

**Zeitschrift:** Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.  
Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société  
Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative  
= Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 149 (1969)

**Vereinsnachrichten:** Sektion für Astrophysik und Astronomie

**Autor:** [s.n.]

### **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:** 11.01.2026

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

## 18. Sektion für Astrophysik und Astronomie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Astrophysik  
und Astronomie

Samstag, 4. Oktober 1969

*Präsident:* Prof. Dr. ULI STEINLIN, Astronomisches Institut  
der Universität Basel, 4102 Binningen

### 1. M. LEHMANN, C. NAVACH, D. HUGUENIN, Y. CHMIELEWSKI (Observatoire de Genève) – *Probleme der Eichung eines Teleskops im Ultraviolett*

#### *Einleitung*

Vom Erdboden aus erlaubt uns die Absorption der Erdatmosphäre die Beobachtung der Sterne nur in einigen beschränkten Wellenlängenbereichen. So ist diese von höchstgelegenen Bergstationen im Ultraviolett nur bis etwa 3000 Å möglich. Anders verhält es sich, wenn sich unsere Beobachtungsstation auf einem Ballon, einer Rakete oder einem Satelliten befindet. Im Wellenlängenbereich von 2000 bis 3000 Å ist es hauptsächlich das Ozon, welches mit einem Absorptionsmaximum bei etwa 2500 Å die Sternstrahlung, je nach Beobachtungshöhe, mehr oder weniger abschwächt. Die vertikale Dichteverteilung des Ozons in unserer Atmosphäre besitzt je nach Saison ein Maximum bei etwa 20 km Höhe; weiter oben nimmt seine Dichte exponentiell ab.

Am Observatoire de Genève wurde eine vollautomatische Stratosphären gondel entwickelt und gebaut, die uns ermöglicht, Sternbeobachtungen in Höhen bis zu 45 km auszuführen (GAIDE, 1968). Dort beträgt die obengenannte Absorption nur noch einen Bruchteil, d. h., im Absorptionsmaximum maximal eine Magnitude, so dass wir von dieser vollautomatischen Beobachtungsstation aus Sternspektren bis 2000 Å beobachten können.

Die Stabilisierung dieser Station besitzt kleine Schwankungen in der Größenordnung von etwa 30 Minuten, was uns nicht erlaubt, einen einzelnen Stern allein anzuvisieren und auszumessen. Wir bauten deshalb ein Teleskop mit einem Bildwinkel von einigen Graden, mit einer Optik nach SCHMIDT, um ganze Sternkonfigurationen photographieren zu können. Das Öffnungsverhältnis des Teleskops beträgt 1 : 1, und die Brennweite misst 160 mm. Zur Bildung von Sternspektren durchquert das einfallende Licht vorerst ein Objektivprisma mit einem Öffnungswinkel von 9°, was eine Dispersion von 600 Å/mm bei 2500 Å ergibt.

Wie vorhin schon angetönt wurde, erfolgt die Registrierung der Spektren auf Filmmaterial; dies bietet den Vorteil der zweidimensionalen Registrierung, was uns die Identifikation der Sterne sehr erleichtert. Die Nachteile und Schwierigkeiten liegen aber vorwiegend auf der Seite der

spektralen Eichung. Für ein Teleskop mit photographischer Registrierung besteht diese im wesentlichen darin, die Relation zwischen der Schwärzung des Films und der auf das Teleskop auftreffenden Strahlungsenergie zu bestimmen. Diese wird im allgemeinen Schwärzungskurve genannt und hängt von folgenden Faktoren ab:

- von der Entwicklungszeit des Filmes, der Temperatur der Bäder,
- von der Fabrikation der Emulsion selbst,
- von der Lagerung des Films vor und nach der Belichtung.

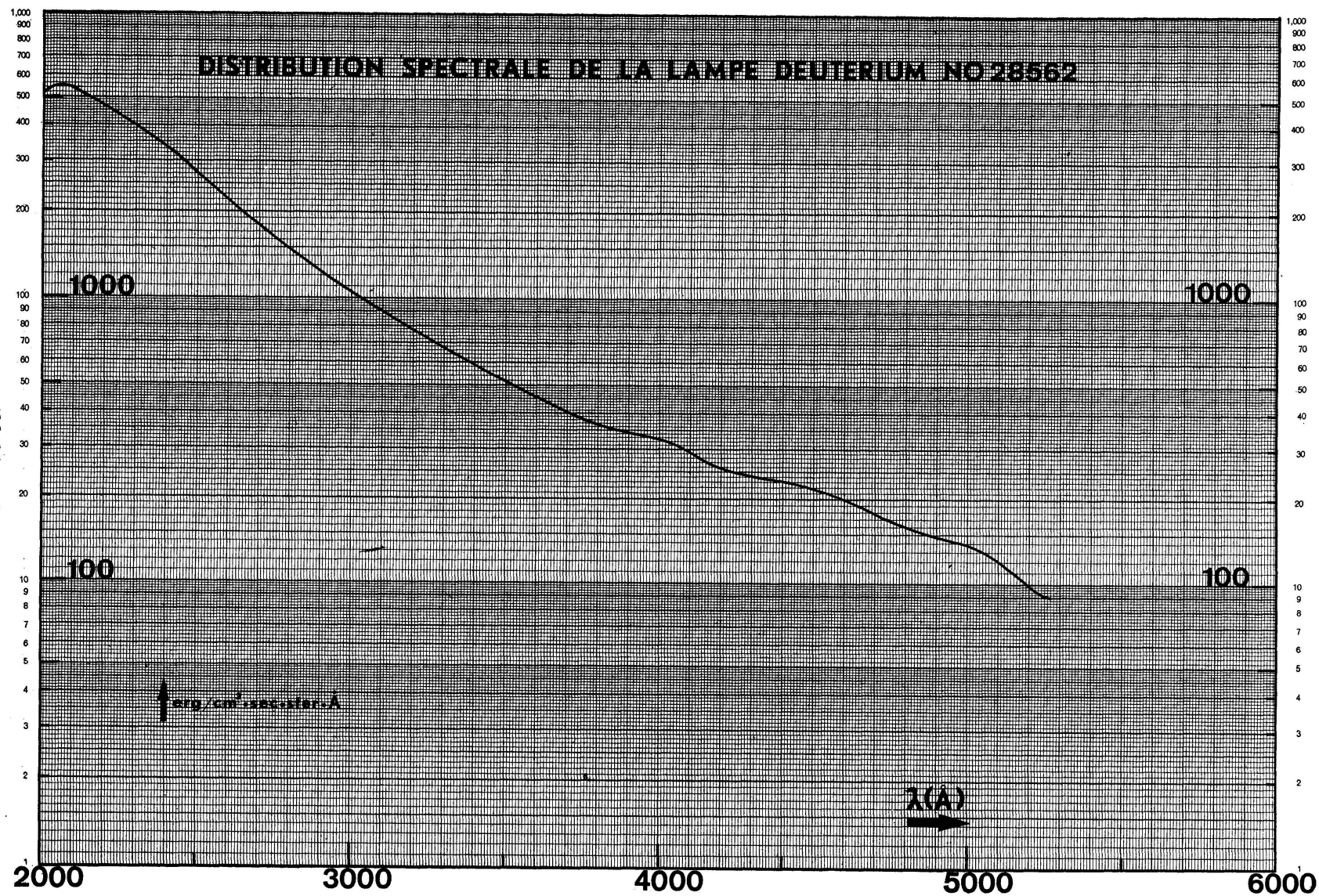
Alle diese Gründe verlangen, dass eine Eichung nur dann einen Sinn hat, wenn sie auf demselben Filmstück gemacht wird, welches auch die uns interessierenden Sternspektren enthält. Da ein Film während der Lagerung seine Eigenschaften verändert, sollten die Eichung und die Sternaufnahmen möglichst gleichzeitig erfolgen. Ausserdem sind die obengenannten Schwärzungskurven im allgemeinen nicht identisch für verschiedene Wellenlängen. Sie müssen daher für jede Wellenlänge neu ermittelt werden. Um eventuelle systematische Fehler zu vermeiden, verwendeten wir zu deren Ermittlung zwei verschiedene Methoden, auf die wir im folgenden näher eingehen. Der Unterschied der beiden Methoden liegt in der Art und Weise, wie das heterochromatische Licht in seine spektralen Bestandteile zerlegt wird und wie die Energie des auf das Teleskop auftreffenden Lichtes gemessen wird. In beiden Fällen wird das Empfängersystem als Ganzes geeicht, d. h. Film und Teleskop zusammen, wobei wir insbesondere die Transmission der Quarzoptik, die Reflektivität des Spiegels und die Sensibilität des Films darin berücksichtigen.

#### *Eichung mit Hilfe eines künstlichen Sterns*

Künstlicher Stern heisst in diesem Falle, dass wir von einer punktförmigen Lichtquelle einen parallelen Lichtstrahl bilden, den wir alsdann auf das Eintrittsprisma des Teleskops fallen lassen. Dieses zerlegt das auftreffende Licht in seine spektralen Bestandteile, und zwar genau gleich wie dasjenige der Sterne während der Beobachtungen. Dass dadurch die Ausmessung der Schwärzung mittels eines Mikrophotometers für Stern- und Eichspektrum genau gleich erfolgen kann, ist ein Vorteil dieser Methode.

Um nun die monochromatischen Schwärzungskurven bestimmen zu können, muss die spektrale Strahlungsverteilung der Lichtquelle bekannt sein. Die grosse Schwierigkeit liegt aber darin, eine solche Quelle zu besitzen, deren spektrale Verteilung bekannt ist, die ein mehr oder weniger kontinuierliches Spektrum aufweist und deren Farbtemperatur ähnlich wie diejenige der zu beobachtenden Sterne ist, d. h. höher als 20000 °K. Die beiden letzten Forderungen, kontinuierliches Spektrum und Farbtemperatur, werden am besten durch eine *Deuteriumlampe* erfüllt. Ihre Strahlung stammt aus einem Dissoziationskontinuum des Deuteriummoleküls und kann daher nicht direkt durch ein physikalisches Gesetz umschrieben werden. Das Spektrum dieser Lampe wird am besten in

Abbildung 1  
Spektrum einer Deuteriumlampe





einer Vergleichsmessung mit einer primären Standardquelle bestimmt. Darunter versteht man eine Lichtquelle, deren Emissionsspektrum direkt durch ein physikalisches Gesetz gegeben ist. Ein Beispiel wäre der *Schwarze Körper*, nur ist seine Intensität im Ultravioletten schon zu schwach, um eine gute Vergleichsmessung zu ermöglichen. Eine weitere Standardquelle in diesem Wellenlängenbereich, jedoch mit genügender Intensität, ist die *Synchrotronstrahlung*, d.h. die Strahlung, die von beschleunigten Elektronen emittiert wird. Die Sternwarte von Heidelberg besitzt eine ganze Reihe von sekundären Standardlampen, deren Spektren in Vergleichsmessungen mit der Synchrotronstrahlung des Deutschen Elektronensynchrotrons DESY bestimmt wurden (PITZ, 1969). Unsere Deuteriumlampen, die den künstlichen Stern darstellen, wurden in einer Vergleichsmessung mit den genannten Heidelberger Standardlampen geeicht. Abbildung 1 stellt das Resultat dar. In Wirklichkeit treten oberhalb 4000 Å Linien auf, die jedoch in meinem Spektrum nicht in Erscheinung treten, da wir sowohl im Schmidt-Teleskop als auch während dieser Eichung mit tiefer Auflösung arbeiteten.

#### *Eichung mittels monochromatischer Strahlung*

Die aus einem Monochromator austretende Strahlung wird auf das Teleskop abgebildet und ruft dort eine Schwärzung auf dem Filmmaterial

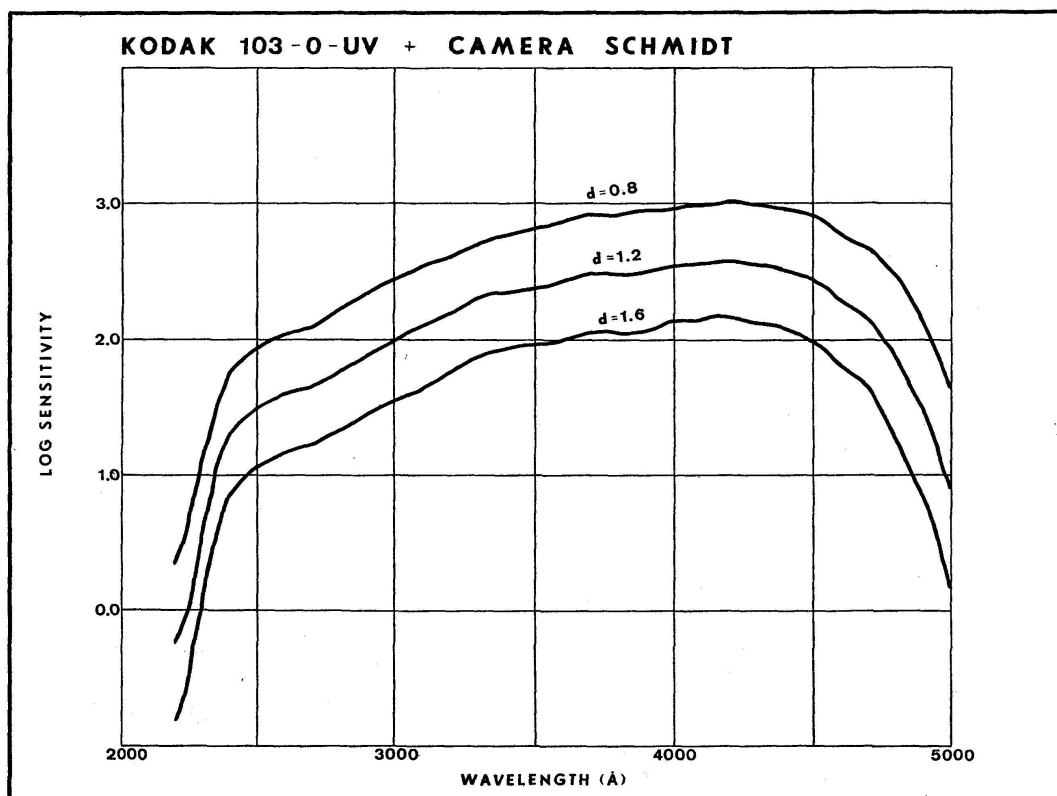


Abbildung 2

Spektrale Empfindlichkeit des Schmidt-Teleskops mit einem Film Kodak 103-O-UV

hervor, die einesteils Funktion der Wellenlänge und andernteils der Strahlungsenergie ist. Diese Schwärzung kann man leicht ausmessen; das grössere Problem bietet die Bestimmung der aus dem Monochromator austretenden Strahlungsenergie. Hierzu benötigen wir einen Standard-detektor, d.h. einen Detektor, dessen Antwortkurve direkt durch ein physikalisches Gesetz gegeben wird. Der einzige in diesem Wellenlängenbereich existierende Standarddetektor ist die *Thermopile*. Ihre Ausgangsspannung ist proportional zur auftreffenden Strahlungsenergie, und zwar unabhängig von der Wellenlänge bis zu etwa 1800 Å. Da eine Thermopile im wesentlichen ein Wärmedetektor ist, würde die umgebende Temperatur die Messungen verfälschen, weshalb wir eine Synchronverstärkung mit Chopper verwenden. Abbildung 2 präsentiert das Resultat einer Eichung des Schmidt-Teleskops zusammen mit einem Film Kodak 103-O-UV. Der Abfall bei 5000 Å wird durch den Film allein hervorgerufen, derjenige auf der kurzwelligen Seite durch den Film und die Reflektivität des Spiegels.

Es ist uns ein Anliegen, den Herren D. LABS und E. PITZ von der Landessternwarte in Heidelberg für die Ermöglichung der obengenannten Vergleichsmessungen zu danken. Diese Arbeit wurde durch den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung finanziell unterstützt.

#### LITERATUR

- GAIDE, A.: Mise au point d'une nacelle à buts astronomiques. *Sciences et Industries Spatiales* 4, 1-2, 47, und 4, 3-4, 42; 1968.  
 PITZ, E.: Absolute Calibration of Light Sources in the Vacuum Ultraviolet by Means of the Synchrotron Radiation of DESY. *Appl.Opt.* 8, 255; 1969.

#### 2. C. NAVACH, M. LEHMANN, D. HUGUENIN, Y. CHMIELEWSKI (Observatoire de Genève) – *Photométrie stellaire dans l'ultraviolet*

En juin 1965, une caméra Maksutov, montée à bord d'une nacelle stratosphérique, a été lancée de la base d'Aire-sur-l'Adour (France). L'instrument était équipé avec un système de deux filtres placés dans le plan focal du télescope. Les filtres étaient transparents, approximativement pour  $\lambda > 1500$  Å et  $\lambda > 3600$  Å respectivement. Le récepteur employé était un film Agfa Isopan, sensible dans l'intervalle 2200–6300 Å. L'altitude de plafonnement atteinte par la nacelle lors du vol a été seulement de 32 km. La nacelle est donc restée à l'intérieur de la couche atmosphérique d'ozone, qui s'étend jusqu'à environ 40 km d'altitude. L'absorption résiduelle de l'ozone a ainsi empêché la détection de toute radiation de longueur d'onde plus petite que 2900 Å. Nous appellerons UG et VG les deux filtres effectivement opérant pendant le vol, dans les intervalles 2900–6300 Å et 3600–6300 Å. L'indice de couleur UG-VG a pu être établi pour 30 étoiles (fig. 1).

Une loi de rougissement interstellaire a été déterminée de la façon suivante: toutes les étoiles rouges, dont l'excès de couleur  $E(B-V) >$

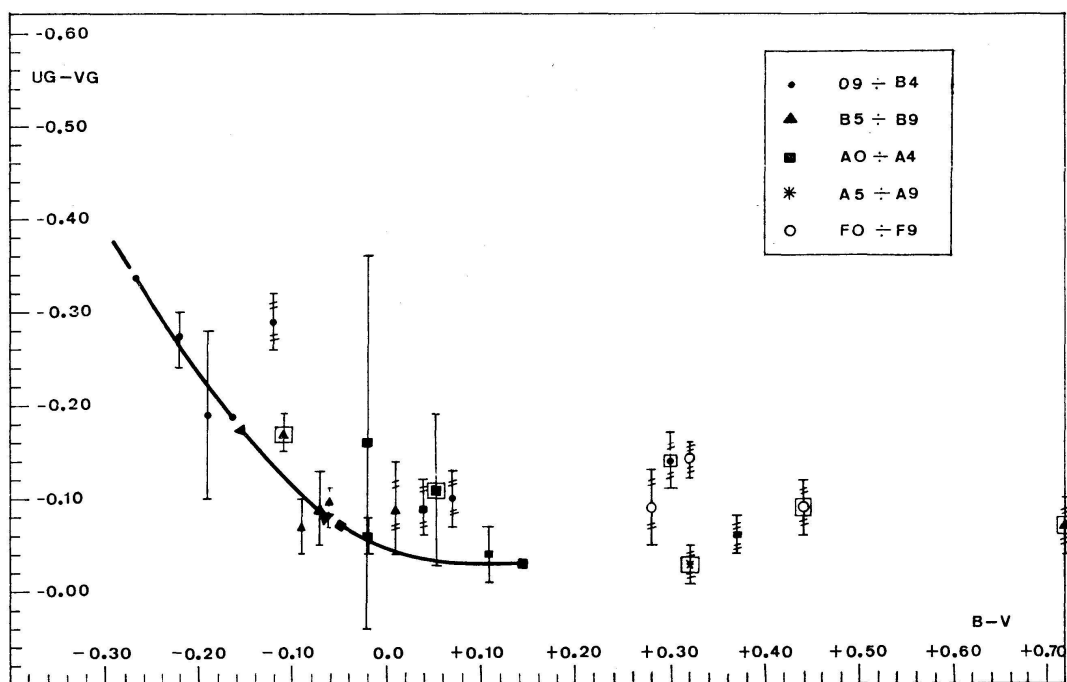


Figure 1

Distribution des indices de couleur UG-VG en fonction des indices de couleur B-V de JOHNSON

Les étoiles rouges ont les barres d'erreurs hachurées. Les étoiles de classe de luminosité III, II, I sont représentées par des symboles encadrés. La courbe dessinée en trait fort représente la séquence théorique établie sur la base des modèles d'atmosphères de MIHALAS [1, 2]

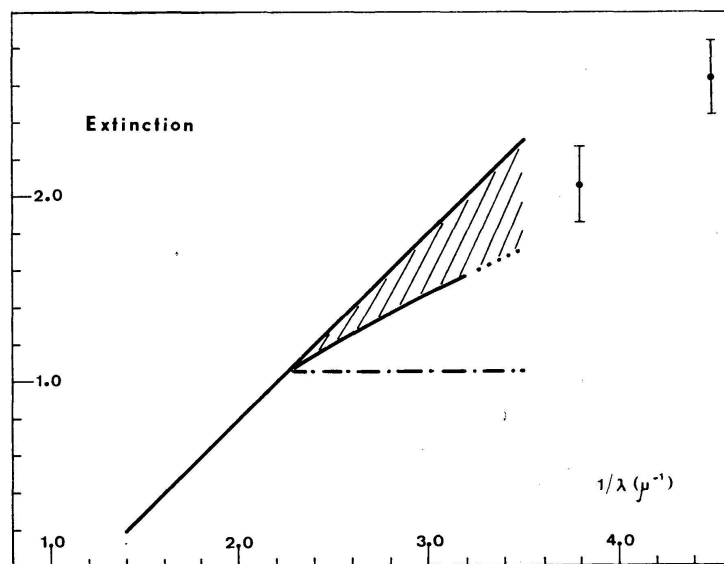


Figure 2

Extinction interstellaire (en magnitudes) en fonction du nombre d'onde  $1/\lambda$   
Les deux points à  $1/\lambda = 3,85 \mu^{-1}$  et à  $1/\lambda = 4,55 \mu^{-1}$  sont les valeurs trouvées par BOGESS et BORGMAN [4]. Voir le texte pour les détails

0<sup>m</sup>02, ont été ramenées sur la séquence non rougie au moyen de 3 lois différentes :

- I une loi de NANDY [3] moyenne, extrapolée linéairement dans l'UV;
- II une loi proportionnelle à  $1/\lambda$ ;
- III une loi telle que l'extinction interstellaire soit d'une part proportionnelle à  $1/\lambda$  lorsque  $1/\lambda \leq 2,3 \mu^{-1}$  et, d'autre part, constante lorsque  $1/\lambda > 2,3 \mu^{-1}$ .

La dispersion des points obtenus par rapport aux valeurs vraies a exclu la loi du type III. Toutefois, les erreurs sur les indices n'ont pas permis de faire un choix définitif entre les lois I et II.

En conclusion on doit donc s'attendre à ce que la loi d'extinction interstellaire dans l'ultraviolet soit comprise dans le secteur délimité par les lois I et II dans la figure 2. Ce résultat est en accord avec les valeurs obtenues par BOGGESS et BORGMAN [4] pour  $\lambda = 2600 \text{ \AA}$  et  $\lambda = 2200 \text{ \AA}$ .

Ce travail a été subventionné par le Fonds national suisse de la Recherche scientifique.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. MIHALAS, D.: Ap.J.Sup. 92, 321; 1965.
2. MIHALAS, D.: Ap.J.Sup. 13, 1; 1966.
3. NANDY, K.: Publ.R.Obs.Edinburgh 5, 233; 1966.
4. BOGGESS, A., et BORGMAN, J.: Ap.J. 140, 1636; 1964.

#### 3. G. GOY (Observatoire de Genève) – *Problèmes de rougissement dans la photométrie en 7 couleurs de l'Observatoire de Genève*

Après avoir mis en évidence, grâce à la précision de notre photométrie, l'existence de lois d'extinction individuelles pour un groupe d'étoiles O dans IC 1805 (G. GOY et A. MAEDER [7]), nous avons pu relever une nouvelle propriété originale de l'indice ( $B_1 - B_2$ ) sous l'influence d'un changement de longueur d'onde du «coude» (lois de NANDY [1 à 6]).

Dans ses publications successives sur la loi d'extinction, NANDY n'a pas attaché d'importance particulière à la position du «coude» qui relie la partie rouge à la partie violette de la fonction, aux environs de  $4300 \text{ \AA}$ . Dans une première étude, nous avons repris les points de ces fonctions et nous avons trouvé les positions suivantes pour le coude:

loi Per :  $\lambda = 4414 \text{ \AA}$

Cas :  $\lambda = 4274 \text{ \AA}$

Cyg :  $\lambda = 4210 \text{ \AA}$

Par la suite nous avons tenté d'introduire une hypothèse simplificatrice: coude unique à  $4300 \text{ \AA}$ . Cette interprétation nous a conduit à relever un nouveau type de sensibilité: la sensibilité des paramètres à la position du «coude».

En résumé, le tracé des lois d'extinction est déterminé dans le tableau suivant:

Type A	$\lambda$ Coude	Rapport des pentes
Persée	4415	0,46
Cassiopee	4274	0,61
Cygne	4210	0,64
Type B	$\lambda$ Coude	Rapport des pentes
Persée	4300	0,46
Cassiopee	4300	0,61
Cygne	4300	0,64

Les simulations habituelles à l'ordinateur nous ont permis de mettre en évidence un profond changement du comportement de l'indice ( $B_1 - B_2$ ) et du paramètre  $[d]$  qui le contient.

Dans notre travail sur IC 1805 [7] nous avons montré que les étoiles O de ce groupe ont une nette tendance à se répartir sur une ligne de type A (les faibles différences d'excès ne jouent pas un grand rôle). Mais avant d'adopter ce type de loi il convient de confirmer cette tendance sur d'autres groupes fortement rougis qui appartiennent, si possible, à des régions très différentes. C'est pour cette raison que nous avons mis en mesure deux groupes d'étoiles O dans Céphée et dans le Cygne. Nous pourrions en tirer deux renseignements importants:

1° Y aura-t-il confirmation dans le choix du type A ou B?

2° Trouverons-nous bien des points jusqu'aux lois extrêmes Per et Cyg?

Nous ne pourrions répondre que partiellement à la question 2, car nous n'avons pas d'étoiles O dans Persée aussi fortement rougies que dans les deux autres régions.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. NANDY, K.: R.Obs.Ed. Vol. 3, n° 6, 1964.
2. NANDY, K.: R.Obs.Ed. Vol. 5, n° 2, 1965.
3. NANDY, K.: R.Obs.Ed. Vol. 5, n° 3, 1965.
4. NANDY, K.: R.Obs.Ed. Vol. 5, n° 11, 1966.
5. NANDY, K.: R.Obs.Ed. Vol. 6, n° 3, 1967.
6. NANDY, K.: R.Obs.Ed. Vol. 6, n° 7, 1968.
7. GOY, G., MAEDER, A.: Publ.Obs.Genève, sous presse, 1969.
8. GOLAY, M.: Publ.Obs.Genève, fasc. 75, 1968.

#### 4. M. GOLAY (Observatoire de Genève) – *Remarques sur la photométrie en 7 couleurs de Genève*

Les bandes passantes de cette photométrie avaient été choisies afin de permettre l'établissement de critères de type spectral, de luminosité, de composition chimique. Initialement cette photométrie devait surtout



s'appliquer à l'étude des étoiles des amas galactiques. Dans ce but un réseau d'étoiles standards a été établi qui couvre tout le ciel nord. Un effort particulier a été fait en vue de conserver les bandes passantes du système photométrique avec une grande précision. Cette condition était indispensable pour permettre la comparaison avec des modèles théoriques. Le réseau standard nous a permis de ne pas limiter nos travaux aux étoiles d'amas, mais de faire la photométrie d'étoiles dont nous connaissons la vitesse spatiale, d'étoiles dont les abondances sont connues, d'étoiles dont on a des spectres bien mesurés, d'étoiles ayant des abondances particulières, etc. La possibilité de faire une photométrie précise de tous ces objets nous a conduits à tenter une étude aussi fine que possible de l'information photométrique reçue. Pour effectuer cette étude, nous avons utilisé trois types de représentation. La première consiste à tracer un pseudo-continu en calculant l'intensité monochromatique à la longueur d'onde effective de la bande passante utilisée. La seconde de porter des indices de couleur dans des diagrammes à deux ou trois dimensions. La troisième à former des combinaisons linéaires d'indice telles que le paramètre ainsi obtenu soit une grandeur particulièrement sensible à la variation de l'une des grandeurs caractéristiques de l'étoile: luminosité, température, abondance. Ces trois méthodes ont été utilisées de front. C'est ainsi que nous avons pu aborder le problème des différentes lois de rougissement qui apparaissent parmi les étoiles d'un amas très jeune, ou encore les effets de la rotation sur la distribution d'énergie d'une étoile d'un type spectral donné. D'autres problèmes tels que la séparation des effets de rotation de ceux de la binarité pour certains types spectraux ont pu être étudiés grâce à la grande précision des mesures et de leur réduction. L'étude des étoiles Ap nous a montré que celles-ci paraissent occuper des positions privilégiées dans nos représentations tridimensionnelles. Ces positions dépendent du type de particularités. Un vaste programme d'observation a été mis en route pour aborder systématiquement les problèmes photométriques posés par les étoiles Ap.

L'établissement d'une photométrie précise nécessite de nombreux efforts ensuite pour exploiter pleinement la précision ainsi réalisée. Par exemple, nous avons entrepris de nombreux travaux afin d'avoir une bonne connaissance de la forme de nos bandes passantes. Celles-ci résultent du produit de la réponse de la photocathode, des transmissions des miroirs, des transmissions des filtres. Toutes ces grandeurs varient et il faut connaître ces variations afin de les maîtriser, de les limiter et de garantir une certaine courbe réponse. Ceci est indispensable lorsque nous voulons comparer nos mesures avec les grandeurs déduites de modèles théoriques. Pour comprendre comment varient nos paramètres photométriques, nous avons dû réaliser des modèles d'atmosphères ayant un grand nombre de raies puis de les situer dans nos diagrammes qui résultent de l'observation. Ce travail est en cours actuellement. Actuellement, les propriétés de notre photométrie ont été bien étudiées jusqu'au type spectral G8V. Nous étendons maintenant notre étude aux étoiles M et tout particulièrement les géantes des types G8-M, vu leur grande

importance dans les problèmes de structure galactique. La photométrie de Genève paraît être la photométrie qui utilise les bandes passantes les plus larges possibles sans perdre l'information, ceci grâce à sa précision, par rapport aux informations fournies par la photométrie à bandes intermédiaires. Cette propriété la rend donc particulièrement adaptée aux problèmes que pose l'étude de la structure de la Galaxie et des amas.

**5. F. RUFENER (Observatoire de Genève) – *Présentation du prochain catalogue de l'Observatoire de Genève***

Je communique ici quelques renseignements relatifs aux observations photométriques en sept couleurs faites, dépouillées et réduites par les observateurs de Genève, dans le système UBV  $B_1$   $B_2$   $V_1$  et G de l'Observatoire de Genève. La dernière main est mise à la troisième édition du catalogue de ces observations. Il contiendra environ 1400 étoiles pour lesquelles 6500 mesures ont été accumulées.

Outre les ensemble d'étoiles observées en vue d'établir et de calibrer les paramètres photométriques de température, luminosité, composition chimique, etc., ce catalogue contient déjà de nombreuses étoiles appartenant aux sélections suivantes:

- a) étoiles A métalliques et particulières
- b) étoiles proches, listées dans le catalogue de GLIESE (Heidelberg)
- c) étoiles de quelques associations O-B  
(Cas VII, Per I, II, III, Aur I, Gem I, Mon I et II, Cyg I, II, III, VIII et IX, Cep I)
- d) étoiles des principaux courants locaux
- e) étoiles d'une série d'amas galactiques  
(Pléiades, Coma Ber, Hyades, Praesepe,  $\eta$  et  $\chi$  Per, NGC 188, 752, 1545, 1647, 2168, 2244, 2264, 2682, 6633, 6871, 7092, 7160 et 7822, IC 348, 1805 et 4665)
- f) étoiles géantes des types G et K

Des soins particuliers ont été pris pour conserver la définition des bandes passantes et ainsi obtenir une excellente homogénéité de l'ensemble. Nous avons également amélioré notre connaissance de la définition de ces bandes passantes; le catalogue en présentera la description.

**6. ROLF P. FENKART (Astronomisches Institut der Universität Basel) – *Offene Haufen und H-II-Regionen***

Die offenen Haufen und die H-II-Regionen sind zuverlässige Spiralarm-indikatoren, da diese Objekte auf oder nahe der Nullalter-Hauptreihe (NH) liegen. Für die Haufen bestätigt sich dieses Verhalten direkt aus der photometrischen Beobachtung. Die anregenden Sterne der H-II-Regionen andererseits sind wahrscheinlich so jung, dass sie sich noch nicht von der

NH wegentwickelt haben. Die Koinzidenz dieser zwei Objektklassen mit der NH deutet auf geringe Streuung in den absoluten Helligkeiten hin und hat eine zuverlässige Distanzbestimmung zur Folge. Dies zeigt sich deutlich im Fall der H-II-Regionen, deren anregende Sterne die Spiralstruktur viel besser definieren als Sterne ebenso frühen Spektraltyps, die nicht mit H-II-Regionen in Verbindung sind.

Da innerhalb der letzten drei Jahre durch Beiträge verschiedener Observatorien die Anzahl der offenen Haufen, deren Distanz nach dreifarbenphotometrischen Methoden bestimmt wurde, von etwa 150 auf 230 und diejenige der H-II-Regionen mit Distanzen, die aus den  $H\beta$ - und  $H\gamma$ -Intensitäten ihrer anregenden Sterne folgen, von etwa 55 auf 70 zugenommen haben, scheint uns ein neuer Überblick über ihre räumliche Verteilung gerechtfertigt.

Wir haben systematisch die veröffentlichten Ergebnisse zusammengesucht und mit unseren eigenen kombiniert. Für die Haufen ist es zweckmässig, die Distanzen in homogener Weise zu bestimmen. Die meisten Autoren benützen das langwellige Farben-Helligkeits-Diagramm (FHD) zur Bestimmung von Alter und Distanzmodul und das Zwei-Farben-Diagramm (ZFD) zur Ermittlung des Farbexzesses.

Die folgenden drei Gründe führen uns zur Überzeugung, dass die Methode, die *beide* FHD (langwellig und kurzwellig), aber nicht das ZFD zu Rate zieht, zweckmässiger ist:

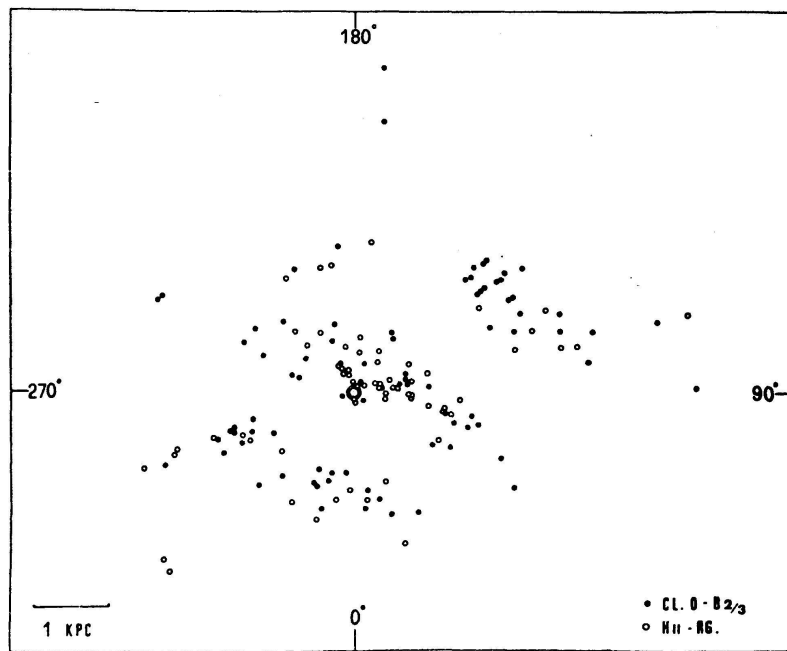
1. Der Farbexzess kann nur durch die physischen Mitglieder bestimmt werden. Da zum Entscheid über die physische Mitgliedschaft die scheinbare Helligkeit gebraucht wird, die ins ZFD nicht eingeht, ist dieses für diesen Zweck ungeeignet. Da dieser Entscheid oft mit Hilfe des langwelligen FHD allein auch schwer zu treffen ist, empfiehlt sich die Verwendung beider FHD zusammen, die sich gegenseitig ergänzen.

2. Der Farbexzess kann genauer bestimmt werden, wenn man die *gleichzeitige* Koinzidenz der physischen Haufenmitglieder mit den NH *beider* FHD fordert und das feste Verhältnis der Farbexzesse in U-B und B-V fordert.

3. Besonders für junge Haufen ist das kurzwellige FHD oft zuverlässiger zur Bestimmung des Distanzmoduls, da sein oberer Teil der NH viel weniger steil verläuft als im langwelligen FHD, wo er beinahe senkrecht ist. Ausserdem erfolgt die Bestimmung des Alters, d.h. des Farbindex der weissesten Sterne, genauer im kurzwelligen als im langwelligen FHD, da einem U-B-Intervall von  $0^m.4$  ein B-V-Intervall von nur etwa  $0^m.1$  entspricht.

Diese Methode veranlasste uns zu Korrekturen einiger veröffentlichter Ergebnisse um 10 bis 30%, meistens aber um weniger als 10%.

Die Abbildung zeigt die Verteilung der jungen offenen Haufen (•) mit frühestem Spektraltyp zwischen 0 und  $B_{2 \text{ bis } 3}$ . Sie weicht nicht von derjenigen der H-II-Regionen (o) ab, die auch in dieser Abbildung ent-



halten ist. Abgesehen von einigen wenigen Aussenseitern definiert diese Verteilung drei Streifen, die als Teile von Spiralarmen aufgefasst werden können. Diese Vermutung wird durch die Tatsache unterstützt, dass es ein Spiralsystem – NGC 1232 – gibt, dessen Arme massstäblich mit diesen Teilen unserer Spiralarme zur Deckung gebracht werden können, wenn man zur Distanzbestimmung von NGC 1232 eine Hubble-Konstante von  $100 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$  annimmt.

Eine Zusammenstellung der älteren offenen Haufen mit frühesten Spektraltypen später als  $B_3$  zeigt eine Verteilung, die keine Spiralstruktur mehr erkennen lässt. Da die Anzahl der Haufen im Übergangsalter noch zu gering ist, kann eine Untersuchung über den Übergang von Spiral- zu zufälliger Verteilung noch nicht vorgenommen werden.

Die Anordnung der jungen Haufen und der H-II-Regionen in den Spiralarmen ist zum Teil auf Auswahl effekte des Beobachtungsprogramms, zum Teil auch auf Eigentümlichkeiten der räumlichen Verteilung zurückzuführen. Wenn wir uns nochmals durch die Analogie mit NGC 1232 leiten lassen, ist eine wesentliche Vervollständigung des Bildes in den Richtungen zwischen  $l_{II}=200^\circ$  und  $250^\circ$  nicht zu erwarten, da sich die Arme in dieser Richtung auflösen scheinen. Auf der anderen Seite begegnet eine Ergänzung des Spiralarms + I in der Richtung  $l_{II} < 95^\circ$  beobachtungstechnischen Schwierigkeiten, da seine Haufen weiter als 3 kpc entfernt und durch die starke Absorption in der Cygnus-Verzweigung beeinflusst wären. Im Bereich zwischen  $l_{II}=140^\circ$  und  $180^\circ$  scheinen junge Objekte im Arm + I überhaupt zu fehlen.

Am interessantesten und verhältnismässig leicht sollte sich das Bild in der Gegend zwischen  $l_{II}=300^\circ$  und  $330^\circ$  vervollständigen lassen, die für eine Lösung der Diskrepanz zwischen Bok's und unserer Interpretation

von grosser Wichtigkeit ist. Ebenso wäre eine bessere Definition der Zwischenarm-Gebiete in den Richtungen  $l_{II}=50^\circ$  (Aquila-Vulpecula) und  $l_{II}=255^\circ$  bis  $285^\circ$  (Puppis) von Interesse. Wir werden unsere künftigen Anstrengungen vor allem auf diese Probleme konzentrieren.

7. A. MAEDER (Genève) – *Modèles d'étoiles en rotation*

8. M. WALDMEIER (Eidgenössische Sternwarte, Zürich) – *Die Korona bei der Sonnenfinsternis vom 22. September 1968*

Die totale Sonnenfinsternis vom 22. September 1968 war wenigversprechend, da sie in entlegenen Gebieten stattfand, die klimatologischen Bedingungen ungünstig waren, die Totalitätsdauer nur 40 Sekunden und die Sonnenhöhe nur  $19^\circ$  betrug. Die Finsternis war aber von besonderer Bedeutung, weil sie praktisch mit dem Maximum der Sonnenaktivität zusammenfiel. Unsere Expedition führte nach Yurgamysh bei Kurgan (Westsibirien). Während der Totalität sind mit einer Kamera von 120 cm Brennweite sechs und mit einer solchen von 36 cm Brennweite neun Aufnahmen der Korona gemacht worden. Überdies wurde der Ablauf der Finsternis kinematographisch aufgenommen. Die Aufnahmen sind photometrisch sowohl relativ als auch absolut (durch Anschluss an die unverfinsterte Sonne) kalibriert. Während der Finsternis war der Himmel wolkenlos und die Luft sehr klar.

Die Maximumskorona zeigt Strahlen in fast allen Positionswinkeln; die südlichen waren vorwiegend radial, die nördlichen vorwiegend polwärts geneigt. Die Isophoten sind, von den durch die Strahlen bedingten Unregelmässigkeiten abgesehen, nahezu kreisförmig mit sehr schwacher Abplattung an den Polen. Der Index der Koronaform hat den für eine Maximumskorona charakteristischen kleinen Wert von 0,05. Die grösste Helligkeit besass die Korona in Kondensationen über der Aktivitätszone des NE- und SW-Quadranten, die kleinste im Gebiet um den S-Pol. In allen Quadranten standen die längsten Strahlen mit Protuberanzen in Verbindung. Die Helligkeitsgradienten sind klein an den Polen und auf den Achsen der langen Strahlen, gross über Kondensationen und in den Flanken der langen Strahlen. Die Variationen der Gradienten sind somit nicht auf Temperaturvariationen zurückzuführen, sondern sind durch die Geometrie der Strahlen bedingt. Der Absolutanschluss erfolgte in derselben Weise wie bei der Minimumskorona 1965 und bei der intermediären Korona 1966. In allen heliographischen Breiten hat die Koronahelligkeit vom Minimum zum Maximum zugenommen, am stärksten an den Polen. Die Summe der im Abstand von 1,2 Sonnenradien vom Sonnenzentrum in Intervallen von  $5^\circ$  des Positionswinkels gemessenen Intensitäten war 1966 1,6mal, bei der Maximumskorona von 1968 3,3mal grösser als bei der Minimumskorona von 1965.

Die ausführliche Publikation der Ergebnisse der Expedition wird in den Astronomischen Mitteilungen der Eidgenössischen Sternwarte erfolgen.



**9. M. GRENON (Observatoire de Genève) – Remarques sur le site du Gornergrat**

Par sa situation géographique, le Gornergrat possède un microclimat de type continental marqué dont les caractéristiques en font le meilleur site des Alpes centrales pour l'implantation d'un observatoire astronomique.

Nous en résumons les principales données: De manière générale le site possède: un ensoleillement maximal et une température moyenne supérieure à la normale, une humidité relative (68%) et des précipitations (Gornergrat 110 cm, Zermatt 69 cm, Jungfrauoch 300 cm) inférieures à la normale, si l'on tient compte de l'effet de l'altitude.

*Nébulosité moyenne: B*

Zermatt possède le minimum de nébulosité en Suisse avec 4,4 dixièmes de couverture moyenne, soit 56% de ciel dégagé.

Site	Gornergrat	Théodule	Sion	Jungfrauoch	Haute-Engadine
B	4,6	5,1	5,0	6,0	5,0-5,5

*Nébulosité nocturne*

La position centrale du Gornergrat par rapport aux massifs environnants permet une dissipation des nuages orographiques au-dessus du site avant le début de la nuit astronomique.

A 03 h 30, la nébulosité annuelle moyenne est de 4,35 et si l'on excepte les mois d'avril, mai, juin, de 4,15, soit 59% de ciel libre contre 41% au Jungfrauoch.

*Variation annuelle de la nébulosité*

Mois:	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
B moyen:	4,4	4,4	4,5	4,9	5,5	5,2	4,4	4,6	4,6	4,6	4,4	4,3
B nocturne:	4,2	4,3	4,0	4,7	4,9	5,0	4,3	3,8	3,7	4,0	4,1	4,3

*Fréquence des couvertures nuageuses*

Nombre de jours à couverture donnée à 07 h 30

Couverture:	Totale	1/10	Nulle
Gornergrat:	85	> 35	> 80
Jungfrauoch:	143	60	36

Nombre de jours clairs et bouchés:

Site	Gornergrat	Jungfrauoch	Arosa	Sion	Lugano
Jours clairs	147	73	75	90	100
Jours bouchés	65	123	124	84	97

Soit environ 30% des nuits ou parties de nuit photométriques, et plus de 40% de nuits spectroscopiquement bonnes.

### *Vents et turbulence*

Le site est particulièrement abrité: l'influence des vents dominants est minimale en Suisse à cette altitude, et l'agitation atmosphérique notablement réduite. La turbulence par courants de convection est négligeable de nuit grâce au rôle stabilisateur des glaciers.

Une étude phytosociologique démontre le caractère exceptionnel du climat du Gornergrat par rapport à l'ensemble du massif alpin et permet d'affirmer que les qualités actuelles sont peu altérées en cas de détérioration générale des conditions météorologiques.