

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 7 (1962)  
**Heft:** 76

**Artikel:** L'intérêt scientifique des satellites artificiels  
**Autor:** Golay, M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-900007>

### **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:** 02.02.2025

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

# ORION

Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
*Bulletin de la Société Astronomique de Suisse*

---

APRIL – JUNI 1962

No 76

2. Heft von Band VII – 2<sup>e</sup> fascicule du Tome VII

---

## L'INTÉRÊT SCIENTIFIQUE DES SATELLITES ARTIFICIELS

Par M. GOLAY, Directeur de l'Observatoire de Genève

Le 11 janvier 1960, l'astrophysicien H. C. Van de Hulst ouvrait le premier symposium de la recherche spatiale. Trois cents scientifiques provenant d'une vingtaine de pays participaient aux débats. Tous ne s'intéressaient aux satellites artificiels qu'en tant que nouvel instrument de la recherche, aucun d'eux n'était spécialiste dans la construction des fusées et des satellites.

Les résultats échangés ne concernaient donc pas les détails techniques de propulsion et de guidage mais uniquement les renseignements sur les propriétés et la nature de l'espace voisin de notre Terre.

Pour comprendre le fait que l'avènement de la recherche spatiale ouvre d'immenses perspectives à la connaissance de l'univers, il nous faut examiner quels sont les facteurs responsables du progrès scientifique au cours de l'histoire.

C'est à partir des informations fournies par les sens que le cerveau de l'homme compare, associe, classe, imagine, crée, déduit les propriétés d'un ensemble de corps et de matériaux. Immédiatement nous voyons combien la recherche en astronomie est alors handicapée. En effet dans ce domaine de la science il n'est possible d'utiliser que les informations fournies par un seul sens, la vue. Le progrès de la connaissance de l'univers se trouve donc essentiellement conditionné par celui effectué dans l'étude des rayonnements. Pour suppléer à

cette grave déficience expérimentale le chercheur essaie tout de même de découvrir les lois de l'univers en extrapolant celles qu'il a établies lors de ses expériences terrestres. Nous voyons donc apparaître deux aspects de la méthode de recherches en astronomie: l'observation et l'extrapolation des lois connues. L'expérimentation directe, c'est-à-dire la modification intentionnelle du milieu est exclue; nous devons dire maintenant «était exclue» puisque les satellites nous permettent enfin l'expérimentation directe et c'est en partie en cela que réside l'immense intérêt scientifique des satellites artificiels.

Cette impossibilité d'action directe sur l'univers n'a pas détourné l'intérêt des hommes. Au contraire, dès la plus haute antiquité, l'homme a tenté de percer les secrets du ciel car il a compris que s'il en détenait les lois il obtiendrait alors la domination absolue du monde physique. De l'époque préhistorique à celle des révélations de Galilée obtenues avec les premières lunettes, toute la science astronomique a été établie à l'aide des observations visuelles. Des catalogues d'étoiles ont été dressés, les mouvements enregistrés. En ajoutant à l'œil une lunette de son invention, Galilée multiplia énormément les possibilités d'investigation de l'homme. L'objectif collectait une quantité de lumière beaucoup plus grande que l'œil ne le pouvait et mettait à portée du savant un univers infiniment plus riche. Les astres qui paraissaient errer parmi les étoiles apparemment fixes, et pour cela dénommés «planètes», se révélaient avoir des dimensions non négligeables, être d'aspect variable, telle Vénus, ou entourés de petits satellites changeant rapidement de place, tel Jupiter. La Voie Lactée enfin, jusque là considérée comme une impalpable nuée, présentait à l'observateur un nombre incalculable d'étoiles. Dès 1616, des télescopes de plus en plus grands ont confirmé la structure complexe du ciel et permis de se faire (ou créer) une image approchée et grossière de l'univers. Un nouveau bond en avant a été réalisé avec l'introduction de la photographie en 1845. Les mouvements des étoiles fixes ont été étudiés, la variabilité d'éclat de nombreuses étoiles a été mesurée, enfin des spectres stellaires ont été enregistrés et dépouillés au laboratoire. La photographie elle aussi a multiplié l'acuité de la vue humaine, elle permet d'enregistrer des détails trop ténus pour être vus même avec un télescope, elle supplée à l'insuffisance de la mémoire visuelle en conservant une image de l'astre avec les positions et l'intensité de tous ses détails. La photographie a multiplié aussi l'étendue spectrale de la sensibilité de l'œil. En effet, la sensibilité de l'œil humain s'étend de 4000 Å à 7500 Å, ce que nous

interprétons par des couleurs comprises entre le violet et le rouge. La plaque photographique permet d'étendre cette sensibilité du côté des courtes longueurs d'onde pratiquement jusqu'aux plus courtes, celles des rayonnements X et même  $\gamma$  de 0,002 Angström. Il en est de même du côté de l'infrarouge et chaque découverte portant sur l'intervalle spectral couvert par l'émulsion photographique ou sur la sensibilité globale a été à l'origine d'un progrès considérable dans la connaissance du ciel. La photographie infrarouge par exemple a permis de détecter le centre de la galaxie qui nous est dissimulé par un épais nuage de matière interstellaire ne pouvant être traversé que par le rayonnement infrarouge. Par contre le progrès réalisé sur la sensibilité des émulsions photographiques aux très courtes longueurs d'onde a eu, jusqu'à l'époque des satellites artificiels, peu de conséquences en astronomie. En créant des récepteurs susceptibles d'enregistrer des ondes de longueurs de plus en plus grandes, on en arrive aux récepteurs radioélectriques captant les ondes micrométriques, puis centimétriques. Nous pénétrons alors dans le domaine de la radioastronomie dont les techniques, au point dès 1952, avaient été établies pour vérifier l'existence d'une raie de l'hydrogène prédite en 1945 par Van de Hulst. En quelques années, la radioastronomie a mis en évidence les bras de notre galaxie (dont nous soupçonnions l'existence), découvert des radio-sources galactiques qui sont les restes de supernovae, permis l'observation de galaxies en collision. Les conséquences de cette nouvelle technique pour la résolution des problèmes que nous pose la structure de l'univers sont incalculables.

A la veille du lancement des satellites artificiels nous avons donc la possibilité d'enregistrer et de mesurer avec précision les rayonnements de toutes longueurs d'onde et d'intensité extrêmement faible. Malheureusement, il y avait un obstacle important qui limitait dans des proportions énormes toutes ces possibilités. En effet, toutes les informations que nous recevons de l'univers doivent obligatoirement traverser l'atmosphère de la Terre où elles subissent des réfractions, des absorptions, des diffusions, souvent même l'absorption est telle que ces informations ne nous atteignent jamais.

Décrivons maintenant les quelques intervalles de longueurs d'onde pour lesquels l'atmosphère est transparente. L'oxygène et l'azote absorbent les rayonnements de longueurs d'onde comprises entre  $1 \text{ \AA}$  et  $1800 \text{ \AA}$ . L'absorption est un peu plus faible entre  $1800 \text{ \AA}$  et  $2000 \text{ \AA}$  et permet de faire quelques études. Remarquons que cette absorption permet le développement de la vie qui sans cela serait détruite.

Dès 2000 et jusqu'à 2800 Å, l'ozone atténue fortement tous les rayonnements. Une première fenêtre importante s'ouvre de 2800 Å à 8000 Å, justement dans le domaine de la sensibilité de l'œil et des émulsions photographiques. Pour les longueurs d'onde de 2800 Å à 4000 Å, la transparence est atténuée par la diffusion de la lumière par l'air et les poussières des couches inférieures de l'atmosphère. Dès 8000 Å, nous observons des plages transparentes alternant avec des plages opaques, ces absorptions sont dues au gaz carbonique et à la vapeur d'eau. Enfin les rayonnements de longueurs d'onde de 5 μ (5 microns) à 1 cm sont fortement absorbés, toujours par la vapeur d'eau, avec parfois des absorptions atténuées, ainsi que c'est le cas à 10 μ. A partir des longueurs d'onde de 1 cm une importante fenêtre s'ouvre, par laquelle pénètre le rayonnement radioélectrique de l'univers. Cette excellente transparence couvre tout l'intervalle des longueurs d'onde compris entre 1 cm et 10 mètres. Les longueurs d'onde utilisées par les émetteurs des satellites sont évidemment comprises dans cet intervalle. On voit l'immense intérêt des satellites puisqu'en installant tous nos appareils sur des satellites artificiels nous supprimons l'obstacle au progrès scientifique que constituait notre atmosphère. Dorénavant nous pouvons capter et mesurer tous les rayonnements envoyés par l'univers et même plus, nous pouvons envoyer des fusées au voisinage des astres inconnus pour étudier directement leur composition et celle de leur atmosphère. L'expérience physique devient possible dans les conditions les plus extrêmes. En effet, c'est dans l'espace interstellaire que nous rencontrons les vides les plus poussés, les vitesses les plus grandes, les états les plus instables, les densités les plus réduites, c'est dans les étoiles que nous rencontrons les pressions les plus élevées, les états les plus compacts de la matière, les températures les plus hautes. Si notre science terrestre est juste, elle doit être aussi valable dans ces états exceptionnels et se trouver ainsi confirmée. Il y a de nombreuses chances pour que notre point de vue actuel soit sérieusement révisé lorsque nous en serons à l'étude critique des documents fournis par les satellites artificiels. La conquête de l'espace a une importance telle dans l'histoire de la connaissance que notre ère sera probablement dénommée « ère de l'espace » plutôt que « ère atomique ». En effet, les satellites artificiels ne seront pas seulement les instruments d'une courte période, mais deviendront au contraire des instruments de mesure permanents. Pour l'instant nous en sommes au stade primaire d'exploration de notre voisinage, par la suite des appareils de contrôle et de surveillance de notre atmosphère seront satellisés et permettront ainsi

de prévoir les événements (météorologiques par exemple), peut-être même d'en modifier le cours. Nous avons vu le rôle de l'atmosphère de la Terre qui d'une part nous protège, et permet ainsi le développement de la vie, d'autre part nous empêche d'observer l'univers. C'est donc à l'étude des lois de cette atmosphère, si importantes à connaître pour tout ce qui se déroule à la surface de la Terre, que les satellites vont d'abord être utilisés.

Les résultats obtenus sont déjà considérables et il est impossible de les résumer ici. En ce qui concerne l'utilisation des satellites pour des recherches astronomiques, nous l'exposerons plus en détail dans un autre article. Cette application présente de nombreuses difficultés car il faut pouvoir pointer le récepteur dans une direction donnée ce qui oblige à réaliser la stabilisation du satellite dans l'espace. Plusieurs satellites ont déjà donné des résultats, même avec une stabilisation grossière.

Les résultats obtenus confirment que l'utilisation des méthodes spatiales se réalise exactement au moment où les conditions terrestres étaient une limitation fondamentale au progrès de l'astronomie.