

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 36 (1978)
Heft: 164

Artikel: Pourquoi les astronomes suisses doivent-ils poursuivre leurs recherches dans le ciel sud
Autor: Golay, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-899474>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

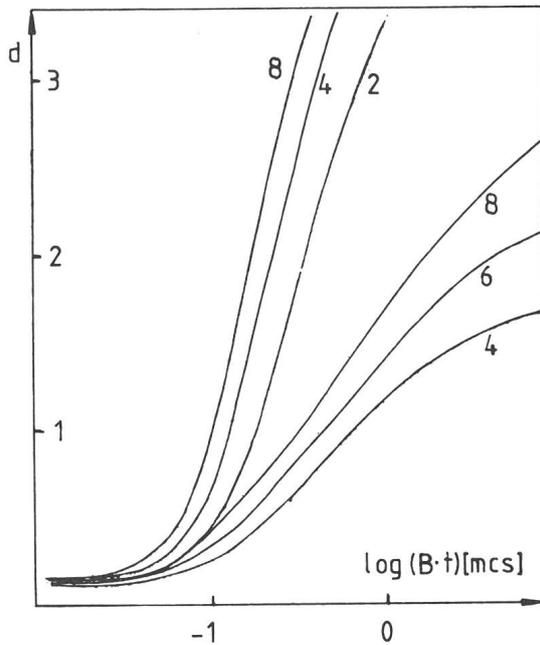
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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



Farbfilm sollen stärker gekühlt werden als Schwarzweissfilme. Hier soll die Tiefkühlung vor allem die Farbbalance erhalten, indem die SCHWARZSCHILDEXponenten der verschiedenen Schichten möglichst nahe an 1 gebracht werden. Dass dadurch die Belichtungszeiten etwas länger werden, muss man in Kauf nehmen.

Technischer Anhang

Zum Schluss sei eine kleine Zusammenstellung der Schwärzungskurven derjenigen Filme gegeben, die für den Amateur erhältlich sind und die auch üblicherweise in der Astrophotographie eingesetzt werden.

Die Kurven und Daten sind den Angaben der Hersteller entnommen⁶⁾.

Fig. 12: Schwärzungskurve des Films Kodak SO 410 Estar. Die unteren drei Kurven entstehen bei Entwicklung in HC-110 bei 20°C; Bewegung in Intervallen von 30 Sekunden. Die oberen drei Kurven gelten, wenn der Film bei gleichen Bedingungen im Entwickler D 19 entwickelt wird.

In beiden Fällen erfolgte die Belichtung bei einer Belichtungszeit von 1 Sekunde mit Tungsten Licht. Der Kontrast-Index für die sechs Kurven ist:

0,8 1,0 1,2 3,2 3,4

Trotz der guten Empfindlichkeit ist das Auflösungsvermögen mit 250 Linien pro mm extrem hoch.

Der Film ist speziell geeignet für Aufnahmen von Mond und Planeten.

Er ist, wie auch die spektroskopischen Emulsionen, im Kleinbildformat vom Treugesell Verlag Düsseldorf erhältlich.

Literatur

- 1) Heinrich Treutner, ORION 31 (1973) No. 134 S. 22.
- 2) Heinrich Treutner, ORION 32 (1974) No. 142 S. 118.
- 3) E. Alt, J. Rusche, ORION 33 (1975) No. 148 S. 69.
- 4) H. Blikisdorf, ORION 34 (1976) No. 157 S. 172.
- 5) Die Figur wurde gezeichnet nach: Mees, C. E. K., and James, T. H., 1966, The theory of the photographic process, 3rd edition. New York: Macmillan.
- 6) Die Angaben sind den Datenblättern zu den einzelnen Filmen entnommen sowie aus: Kodak, Plates and Films for scientific photography, (P-315), first edition 1973.

Adresse des Verfassers:

Thomas Spahni, Alte Römerstrasse 23, CH-8404 Winterthur.

Pourquoi les astronomes suisses doivent-ils poursuivre leurs recherches dans le ciel Sud

par M. GOLAY, Genève

1. Introduction

Quel que soit le secteur de la science contemporaine, même la recherche la plus modeste nécessite des investissements considérables tant sur le plan humain que matériel. Par exemple une institution d'importance moyenne à l'échelle européenne comme l'Observatoire de Genève dépense chaque année en heures de travail et en équipement l'équivalent de tous les investissements effectués en un demi-siècle de 1900 à 1950. Dans ces conditions un effort important doit être fait afin que le travail des astronomes suisses soit aussi rentable que possible et qu'il ne soit pas dévalorisé par des contraintes qu'un pays industrialisé peut aisément éviter. Il paraît évident qu'un astronome doit pouvoir bénéficier le plus souvent possible d'un ciel découvert et bien transparent. Si on lui impose de travailler dans de mauvaises conditions, il devra parfois passer des années à effectuer des mesures que d'autres mieux placés effectueraient en une ou deux semaines. Le ciel étant un extraordinaire laboratoire de physique, il n'est pas évident que l'objet stellaire, que l'astronome doit analyser afin que sa recherche avance, se trouve justement observable dans de bonnes conditions d'un observatoire placé à l'intérieur des frontières de son pays. Il apparaît aujourd'hui, au contraire, que les objets stellaires les plus extraordinaires sont mal-

heureusement le plus fréquemment dans le ciel Sud, donc inaccessible de la Suisse.

Dans les paragraphes qui suivent je tente de montrer pourquoi nous avons provisoirement une station d'observation à La Silla, au Chili, dans l'enceinte d'un observatoire européen, ESO, et ceci grâce à la générosité et à la collégialité des scientifiques européens. Il faut savoir que la Suisse, et ceci malgré les demandes répétées des astronomes aux autorités de notre pays depuis bientôt 15 ans, n'est pas membre de cette organisation intergouvernementale. J'ai parlé ci-dessus d'une station provisoire car il m'est difficile de croire que les astronomes suisses puissent bénéficier éternellement des services d'une organisation internationale sans participer aux frais. Nous sommes donc des hôtes de l'organisation et nous devrons partir discrètement un jour (proche) si nous ne sommes pas capables de trouver une forme convenable de coopération avec cette généreuse organisation.

2. Fraction du ciel accessible aux astronomes de la zone tempérée

Les observations de haute précision qu'exige l'astronomie moderne doivent être effectuées au voisinage du zénith. Il n'est pas recommandé de faire des mesures d'intensité à plus de 56° du zénith. Dans ce cas le trajet

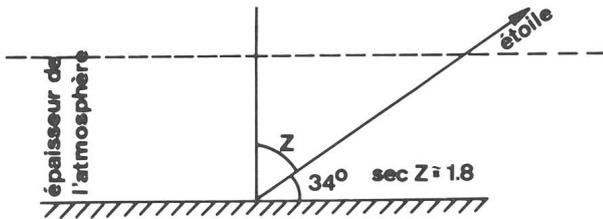


Fig. 1: Coupe de l'atmosphère terrestre.

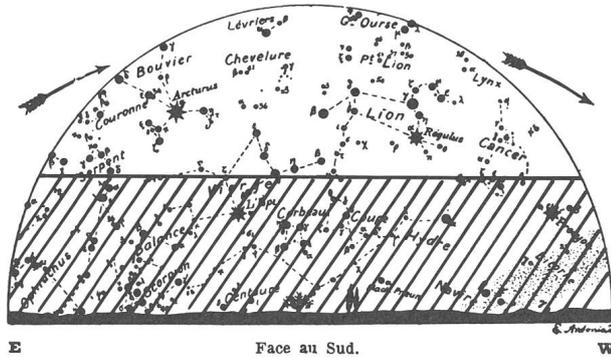
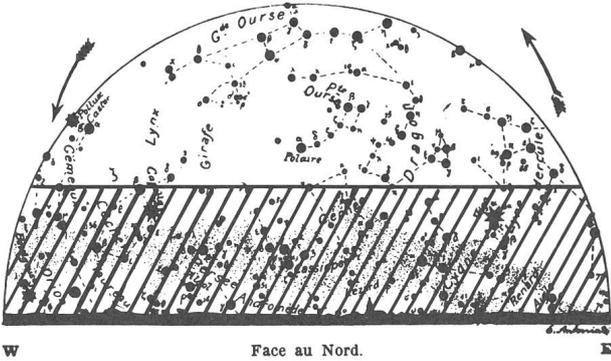


Fig. 2: Le ciel le 1er mai (à 21.00 h). La région hachurée recouvre la région du ciel où les observations sont sérieusement perturbées par l'absorption atmosphérique.

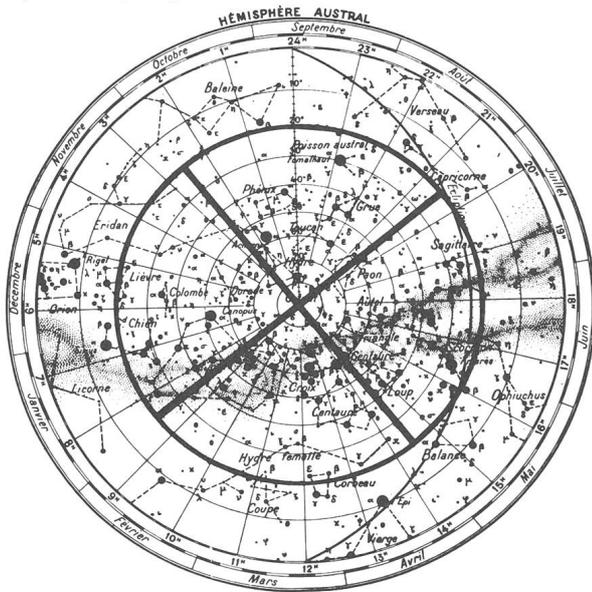


Fig. 3: Fraction du ciel Sud inobservable de nos régions.

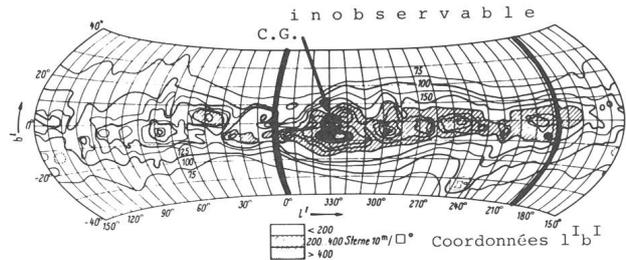


Fig. 4: Distribution de la densité des étoiles plus brillantes que la 11ème magnitude. Projection en coordonnées équatoriales. La partie hachurée est inobservable.

du pinceau lumineux dans l'atmosphère est 1.8 fois plus grand que celui parcouru lors d'une observation au zénith. La Fig. 1 montre le trajet limité d'un tel pinceau lumineux dans l'atmosphère de la Terre.

La Fig. 2 donne un exemple de la fraction du ciel observable dans de bonnes conditions au début de la soirée du 1er mai. Grâce à l'inclinaison du plan de l'équateur céleste sur le plan de l'horizon local, il est possible d'observer convenablement, de la latitude de la Suisse, plus de la moitié du ciel. La Fig. 3 donne la carte de l'hémisphère céleste Sud. La surface circulaire intérieure barrée représente toute la partie du ciel impossible à observer convenablement (sec Z atteint 2.3 à la limite, valeur qui ne permet que rarement de bonnes observations) de nos régions, soit environ les $\frac{2}{5}$ du ciel. La mise en route d'observations et de recherches dans la partie qui nous est cachée serait inutile si tous les types d'objets stellaires étaient également distribués dans le ciel. Malheureusement, l'expérience montre le contraire et généralement la distribution des divers types d'objets stellaires est très dissymétrique par rapport au plan équatorial. Ainsi certains objets stellaires d'importance fondamentale pour la compréhension des phénomènes cosmiques n'existent même pas dans l'hémisphère Nord.

3. Dissymétrie des distributions en projection sur la sphère céleste des divers objets stellaires

a) Dissymétrie dans la distribution des étoiles

Les cartes des figures 2 et 3 sont traversées par une bande aux bords très déchiquetés, la Voie Lactée. Là se trouve concentrée la plus grande partie des étoiles et de la matière interstellaire. Par exemple, à la magnitude 20, il y a 40 fois plus d'étoiles par degré carré dans le plan défini par la Voie Lactée (plan galactique) que dans la direction perpendiculaire (pôle galactique). La Fig. 4 montre, sur l'ensemble du ciel, la distribution en projection sur la sphère céleste de la densité d'étoiles jusqu'à la 11ème magnitude. Cette figure met en évidence que la plupart des régions les plus riches en étoiles échappe aux observatoires du ciel Nord. Enfin remarquons sur la Fig. 4 que le centre de la Galaxie (CG) dont l'intérêt astrophysique est immense se trouve dans la région inaccessible aux observatoires suisses.

b) Dissymétrie dans la distribution de la matière interstellaire

La Fig. 5 reproduit un photomontage de nombreux clichés de la Voie Lactée. La Fig. 6 donne les isophotes du rayonnement galactique produit par les étoiles et la lumière diffusée par la matière interstellaire. Là encore,

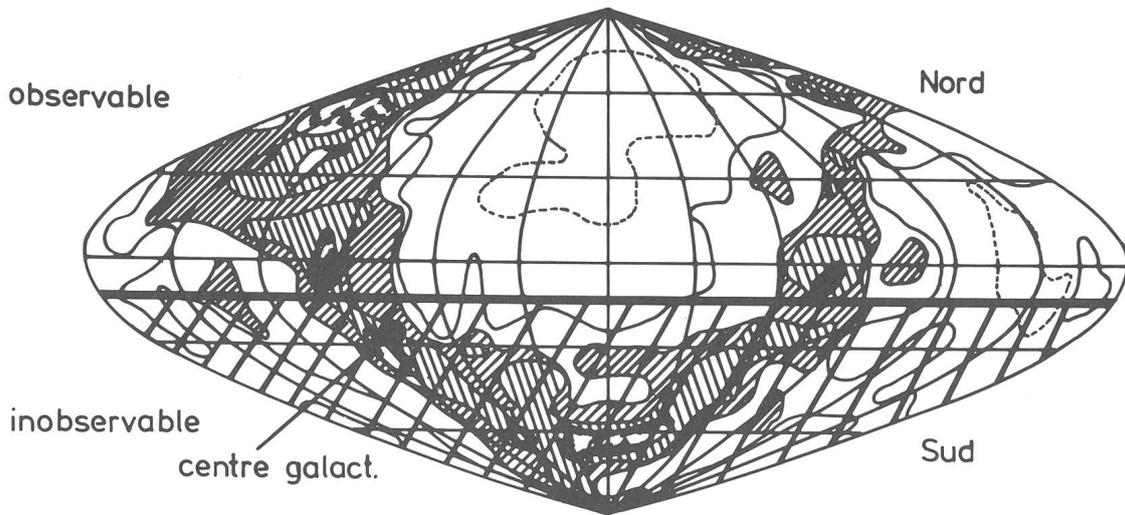


Fig. 5 : Photomontage de clichés stellaires mettant clairement en évidence la Voie Lactée et les objets importants qui échappent à l'observation des astronomes de l'hémisphère Nord.

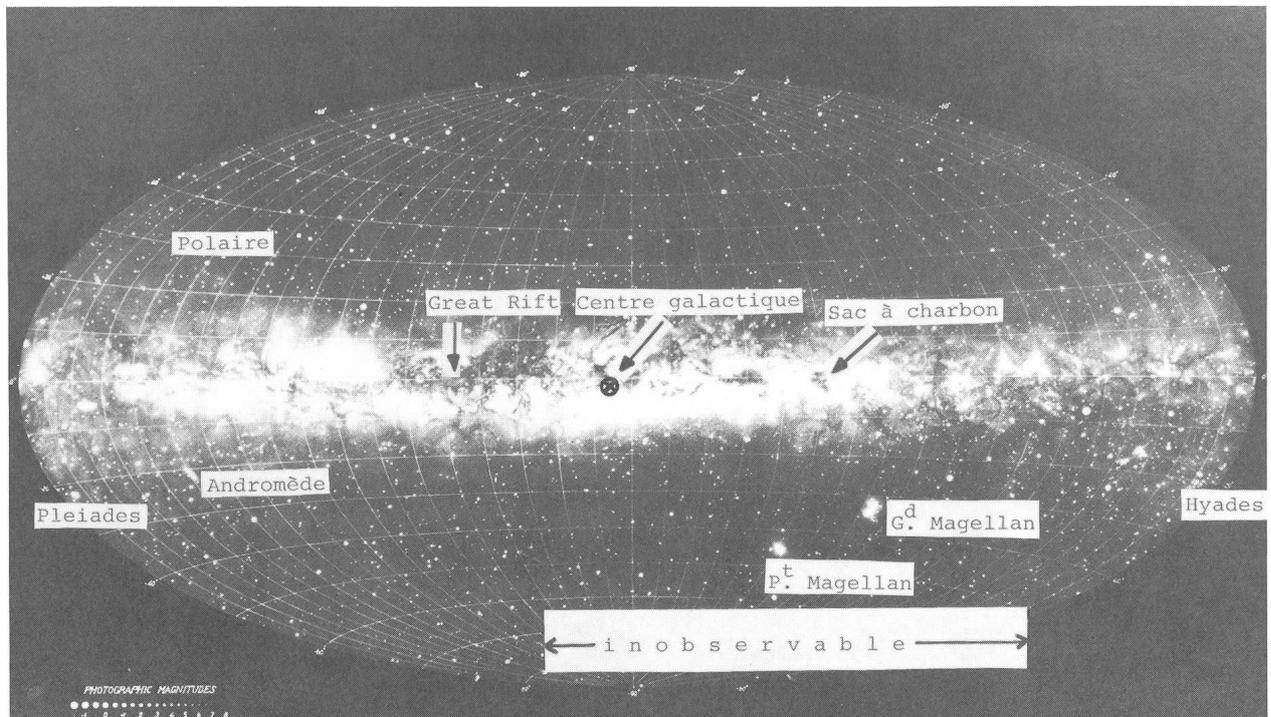


Fig. 6 : Distribution du rayonnement stellaire diffusé par la matière interstellaire. L'éclat est exprimé en nombre d'étoiles de 10ème magnitude par degré carré.

les régions les plus brillantes sont inobservables de notre pays.

La matière interstellaire est distribuée en nuages de poussière particulièrement concentrés dans le plan galactique. La Fig. 7 donne la distribution des positions de ces nuages et fait ressortir une fois de plus que ces objets sont nettement plus nombreux dans le ciel Sud.

c) Dissymétrie dans la distribution des amas globulaires

Les amas globulaires sont des agglomérations d'étoiles à symétrie sphérique comprenant des centaines de milliers d'étoiles. Ces objets gravitent, souvent à très grande dis-

tance, autour du noyau galactique. Deux seulement sont visibles à l'œil nu (ils sont dans le ciel Sud), il s'agit de Omega Centauri (NGC 5139) et 47 Tucan (NGC 104). Dans l'hémisphère Nord, un œil exercé peut éventuellement détecter M 13 (NGC 6205). L'éclat de M 13 est de 2.3 mag. plus faible, soit 11 fois plus faible en intensité que ω Centauri. De plus, 80% des amas globulaires sont inobservables du ciel Nord. Ceci est illustré par la Fig. 8.

La Fig. 9, photographie prise dans la direction du centre de la Galaxie, région inaccessible aux observateurs du ciel Nord, couvre le 2% de la surface totale du ciel. Chaque amas globulaire est représenté par un cercle. Le

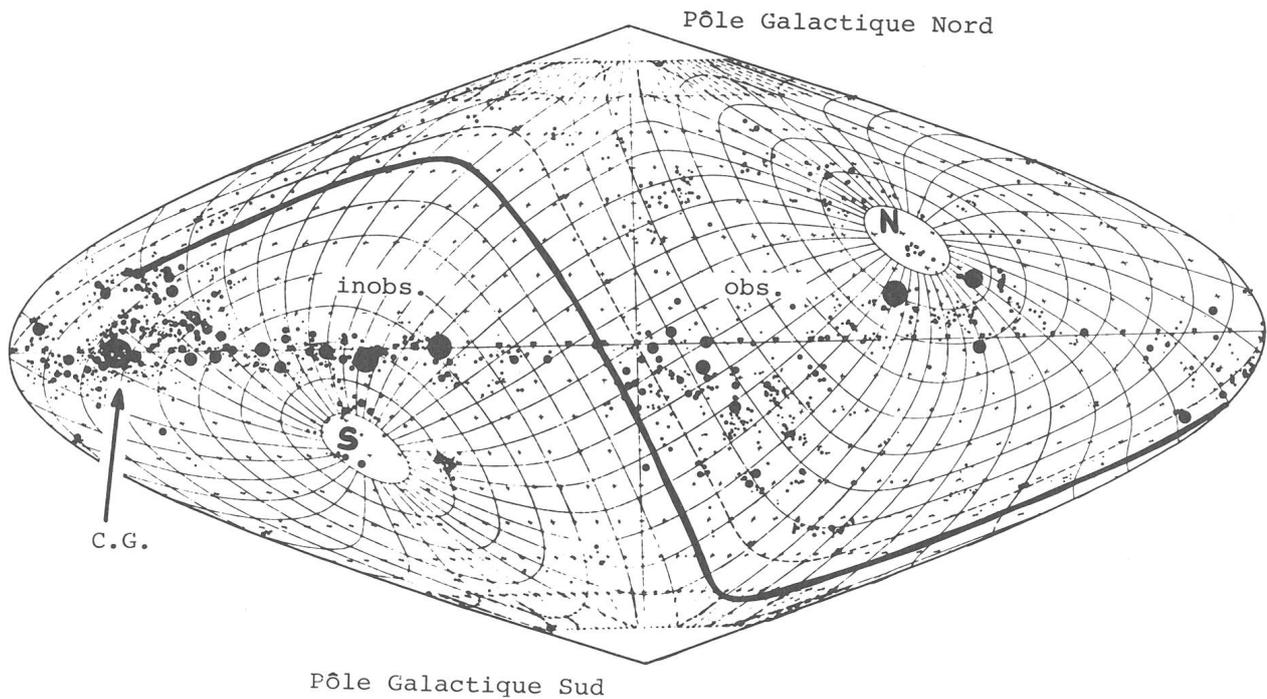


Fig. 7 : Distribution des nuages de matière interstellaire. Projection en coordonnées galactique. Les lignes d'égale ascension droite et d'égale déclinaison sont dessinées.

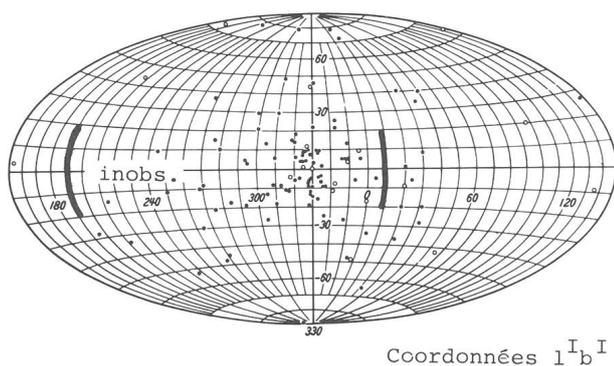


Fig. 8 : Distribution des amas globulaires. Projection en coordonnées galactiques $l^I b^I$.

$\frac{1}{3}$ des amas globulaires connus à ce jour sont dans ce cliché, ce qui met en évidence l'extraordinaire richesse de cette région privilégiée.

d) Dissymétrie dans la distribution, en projection sur la sphère céleste, d'étoiles d'un type spectral donné

La structure très complexe de la Galaxie implique donc pour chaque type d'objet une certaine distribution dans l'espace. Les paramètres caractéristiques de cette distribution sont souvent des indicateurs de l'âge des objets considérés ou contribuent à la compréhension des étapes de leur évolution. La coïncidence entre la distribution spatiale et la distribution des vitesses de deux populations d'objets différents peut indiquer parfois une origine commune. Par exemple, les étoiles très froides M sont très concentrées dans la région du Sagittaire ainsi que les variables du type W Virginis, les novae et les RR Lyrae. Par contre, les étoiles chaudes O, B, W et les Céphéides classiques sont pratiquement absentes de ces régions. La

ROYAL PRÄZISIONS-TELESKOPe



Sehr gepflegte japanische Fabrikation
Refraktoren mit Objekten von 60—112 mm Öffnung
Reflektoren mit Spiegeln von 84—250 mm Öffnung
 Grosse Auswahl von Einzel- und Zubehörteilen
VERKAUF BEI ALLEN OPTIKERN
 Generalvertretung, GERN, OPTIC, Bevaix NE

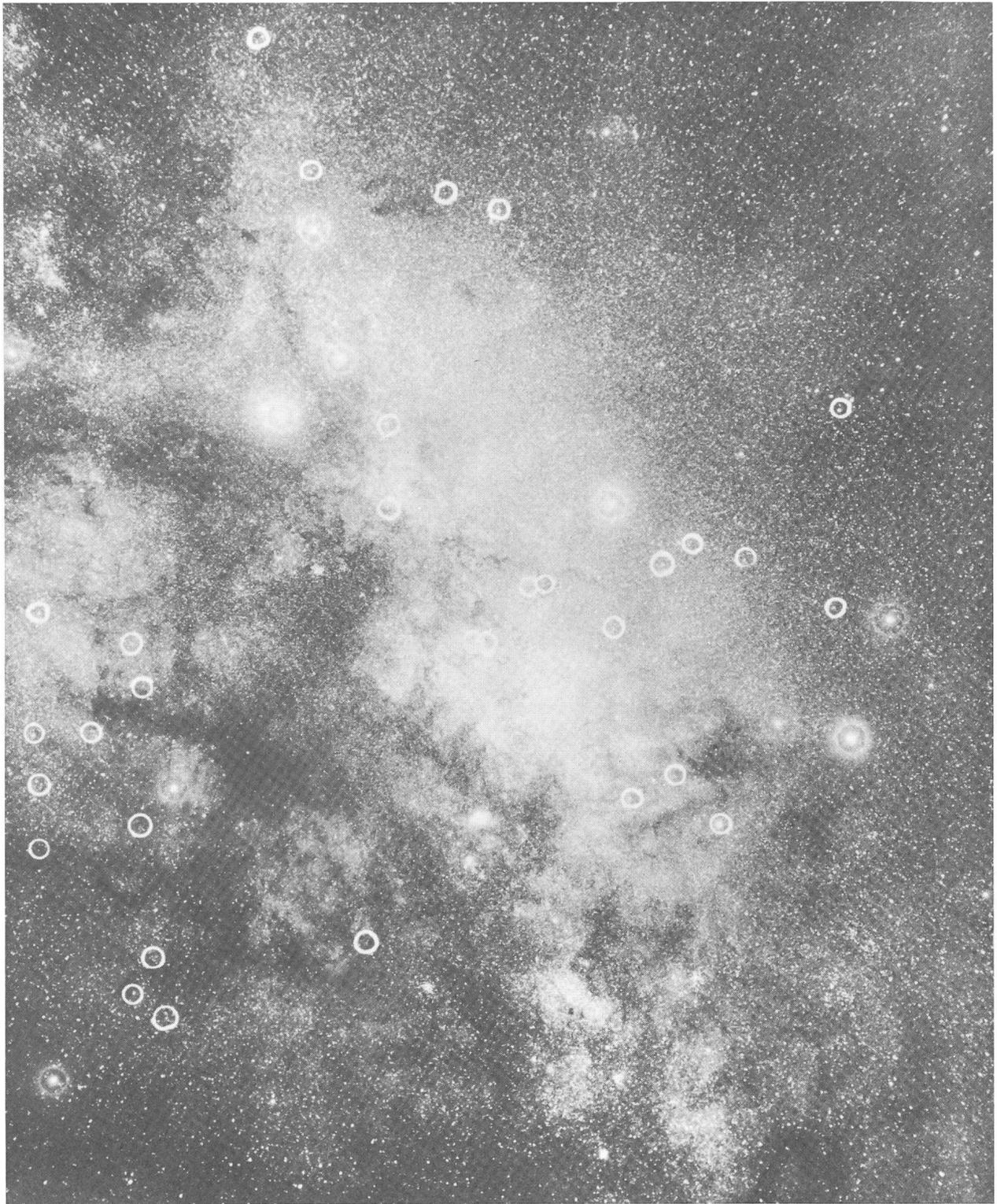


Fig. 9: Photographie du centre de la galaxie. Les amas globulaires sont signalés par des cercles.

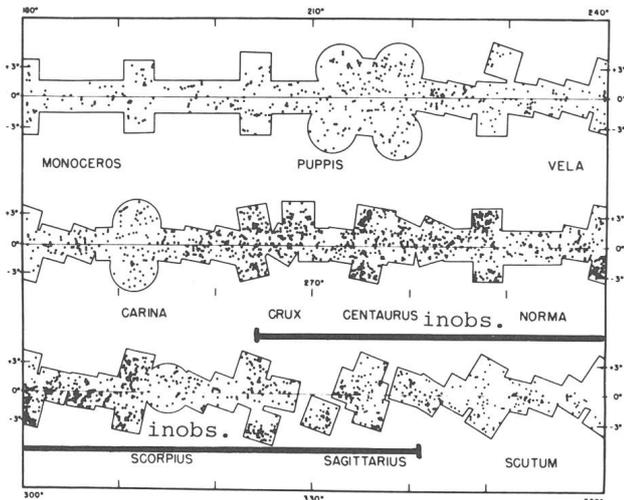
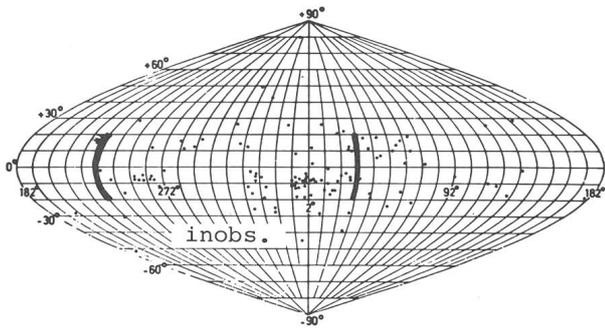
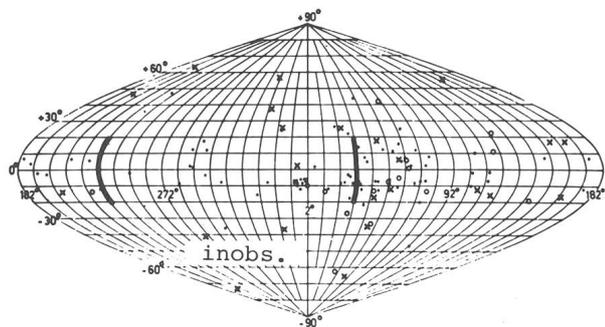


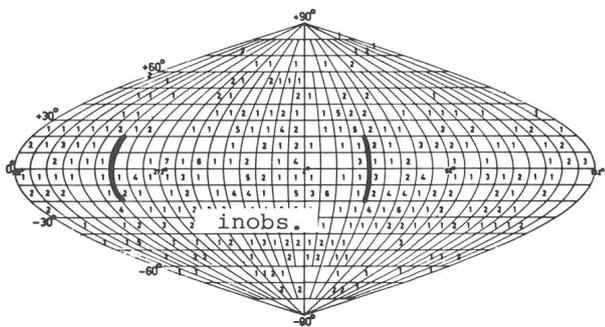
Fig. 10: a) Distribution des étoiles plus froides que M 5.5. Projection en coordonnées galactiques $l^{II}b^I$.



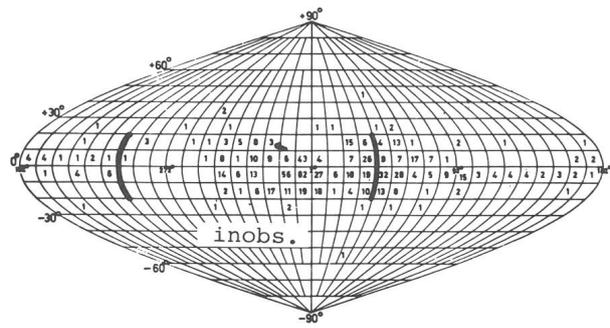
b) Distribution des étoiles variables du type W Virginis. Projection en coordonnées galactiques $l^{II}b^{II}$.



c) Distribution des étoiles variables RV Tauri et des variables semi-régulières. Coordonnées $l^{II}b^{II}$.



d) Distribution des étoiles variables longues périodes plus brillantes que la magnitude 11 au maximum d'éclat. Le nombre d'étoiles par carré de $10^\circ \times 10^\circ$ est indiqué.



e) Mêmes étoiles que pour d) mais le maximum d'éclat est compris entre 14 et 15^{ème} magnitude.

Fig. 10a illustre la distribution des étoiles M. L'intervalle de longitude le plus riche se trouve pratiquement entièrement dans la partie inobservable pour nos régions.

Les Fig. 10a, b, c, d, e permettent de comparer les distributions de divers types stellaires et donnent une idée de la variété des distributions rencontrées tout en constatant que là encore la majorité d'entre eux ne sont observables que du ciel Sud.

4. Conditions d'observation des phénomènes liés à la structure spirale

L'observation des groupes d'étoiles jeunes ainsi que la distribution de l'hydrogène neutre ont mis en évidence une structure de bras. La Fig. 11 schématise la structure de bras mise en évidence par les observations optiques tandis que la Fig. 12 donne l'image radioélectrique.

Dans les Fig. 11 et 12 nous avons indiqué la partie qui est inobservable de nos latitudes. Nous constatons donc que le bras dont le Soleil est membre ne peut être observé que sur une moitié. Les bras intérieurs échappent complètement à nos observations ainsi que les prolongements des bras extérieurs. Les théories de l'évolution des étoiles ne seront satisfaisantes que lorsqu'elles seront en mesure d'expliquer l'évolution de tous les objets stellaires et du milieu dans lequel les étoiles sont plongées. Aucune théorie n'explique actuellement de façon satisfaisante l'évolution des groupes stellaires même les plus simples ni la formation des bras. Aucune observation ne met en évidence de façon nette les différences des états physiques et de composition chimique des bras, les théories des atmosphères stellaires n'étant pas assez évoluées pour expliquer les observations.

L'étude de notre Galaxie et de sa structure est difficile parce que nous sommes plongés dedans. L'observation d'autres galaxies à divers états évolutifs doit donc nous permettre une meilleure compréhension de notre propre Galaxie.

5. Intérêt du ciel Sud pour l'étude comparée de notre Galaxie et des galaxies voisines

Dans la Fig. 5 nous voyons, dans l'hémisphère galactique Sud, en dehors de la Voie Lactée, trois taches diffuses. Ce sont les galaxies Andromède (M 31), SMC (petit Nuage de Magellan), LMC (grand Nuage de Magellan). Ces trois galaxies appartiennent à un groupe dit «groupe local». La Fig. 13 représente la position dans l'espace des galaxies du groupe local. Les lignes de projection de ces galaxies sur une sphère sont dessinées et sont d'autant plus longues que la galaxie est plus proche de la nô-

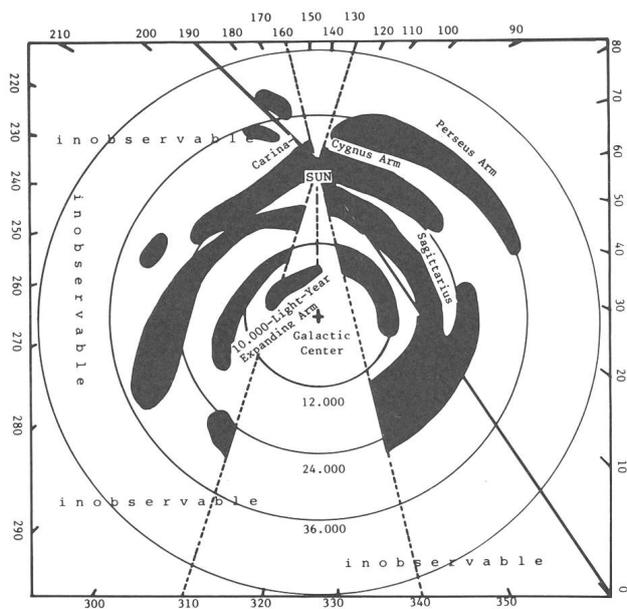


Fig. 11: Bras de notre Galaxie décrits par la radioastronomie.

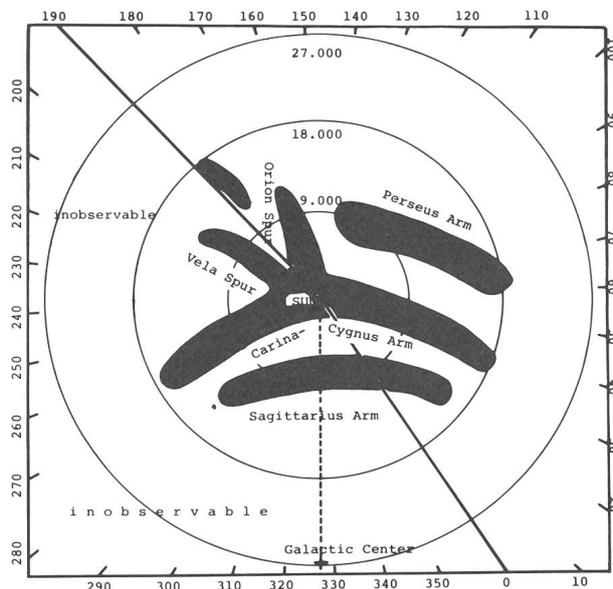


Fig. 12: Bras de notre Galaxie décrits par les observations optiques.

tre. La trace de l'équateur céleste a aussi été portée, ce qui permet de constater que les galaxies les plus proches sont dans le ciel Sud. La galaxie Andromède est 10 fois plus éloignée que les deux Nuages de Magellan. Or, seuls les télescopes d'au moins 250 cm de diamètre peuvent espérer résoudre en étoiles certaines parties d'Andromède. Par contre, l'observation dans les Nuages de Magellan est relativement aisée. La Fig. 14 représente le petit Nuage de Magellan ainsi que 47 Tuc, un des plus brillants amas globulaires du ciel. La Fig. 15 donne le grand Nuage de Magellan et la Fig. 16 une étude morphologique des 2 nuages qui en fait ressortir la complexité. L'étude de ces documents a permis de montrer que le petit Nuage est un satellite du grand comme M 32 et NGC 205 sont des satellites d'Andromède.

Grâce à leur proximité il est possible de retrouver dans les Nuages de Magellan la plupart des objets que nous

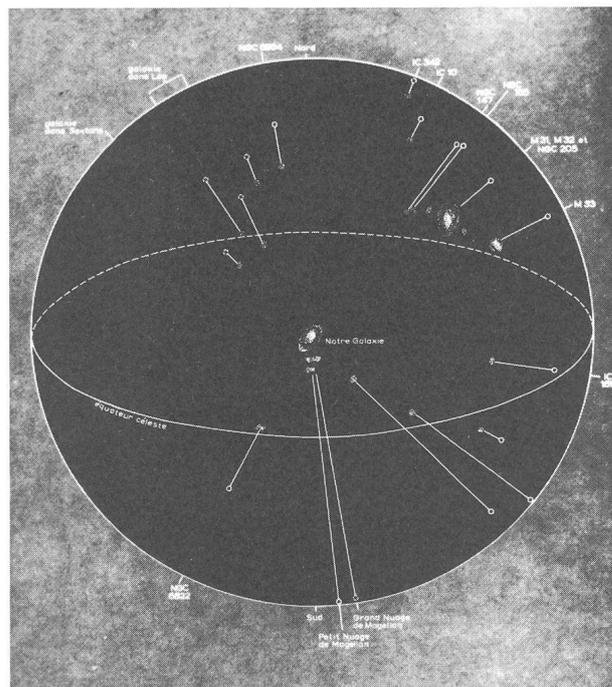


Fig. 13: Position dans l'espace des galaxies du groupe local.

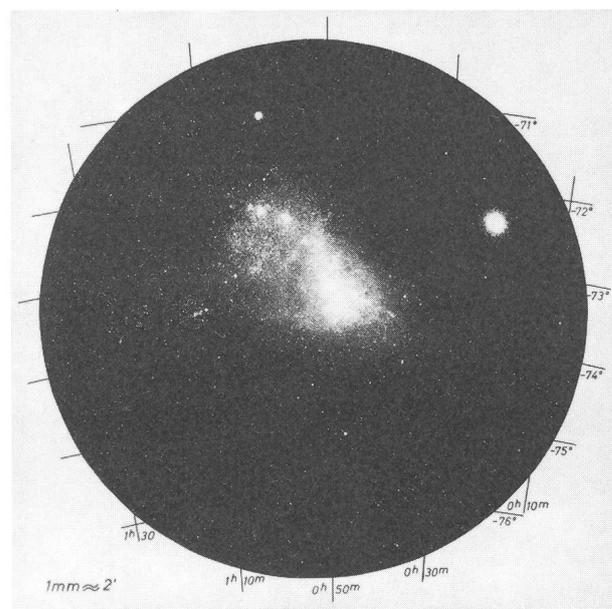


Fig. 14: Petit nuage de Magellan.

avons dans notre Galaxie: étoiles variables, amas ouverts, amas globulaires, nébuleuses en émission, nébuleuses planétaires, matière absorbante. L'identité entre ces objets et les objets similaires de notre Galaxie n'est cependant pas évidente car les âges de ces nuages et leur état évolutif sont fort différents de ceux de notre Galaxie. Les Nuages de Magellan ont joué un rôle important dans la détermination des distances cosmiques. Déjà en 1912, Miss Leavitt mesurait la période de 25 étoiles variables du petit Nuage de Magellan. La relation période-luminosité étant connue par l'observation des Céphéides de notre Galaxie a donc permis à Miss Leavitt de déterminer la distance du SMC. Cette distance, retou-

chée sérieusement en 1944 par Baade, a servi à étalonner toutes les autres méthodes de détermination des distances extra-galactiques.

Ces trois galaxies suffisamment proches pour permettre l'observation d'objets individuels sont utilisées pour tester le taux de production d'objets stellaires que cha-

que théorie de l'évolution doit être en mesure de fournir.

L'examen morphologique des galaxies que nous ne pouvons malheureusement pas résoudre en étoiles distinctes fait ressortir une extraordinaire variété de structures. L'étude de ces structures est évidemment essentielle si nous voulons traiter les problèmes d'évolution et ceux concernant la structure de l'Univers. Plus les galaxies sont proches, plus la quantité d'informations acquises est grande, même si les objets membres ne peuvent pas être individuellement mesurés. Environ 28 galaxies sont assez proches pour permettre de fructueuses études de structures. Malheureusement, il n'est pas possible de réunir, dans un seul hémisphère céleste une variété suffisante de types morphologiques. Chaque recherche de ce type nécessite donc d'être poursuivie sur l'ensemble du ciel.

6. Conclusions

J'espère avoir montré, non pas seulement la richesse du ciel Sud, mais aussi qu'il n'est pas possible en astronomie de limiter arbitrairement une recherche à une région du ciel. La poursuite de nos recherches nous impose de pouvoir faire appel à des observations dans le ciel Sud et d'étendre au ciel Sud nos méthodes mises au point dans le ciel Nord. L'Univers dans son évolution n'a pas tenu compte de la position géographique des astronomes suisses.

Adresse de l'auteur:

Prof. Dr. M. Golay, Observatoire, CH-1290 Sauverny.

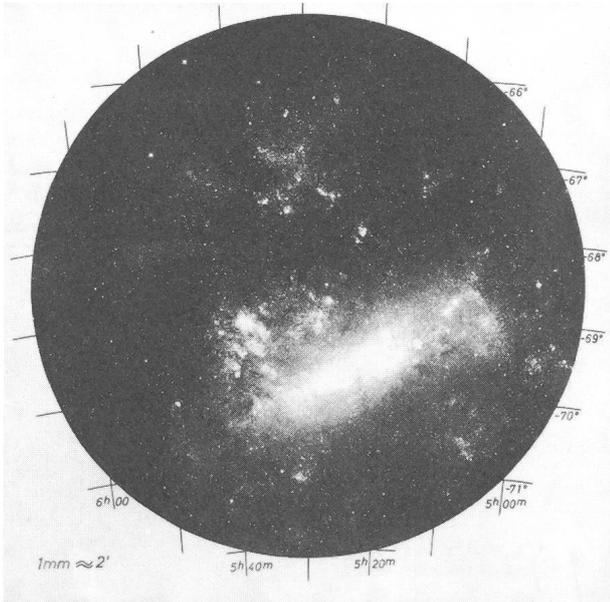


Fig. 15: Grand nuage de Magellan.

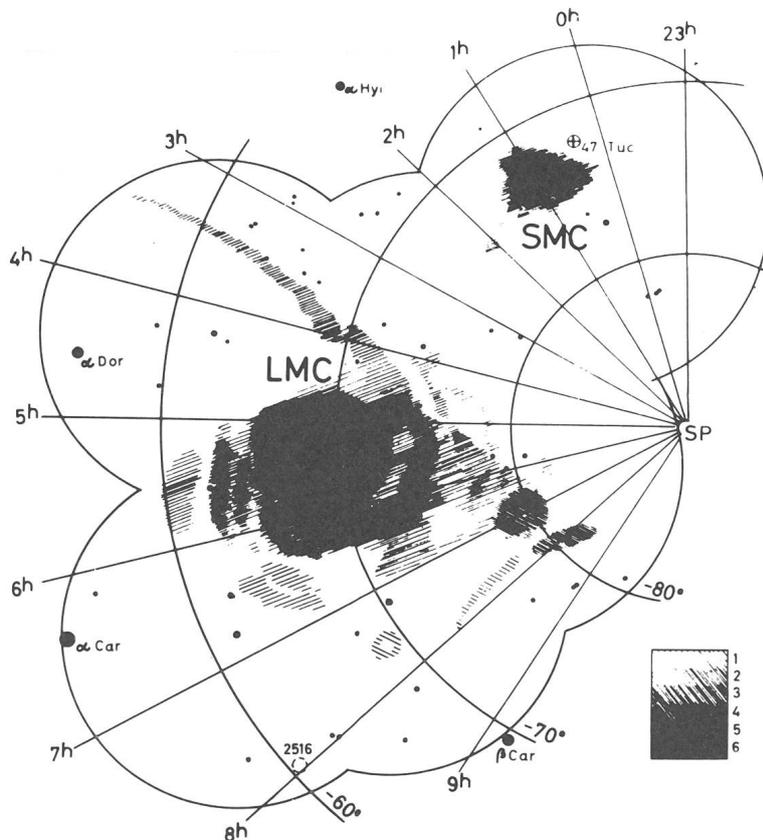


Fig. 16: Morphologie des 2 nuages de Magellan.