaques diminuant la sensibilité au bleu et relevant celle au jaune ou au rouge expliquerait l'allure de la courbe Potsdam sur la figure 5. Toute conclusion ferme semble donc prématurée.



Répartition statistique en fonction
du type spectral de la magnitude limite
Récepteur bolométrique, groupement d'indice 0.

Remarquons cependant l'allure assez nette de la courbe de variation de la fréquence des étoiles B, dont la proportion diminue régulièrement lorsque la magnitude augmente. La magnitude absolue des étoiles B est constante. Est-ce à dire que les étoiles de cette classe seraient groupées en majeure proportion au voisinage de notre position actuelle dans la voie lactée, ou que leur lumière, comportant plus d'énergie de courte longueur d'onde subirait, dans l'espace inter-stellaire, une diffusion plus considérable que celle provenant d'astres moins chauds ?

Les chiffres de Potsdam et du Mont-Wilson, quoique obtenus dans des travaux comparables dans leur but et atteignant pratiquement la même magnitude extrême, sont très différents. De Potsdam au Mont-Wilson, on observe une montée très



Répartition statistique en fonction
du type spectral de la magnitude limite
Récepteur bolométrique, groupement d'indice 5.

brusque de la proportion des étoiles G et une forte diminution sur la courbe des étoiles K. Cela pourrait s'expliquer par une différence systématique d'appréciation du type spectral, qui ferait que les estimations de Potsdam seraient moins « avancées » qu'au Mont-Wilson.

9. — *Conclusions.* — Elles seront plus d'ordre physique qu'astronomique. Vu l'incertitude des résultats précédents, contentons-nous d'insister sur l'importance de l'étude de la sensibilité spectrale des récepteurs d'énergie rayonnante. De nombreuses différences systématiques disparaîtront lorsqu'on soumettra l'œil de l'observateur et ses plaques photographiques à un contrôle constant.

Beaucoup de résultats astronomiques sont actuellement fonction de plusieurs variables, dont la moins importante n'est

pas le récepteur. La réduction des observations à un récepteur intégral permet d'éliminer cette variable qui n'a rien d'astronomique. Il n'est d'autre part pas exclu que l'étude même des méthodes d'élimination ne conduise à d'importants résultats intéressant l'optique physiologique ou la photo-chimie.

Observatoire de Genève.

BIBLIOGRAPHIE

1. G. Abetti. — Determinazioni di indice di colore di stelle doppie. *Osservazioni e memorie del R. Osservatorio astrofisico di Arcetri-Firenze*, fasc. 40, p. 12.

2. F. Becker. — Spektral-Durchmusterung der Kapteyn-Eichfelder des Südhimmels. *Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam*, Nr. 89, Band 27, Heft 2 (1930).

3. K. Graff. — *Grundriss der Astrophysik*, III.

4. Milton L. Humason. — Spectral types of faint stars in Kapteyn's selected areas 1-115. *The astrophysical Journal*, LXXVI, 4 = *Contributions from the Mount Wilson Observatory*, No. 458 (1932).

5. P. Rossier et G. Tiercy. — Sur la répartition statistique des étoiles en fonction du type spectral. *Compte rendu de la Société de Physique de Genève*, 47, III = *Publications de l'Observatoire de Genève*, fasc. 13 (1930).

6. P. Rossier. — Le problème de l'index de couleur en astronomie physique. *Archives* (5), 12, p. 61 et 129 = *Publications de l'Observatoire de Genève*, fasc. 11 (1930).

7. P. Rossier. — Index de couleur absolu et statistique stellaire. *Compte rendu de la Société de Physique de Genève*, 47, III = *Publications de l'Observatoire de Genève*, fasc. 13 (1930).

8. P. Rossier. — Sur la répartition statistique des étoiles en fonction du type spectral (2me note). *Compte rendu de la Société de Physique de Genève*, 48, III = *Publications de l'Observatoire de Genève*, fasc. 17 (1931).

9. P. Rossier. — Sur la sensibilité spectrale des plaques photographiques. *Compte rendu de la Société de Physique de*

Genève, 48, III = *Publications de l'Observatoire de Genève*, fasc. 17 (1931).

10. P. Rossier. — Index de couleur absolu et statistique stellaire; application à la statistique de l'Observatoire de Genève. *Compte rendu de la Société de Physique de Genève*, 48, III = *Publications de l'Observatoire de Genève*, fasc. 17 (1931).

11. Scheiner et Graff. — Astrophysik (1922).

12. Otto Seydl. — The spectral distribution of stars magnitude 7,0 and brighter in the Henry Draper Catalogue. *Publications de l'Observatoire national de Prague* (1929).

13. Harlow Shapley and Annie J. Cannon. — On the relation of spectral type to magnitude. *Harvard College Observatory Circular*, 226 (1921).

Dans ce mémoire, tableau I, colonne « 8, 26 to 8,75 », ligne A_{23}, lire 3536 au lieu de 3526.