

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 18 (1965)
Heft: 2

Artikel: Activité scientifique récente à l'observatoire de Genève
Autor: Bouvier, Pierre / Golay, Marcel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739190>

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: 04.05.2025

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

ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE RÉCENTE A L'OBSERVATOIRE DE GENÈVE

PAR

Pierre BOUVIER et Marcel GOLAY

A l'échelle cosmique la plus vaste que l'on puisse concevoir sur la base des observations actuelles, l'Univers apparaît peuplé de galaxies, vastes agglomérations de matière répartie en étoiles et en nuages diffus de gaz et de poussières.

Le Soleil, accompagné de son cortège d'astres mineurs, planètes et comètes, appartient avec quelques dizaines de milliards d'autres étoiles, à une galaxie particulière, la nôtre, la Galaxie avec un *g* majuscule.

De nombreux instituts et observatoires, dont celui de Genève, sont engagés dans des études étroitement liées à la structure et à l'évolution de la Galaxie. Cette structure croît en complexité à mesure que s'enrichit notre information. Bien que nous soyons amenés à situer à près de dix milliards d'années l'âge du système très aplati que constitue la Galaxie, les objets qu'elle renferme, étoiles notamment, ne semblent pas avoir été créés tous à la même époque. Ils appartiennent, au sein de ce que l'on pourrait appeler le règne sidéral, à de véritables races ou populations qui diffèrent entre elles par l'âge, les caractères physiques et les propriétés cinématiques de leurs membres. Les étoiles paraissent, d'une façon générale mais encore inconnue, devoir se former aux dépens de la matière diffuse; en outre, certaines étoiles manifestent une tendance à se constituer en groupes appelés amas ou parfois associations stellaires.

Cette tendance est-elle générale? Nous n'en sommes nullement assurés. Toujours est-il que nombreux sont les amas d'étoiles dans la Galaxie; ils en constituent des sous-systèmes, illustrant d'ailleurs cette caractéristique propre au monde sidéral, de former des groupements en systèmes toujours plus vastes englobés les uns dans les autres. En particulier les amas ouverts sont composés d'étoiles appartenant à des populations confinées dans le disque équatorial de la Galaxie; ces amas ont des âges très variés et les plus jeunes d'entre eux, apparentés souvent aux associations d'étoiles géantes bleues, sont les témoins d'une création d'étoiles très récente, peut-être même encore en cours aujourd'hui.

Lorsqu'il fut décidé, il y a huit ans, d'orienter les programmes de recherches de cet observatoire vers les problèmes de structure de la Galaxie et de ses sous-systèmes,

deux voies principales s'offraient à nous. D'une part des mesures photométriques très fines allaient être requises pour pousser aussi loin que possible la classification des étoiles et leur ordonnance dans le diagramme couleur-luminosité selon les caractéristiques de leur spectre continu, susceptibles par la suite d'être complétées par des investigations spectroscopiques. L'objectif à long terme de ce genre de recherches, à savoir l'interprétation de l'évolution des étoiles et des systèmes d'étoiles, pouvait aussi être approché d'autre part en procédant à une étude purement théorique de la dynamique des ensembles stellaires.

Ainsi les amas stellaires, dominés par leur propre force interne de gravitation, posent de nombreux et très difficiles problèmes; les amas les plus jeunes ont souvent des formes irrégulières, associées à des nuages de matière diffuse. Plusieurs de ces formations paraissent d'ailleurs instables, alors que d'autres, généralement plus âgées, semblent avoir atteint, avec une certaine symétrie sphérique, un état proche de l'équilibre, dans leurs régions centrales tout au moins. Un amas évolue de deux manières simultanées très différentes; d'une part les étoiles qui le constituent subissent une évolution interne consécutive aux réactions thermonucléaires qui convertissent de l'énergie de liaison intranucléaire en rayonnement; évolution d'autant plus rapide que l'étoile est massive. D'autre part l'amas a tendance à s'évaporer car il ne peut retenir celles de ses étoiles ayant pu acquérir, à la suite de rencontres avec d'autres étoiles, une énergie dépassant un certain seuil.

L'évaporation d'un amas est activée par d'éventuelles causes extérieures; en particulier l'effet de marée provoqué par des nuages de matière diffuse venant s'ajouter à l'effet de marée du champ galactique, a fait l'objet de plusieurs travaux à cet observatoire, alors que l'étude du phénomène d'évaporation, décisif en ce qui concerne l'évolution de la partie faible de la fonction des luminosités d'un amas ouvert, nous a conduit à rechercher la forme des fonctions initiales de luminosité, compatibles avec les histogrammes observés. Les résultats partiels obtenus laissent entrevoir une variation dans le temps, du taux de création des étoiles de la Galaxie.

Entre temps, une autre série de travaux théoriques a porté sur la distribution des vitesses dans un système stellaire sphérique décrit à l'aide d'un potentiel stationnaire continu; un tel modèle pourrait représenter l'état du système atteint après un mélange dynamique des orbites, postérieur aux conditions initiales de formation mais antérieur à l'établissement d'une relaxation des vitesses. Une méthode mathématique a été trouvée pour déterminer des fonctions de distribution anisotrope des vitesses dans un système sphérique à loi de densité connue.

Le diagramme couleur-luminosité des amas galactiques, des associations et des populations des différentes régions de la Galaxie permet de leur attribuer un âge. Mais l'établissement de ce diagramme n'est pas simple car la plupart du temps les grandeurs photométriques sont perturbées par des écrans de matière interstellaire d'épaisseur mal connue. La présence des raies d'absorption, la multiplicité des étoiles observées sont autant de causes de difficultés dans l'établissement d'un diagramme

couleur-luminosité correct. Afin d'être en mesure d'établir des diagrammes couleur-luminosité des groupes stellaires cités ci-dessus, de pouvoir classer avec précision les étoiles membres de ces groupes, de déterminer la distribution de matière interstellaire, nous avons créé une méthode photométrique faisant usage de 7 bandes passant de 500 Å à 800 Å de large environ. Ces bandes sont centrées sur les longueurs d'ondes

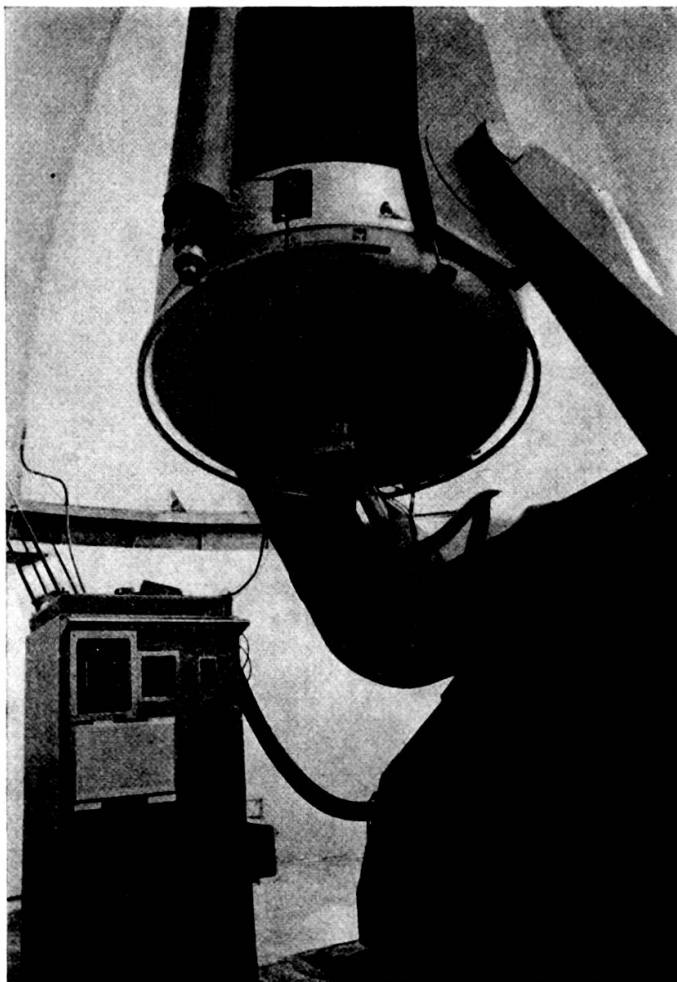


Fig. 1.

Vue du télescope de 1 m de diamètre installé dans la station genevoise de Haute-Provence.

3450 Å, 4030 Å, 4270 Å, 4500 Å, 5400 Å, 5500 Å, 5850 Å. Nous avons montré que les méthodes photométriques, si elles s'appuient sur des mesures de grande précision, peuvent conduire à des classifications spectrales très fines des étoiles étudiées. Nous avons donc été appelés à installer des télescopes équipés de photomètres photo-électriques dans des lieux où l'absorption atmosphérique pouvait être déterminée avec précision.

Un premier télescope construit dans nos ateliers, (40 cm de diamètre), a été installé dans la coupole de la station scientifique du Jungfraujoch. Les résultats obtenus

nous ont encouragés à installer au Jungfraujoch un télescope beaucoup plus puissant et plus perfectionné (76 cm de diamètre). Ce télescope est en cours de montage actuellement et permettra, grâce à son diamètre et sa haute altitude, d'étendre notre photométrie dans l'ultra-violet stellaire. Un autre télescope de 1 m de diamètre, également construit dans nos ateliers, a été installé dans notre observatoire de Haute-Provence. Rappelons que cette station se trouve située à l'intérieur du grand observatoire français de Haute-Provence.

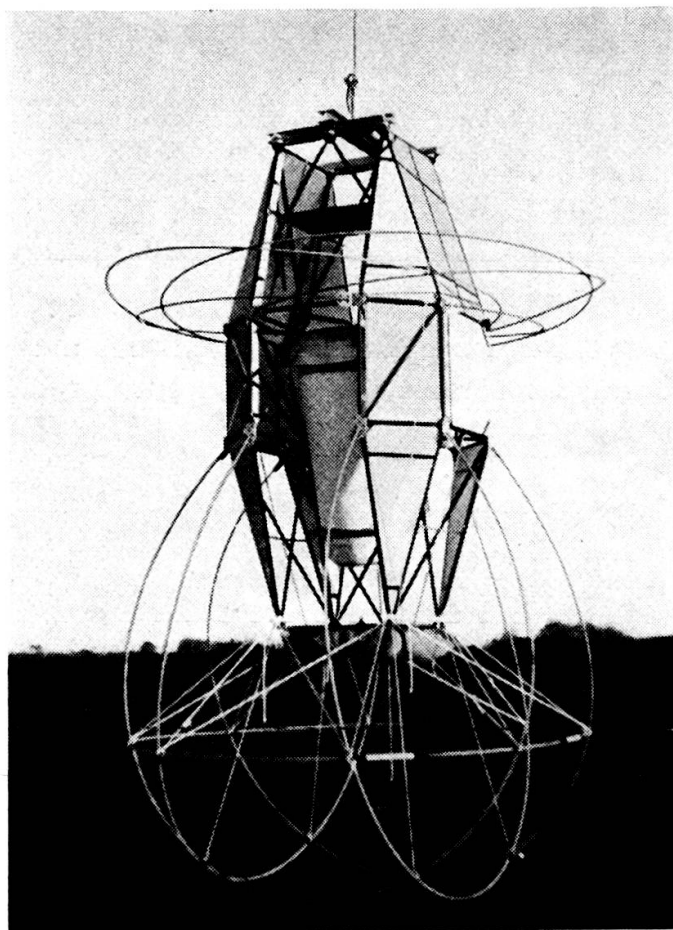


Fig. 2.

Nacelle comportant un télescope photographique élevé à 37 km d'altitude à l'aide d'un ballon de 50.000 m³ de volume. Les cerceaux servent d'amortisseur lors de l'atterrissage.

La nécessité d'obtenir un grand nombre de mesures photométriques précises nous a conduits à envisager l'application, dans ce but, de la caméra électronique développée par M. Lallemand, de l'Observatoire de Paris.

Cette recherche fort délicate est en cours avec l'aide de M. Lallemand. Le nouveau télescope que nous installons au Jungfraujoch comprend un foyer coudé conçu spécialement pour permettre l'utilisation de la caméra électronique.

L'étude de l'évolution des étoiles chaudes des amas galactiques jeunes présente quelques difficultés car la plus grande partie de leur rayonnement se trouve du côté des longueurs d'ondes plus courtes que $2000 \text{ \AA}$. Nous étendons donc notre photométrie aux régions ultra-violettes des spectres stellaires. Au Jungfraujoch, les plus courtes longueurs d'ondes atteintes sont de $3000 \text{ \AA}$. L'ozone atmosphérique absorbe tous les rayonnements stellaires plus courts que $3000 \text{ \AA}$. L'ozone a une répartition atmosphérique très fluctuante en altitude et parfois, une fraction importante se trouve

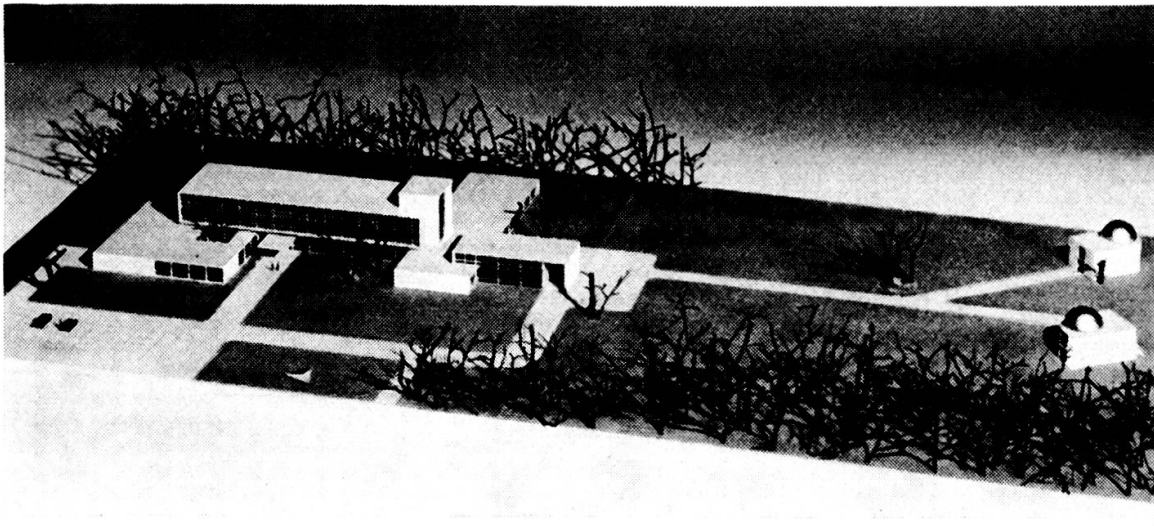


Fig. 3.

Maquette du nouvel Observatoire actuellement en construction.

en dessous de 40 km d'altitude. Nous avons alors lancé des ballons de 50.000 m^3 de diamètre capable de transporter des télescopes à 37 km d'altitude. Ces expériences nous ont permis de mesurer l'intensité du rayonnement ultra-violet de nombreuses étoiles très chaudes. Malheureusement, l'oxygène atmosphérique limite encore sérieusement la connaissance des spectres stellaires en absorbant tous les rayonnements de longueurs d'ondes plus courtes que $1800 \text{ \AA}$. Ce gaz s'étend jusqu'à 80 km d'altitude. Ces altitudes ne peuvent être atteintes qu'à l'aide de fusées et de satellites. Des études sont en cours pour transporter à plus de 80 km , avec des fusées, des chambres photographiques ou des compteurs. Le rayonnement stellaire ainsi mesuré sera cependant lui aussi limité. En effet, l'hydrogène interstellaire absorbe tous les rayonnements compris entre 32 et $912 \text{ \AA}$. Les expériences par ballons et fusées serviront à calibrer les équipements astronomiques du grand satellite européen et à définir le programme astronomique.

En effet, les équipes de l'Observatoire sont chargées actuellement, par le Centre Européen des Recherches Spatiales (ESRO), de présenter une étude, en collaboration avec deux autres instituts étrangers, de l'équipement du grand satellite astronomique qui sera lancé dans cinq ans.

Récemment, un domaine nouveau a été ouvert à l'Observatoire par M^{lle} Edith Müller, celui de la spectroscopie astronomique. Les travaux de M^{lle} Müller portent sur l'abondance des éléments dans l'atmosphère du soleil. Elle prépare également des expériences sur le rayonnement infra-rouge du soleil et des étoiles. Ces expériences exigeront aussi l'utilisation de ballons, de fusées et de satellites.

L'emplacement actuel de l'Observatoire, au cœur de la ville, de surface très restreinte, limite considérablement les possibilités d'adaptation au prodigieux développement de l'astronomie moderne. Pour satisfaire aux nouvelles exigences de cette science, un observatoire est en cours de construction près de Versoix, à 13 km de Genève. Une collaboration très étroite s'est établie avec l'Université de Lausanne qui construit, sur le même emplacement, une station d'observation équipée d'un télescope de 60 cm de diamètre. Un programme de recherches astronomiques commun aux deux universités permet de mettre à disposition de l'ensemble les équipements et les installations de chacune.

*Observatoire cantonal,
Genève.*
