

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 34 (1976)  
**Heft:** 156

**Artikel:** La station de l'observatoire de Genève au Chili  
**Autor:** Cramer, N. / Rufener, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-899529>

### **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:** 08.02.2025

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

## La station de l'observatoire de Genève au Chili

par N. CRAMER et F. RUFENER

Depuis le 10 novembre 1975, les astronomes de l'Observatoire de Genève exploitent une station astronomique à l'Observatoire de *La Silla*, situé à une altitude de 2400 m au nord du Chili. Ce site d'observation a été équipé par l'organisation européenne pour des recherches astronomiques dans l'hémisphère austral, plus simplement dit: L'ESO (European Southern Observatory). Avant de présenter la station genevoise, il convient de situer géographiquement l'ensemble de ces installations astronomiques.

Le nord du Chili jouit de conditions climatiques exceptionnelles, essentiellement définies par le barrage formé par les Hautes Andes à l'Est et par le courant marin froid de Humboldt qui maintient une inversion de température permanente le long du littoral. Au nord de la latitude  $-29^\circ$  s'étend le désert d'Atacama, une des régions les plus arides de la planète. C'est à la limite australe de cette région et à mi-distance entre la côte et la haute cordillère, que se sont développés, depuis une dizaine d'années, les trois importants observatoires de Cerro Tololo appartenant à l'AURA, USA (Association of Universities for Research in Astronomy), de Las Campanas créée par la Carnegie Institution et de Cerro La Silla. Il est in-

téressant de remarquer que l'ESO avait à l'origine décidé de placer son observatoire en Afrique du Sud et y avait déjà commencé des observations, notamment à Zeekoegat dans la province du Cap. C'est en apprenant les résultats exceptionnels obtenus par les prospecteurs du Kitt Peak National Observatory, qui recherchaient un site dans le nord du Chili, que la décision fut prise par les responsables de l'ESO d'étendre également leur prospection à cette région. La fréquence annuelle de 220 à 240 nuits claires de qualité photométrique ainsi que la fréquence des conditions permettant d'avoir des images inférieures à une seconde d'arc, estimée à 60% du temps disponibles, furent confirmées pour La Silla. Zeekoegat fut abandonné en février 1966.

L'équipement de l'Observatoire de La Silla n'a cessé de croître depuis cette date et compte actuellement 8 télescopes en service. Deux télescopes de 50 cm, destinés essentiellement à la photométrie. Un télescope photométrique de 60 cm, installé par l'Université de Bochum. Un télescope Cassegrain de 1 m utilisé principalement pour la photométrie. Un télescope Cassegrain-Coudé de 1.52 m, destiné essentiellement à la spectrographie. Un télescope de Schmidt de 1 m d'ouverture effective, avec lequel est en cours de réalisation un atlas du ciel austral comparable à celui de ciel boréal obtenu avec le télescope de Schmidt du Mont Palomar. Un réfracteur de 40 cm muni d'un prisme objectif, installé par l'Observatoire de Marseille, et enfin, le télescope photométrique Genevois de 40 cm. Deux autres télescopes importants sont en cours d'assemblage: un télescope Danois de 1.50 m dont la combinaison optique est de type Ritchey-Chrétien et le grand télescope de 3.60 m construit par l'ESO. Ce télescope sera équipé de plusieurs combinaisons optiques; il va être opérationnel

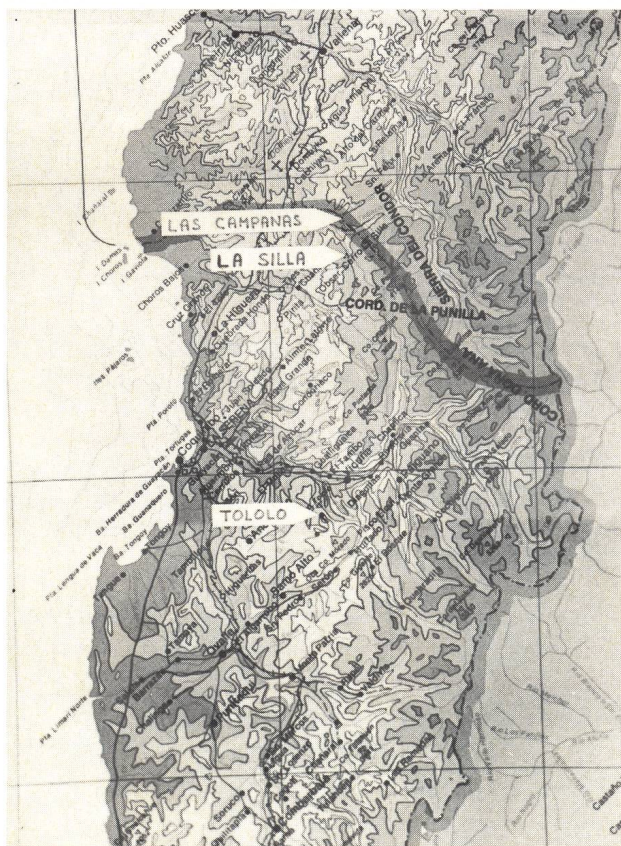


Fig. 1: Situation des nouveaux observatoires de l'hémisphère Sud dans la province de Coquimbo (Chili). La latitude moyenne de ces sites est  $\varphi = -30^\circ$ .

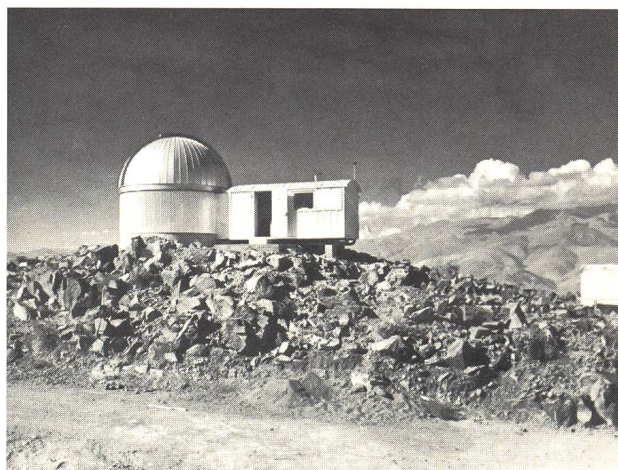


Fig. 2: La coupole Ash-Dome est reliée à une cabane de chantier ERGE qui sert de laboratoire-atelier. Cette cabane a voyagé comme container pour une partie de notre matériel.



vers la fin de l'année en cours. L'implantation d'un télescope Autrichien de 1 m est encore à l'état de projet.

Ces installations sont supportées par une infrastructure qui comprend un laboratoire d'électronique, un atelier de mécanique, plusieurs laboratoires photographiques et un laboratoire d'optique. L'autonomie de l'Observatoire est assurée par sa propre centrale thermo-électrique. L'approvisionnement en eau se fait par pompage à partir d'une série de puits situés dans l'ancien lit de rivière de la vallée de Pelicano, qui se trouve quelques 1400 m plus bas. La capacité de logement de l'Observatoire est actuellement d'environ 200 personnes.

L'ESO est une organisation internationale européenne; elle joue en astronomie un rôle équivalent à celui du CERN en physique nucléaire. Ses moyens sont toutefois beaucoup plus modestes et le nombre de ses pays membres est plus restreint. Ces pays sont: la Belgique, le Danemark, la France, la Hollande, la République Fédérale d'Allemagne et la Suède. Pour diverses raisons, principalement financières, il n'a malheureusement pas encore été possible d'obtenir l'adhésion de la Suisse à cette organisation. Pour l'Observatoire de Genève, la nécessité d'étendre les mesures photométriques faites dans le Système U B V B<sub>1</sub> B<sub>2</sub> V<sub>1</sub> G à l'hémisphère austral devenait impérieuse. De 1971 à 1974, il a été possible d'obtenir trois courtes périodes d'observations avec les télescopes de l'ESO, durant lesquelles le système de Genève a pu être appliqué. C'est finalement à la suite d'une convention entre l'ESO et l'Observatoire de Genève qu'un instrument a été installé sur le site de La Silla pour une durée de trois ans. Grâce à l'aide financière du Fonds National Suisse pour la Recherche Scientifique, il a été possible d'entamer, dans le ciel Sud, un programme photométrique important.

Le télescope genevois est un Cassegrain de 40 cm ouvert à  $F/D = 18$ , dont l'optique a été taillée par Texereau et Bacchi. C'est un instrument qui a déjà connu beaucoup de montagnes: il fut le premier «grand» télescope installé à l'Observatoire du Sphinx de la Station Scientifique Internationale du Jungfraujoch, et y resta jusqu'en 1967 quand il fut délogé par le télescope de 76 cm qui s'y trouve actuellement. Il passa ensuite plus de six ans sur la tour sud de l'Hôtel du Gornergrat où il servit à faire l'étude de site, puis fut utilisé de manière presque ininterrompue par l'Observatoire de Genève dans le cadre du programme de photométrie en sept couleurs. C'est en été 1974 qu'il fut à nouveau démonté pour céder sa place au télescope Lyonnais de 1 m, qui est entré actuellement en service au Gornergrat. Le télescope genevois a été entièrement modernisé et muni d'une nouvelle monture avant son expédition vers le Chili en août 1975. Il est intéressant de mentionner ici que son ancienne monture ainsi que la coupole qui l'ont suivi depuis le Jungfraujoch, se trouvent actuellement entre les mains des amateurs de la Société d'Astronomie du

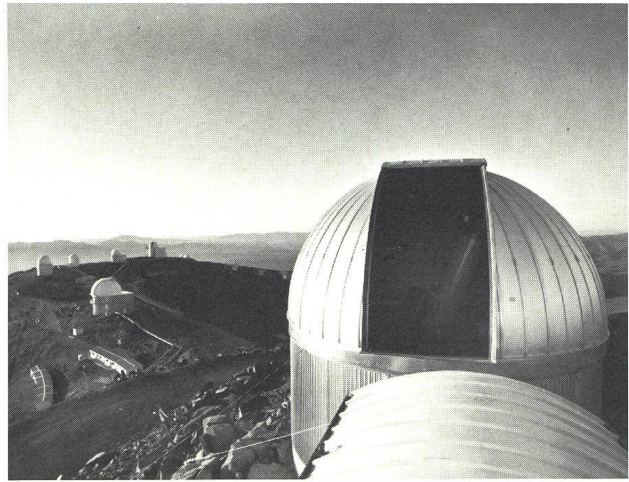


Fig. 3: Vue sur le reste de l'Observatoire prise depuis le toit du laboratoire.

Haut Léman basée à la Tour-de-Peilz.

La station genevoise est située sur le sommet secondaire (2393 m) de la montagne de La Silla (le sommet primaire de 2444 m est occupé par le télescope de 3.60). La coupole est une Ash Dome de 5 m de diamètre qui communique avec une roulotte servant de local de mesure, d'atelier de mécanique, de laboratoire d'électronique, de bureau et de cuisine!

La monture du télescope consiste en un axe polaire de forme conique portant en son sommet le roulement principal. La base du cône consiste en une couronne rectifiée qui roule sur deux doubles galets. Sur cette couronne est fixé un unique bras qui porte l'axe de déclinaison sur lequel est montée une double table équatoriale. Cette disposition présente l'avantage de faciliter l'accès au foyer du télescope. L'entraînement se fait au moyen d'un galet qui appuie directement contre la couronne rectifiée. La vitesse sidérale ainsi que les déplacements rapides en ascension droite sont transmis à ce galet d'entraînement par un seul bloc réducteur-moteur à courant continu asservi au moyen d'un codeur angulaire monté sur l'axe du moteur. Les déplacements en déclinaison sont faits d'une manière semblable, au moyen d'une couronne et d'un galet moteur. Le pointage du télescope se fait à partir d'un pupitre de commande mobile. La mise en position se fait par commande du déplacement du télescope jusqu'à affichage de la position voulue sur le pupitre.

Cette monture a été conçue et fabriquée à l'Observatoire de Genève, à part l'axe polaire et le bras de déclinaison qui ont été réalisées par l'industrie privée. Elle est dimensionnée pour supporter un instrument plus grand. Le projet de cette monture a été dessiné par notre regretté collègue Alfred Küng.

L'instrument de mesure utilisé est un des photomètres standards de l'Observatoire de Genève. Construit il y a plus de 6 ans, il a servi de manière régulière à l'Observatoire de Haute-Provence, au Jungfraujoch et au Gornergrat. Le détecteur est un pho-





Fig. 4: Le télescope de 40 cm avec le photomètre photoélectrique destiné aux observations en sept couleurs UBVB<sub>1</sub> B<sub>1</sub> V<sub>2</sub> G de la photométrie de Genève. A droite la console de commande où s'affichent les coordonnées  $\alpha$  et  $\delta$  de l'objet visé.

tomultiplicateur de type Lallemand. Le signal est enregistré dans le local de mesure où l'observateur se trouve dans des conditions beaucoup plus confortables que dans la coupole, où il serait à l'air libre et dans l'obscurité. On peut mentionner ici que cette

pratique n'est pas très courante, l'observateur s'installant généralement dans la coupole avec toute son instrumentation. L'utilisation d'un local de mesure isolé de la coupole fut une nécessité dans les dures conditions rencontrées au Jungfraujoch où l'expé-



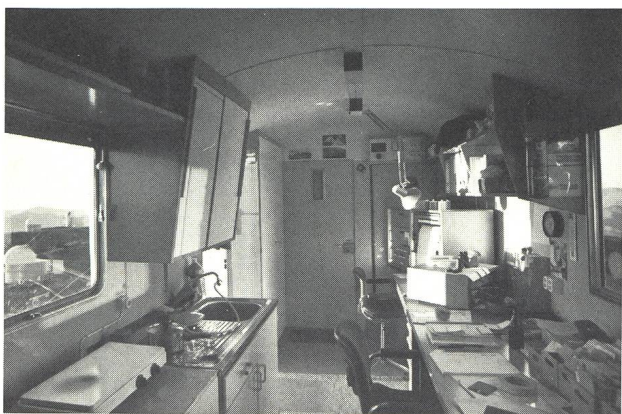


Fig. 5: Vue du laboratoire avec de gauche à droite, la petite cuisine, la porte d'accès à la coupole, le poste de mesure et le bureau.

rience se révéla tellement positive, que l'on adopta ce principe pour toutes nos stations d'observation. La mise en place des filtres et les décalages du télescope pour les mesures de fond de ciel sont également commandés à partir du local de mesure.

Pour une mesure de bonne qualité (précision de 0.01 mag) dans les sept couleurs, la magnitude limite avec le télescope de 40 cm, est d'environ 11.0<sup>m</sup> pour une étoile de type B et d'environ 10.0<sup>m</sup> pour une étoile M (la limite dans ce dernier cas est imposée principalement par les couleurs U et B<sub>1</sub>).

Un certain nombre de programmes, définis par les collaborateurs des observations de Genève et de Lausanne, est actuellement en cours d'exécution, soit notamment:

- La mesure systématique de toutes les étoiles non variables plus brillantes que la magnitude 4.5<sup>m</sup> (elles sont mesurées avec le télescope de 40 cm équipé d'un atténuateur achromatique).
- La mesure des amas galactiques suffisamment brillants et ne présentant pas trop de problèmes à la mesure.
- La mesure des étoiles du courant du Scorpion-Centaure (à part l'intérêt propre de cette association, les parallaxes statistiques obtenues à partir de ce courant stellaire sont à la base de la calibration des magnitudes absolues des étoiles B des premiers types).
- La mesure systématique de toutes les étoiles pour lesquelles des parallaxes trigonométriques sont disponibles, jusqu'à la magnitude limite de l'instrument.
- Un sondage dans la région du pôle galactique Sud ainsi que la mesure d'une sélection d'étoiles du halo galactique.
- La mesure de certaines étoiles situées dans des associations OB.
- Un échantillonnage d'étoiles, principalement de type A, présentant des particularités spectrales; et enfin,
- La mesure des étoiles de compositions chimique particulièrement bien étudiée spectroscopiquement.

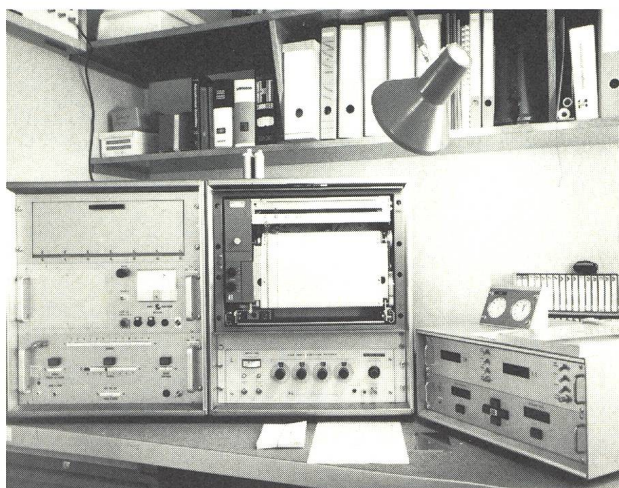


Fig. 6: Le poste de mesure avec la commande du photomètre, l'enregistreur, les horloges mécaniques et électroniques ainsi qu'une commande à distance de petits déplacements du télescope.

Un système de photométrie stellaire passe par plusieurs phases avant de devenir «opérationnel». Le premier stade est celui de la définition du système avec la mise au point de l'instrumentation et des méthodes de réduction des mesures. Vient ensuite la phase de «calibration» où les grandeurs mesurables par le système sont corrélées, avec le moins d'ambiguïté possible, avec des propriétés intrinsèques des étoiles; cette étape nécessite la mesure d'une grande quantité d'étoiles – très bien étudiées par d'autres méthodes – et elle peut être assistée par des simulations de modèles théoriques faits au moyen d'un ordinateur. La phase finale d'«exploitation», qui est la raison d'être d'un système photométrique, utilise ces calibrations pour définir les propriétés d'étoiles non encore étudiées et appartenant à un intervalle de magnitude aussi large que possible. Le système photométrique de Genève a atteint actuellement la phase d'exploitation, et son efficacité a été démontrée pour l'étude de la structure de la Galaxie et des amas stellaires.

Le ciel austral est plus riche (en particulier, l'accès au centre de notre Galaxie) que le ciel boréal, tout en étant moins bien exploré. Les nuits de l'été austral (notre hiver) sont dominées par les nuages de Magellan; deux petites galaxies, satellites de la nôtre, qui rendent accessibles à l'observation tous les divers types d'étoiles rencontrées dans la voie lactée, mais avec une absorption faible et uniforme de leur lumière par la matière interstellaire de notre Galaxie. D'importantes questions restent posées au sujet des nuages Magellan telles que leurs compositions chimiques, leurs âges, leur relation avec notre Galaxie, par exemple.

Une contribution suisse à l'étude expérimentale du ciel austral restera limitée, tant que les grands instruments installés au sud de l'équateur ne seront pas mis à la disposition des astronomes suisses. Nous ne pou-



vons donc qu'espérer voir notre pays prendre une part plus engagée dans cet effort international en devenant membre de l'ESO.

Adresse des auteurs :

N. CRAMER et F. RUFENER, Observatoire de Genève, CH-1290 Sauverny.

## Une monture équatoriale «de poche», pour appareil photographique

par MAURICE ROUD, ingénieur dipl., Lausanne

### Zusammenfassung

*Jeder Astro-Amateur, der sich irgendwo in den Bergen oder sonst an einem abgelegenen Ort hoch über dem Dunst befindet, fühlt den unwiderstehlichen Drang, den strahlenden Sternenhimmel zu fotografieren. Aber wie machen, ohne eine schwere Ausrüstung mit sich zu schleppen? Im nachfolgenden Artikel zeigt der Verfasser, wie man mit wenig Geld aus einem alten Wecker und einigen Meccano-Teilen eine leichte und transportable paralaktische «Mini-Montierung» selbst basteln kann.*

### 1. Introduction

Lorsque l'on se trouve en montagne ou dans un lieu isolé, en-dessus des brumes et loin de toutes lumières parasites, l'envie de photographier le ciel étoilé devient irrésistible. Mais comment faire pour prendre de longues poses sans devoir emporter avec soi un lourd et encombrant télescope ou lunette-guide avec monture équatoriale? Et suivant où l'on se trouve, on ne dispose pas toujours d'une source d'électricité à proximité.

Possédant un vieux réveil-matin inutilisé, pourquoi ne pas essayer de l'utiliser comme moteur d'entraînement d'un support photographique, en réduisant la vitesse de rotation de l'aiguille des heures de 2 à 1 tour en 24 heures, par l'adjonction d'engrenages supplémentaires? C'est en partant de cette idée, que le mini-équatorial, décrit au chapitre suivant, a été conçu, puis construit.

Pour atteindre le but fixé, cet appareil doit être léger, peu encombrant, aisément transportable, tout en étant stable, précis, facile à mettre en station et à orienter. Autre but recherché: construction aussi économique que possible, en réutilisant, outre le réveil, un certain nombre de pièces Meccano.

### 2. Description de l'équatorial (voir Fig. 1)

Après avoir enlevé tout le mécanisme de la sonnerie du réveil (4), cela a donné l'espace suffisant pour y loger les engrenages de réduction de la vitesse des heures de 2 à 1 tour par jour. Ces engrenages (5) sont composés de 2 pignons de 25 dents et d'une roue de 50 dents en Meccano (voir Fig. 4). L'arbre de cette roue dentée est couplé, par un manchon Meccano (6), à un moyeu de bicyclette (7), qui constitue l'axe horaire de l'équatorial. Le réveil et le moyeu sont fixés au socle de base (1) par 3 paires de barres carrées en acier de 6/6 mm. Le socle en bois dur (ancien portemanteau), de 210 × 115 / 27 mm, est placé horizontalement au moyen des 3 vis de calage (2) et avec

l'aide de la nivelle mobile (3). Un fer en U 25/25 (8), avec 2 fentes, est fixé à l'extrémité de l'axe horaire. Dans ces fentes, on introduit une lame d'aluminium amovible de 12/2 mm, centrée en demi-cercle (9), sur laquelle est fixé le support Meccano (10) de l'appareil photographique. Cette disposition a été prévue afin que le centre de gravité (G) de la caméra reste toujours centrée sur l'axe de l'équatorial, de façon à assurer un mouvement de rotation régulière.

Afin d'éliminer le jeu des engrenages du réveil, l'axe horaire est tendu par une corde élastique Meccano (11), se déroulant d'une poulie Meccano (12), de 75 mm de diamètre.

L'orientation de l'axe horaire de l'équatorial, parallèlement à l'axe terrestre, se fait par visée sur l'Etoile polaire, au moyen du viseur mobile (13) et de la mire fixe (14). Comme l'Etoile polaire (EP) «tourne» autour du pôle céleste à une distance angulaire  $\delta' = 0^\circ 58'$  ( $= 90^\circ - \delta$ ) de ce dernier et que, d'autre part, l'équatorial doit être orienté, non pas sur l'EP mais sur le pôle nord, le viseur (13) comprend:

- une partie périphérique fixe, graduée en heures;
- une partie centrale mobile, où le trou de visée de l'EP tourne excentriquement autour du centre (voir Fig. 2). Ce rayon d'excentricité est:  $r = 176 \text{ mm} \times \text{tg } 0^\circ 58' = 3 \text{ mm}$ , où 176 mm = distance oblique viseur-mire. Du côté opposé au trou de visée se trouve une flèche, indiquant la position non inversée de l'EP, telle qu'on la voit dans le ciel.

Pour orienter convenablement l'équatorial, il faut viser l'EP après avoir mis la flèche de la partie mobile du viseur, dans la même position que celle indiquée par la carte «Sirius» (angle horaire).

L'axe E-E' de prise de vue de l'appareil photographique peut être orienté en tous points du ciel:

- en tournant l'axe horaire B-B', par manoeuvre du bouton «A» du réveil;
- en faisant coulisser la lame centrée (9) dans les fentes de la pièce (8);
- en pivotant le support (10) autour de son axe D-D'.

### 3. Réglages de l'équatorial

Ceux-ci comprennent les opérations suivantes:

- a) Le réglage du mouvement du réveil pour le temps sidéral, en actionnant le levier «Avance-Retard». Cela représente une avance de 10" par heure, facilement contrôlable avec l'aiguille des secondes du réveil.

Fig. 1: Plan de l'équatorial, éch. 1:2,5.