

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 49 (1991)  
**Heft:** 247

**Artikel:** Éclaircissement d'un trou noir  
**Autor:** Cramer, Noël  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-898964>

### **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:** 04.04.2026

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

### Ausblick

Die Geschichte der Erforschung des Sonnensystems liefert ein interessantes Beispiel für die Einbettung der Wissenschaft im momentanen Zeitgeist. Kant und Laplace interessierten sich vor allem für die mechanischen Aspekte der Bildung und Entwicklung des Sonnensystems. Sie lebten zur Zeit der hohen Uhrmacherkunst. Das 19. Jahrhundert war die Zeit der Dampfmaschine. Die Wissenschaft begann sich um die Frage der Energieumsetzung in der Sonne zu kümmern. Aufgrund der Annahme, dass Sonnenenergie letztlich aus der Umsetzung von Gravitationsenergie stammt, errechnete Lord Kelvin ein Sonnenalter von 30 Millionen Jahren. Zu Beginn dieses Jahrhunderts wurde das Phänomen der Radioaktivität erforscht und die moderne Kernphysik begründet. Beide Forschungswege fanden eine fruchtbare Anwendung in der Erforschung der Geschichte des Sonnensystems. Das Alter des Sonnensystems konnte zuverlässig bestimmt werden, und der Prozess der Energieumsetzung in der Sonne durch die Fusion von Wasserstoff zu Helium wurde richtig verstanden. Mit der Entwicklung von grossen Rechenanlagen wurde es möglich, die Akkretion von Planeten in vielen Einzelheiten zu untersuchen.

Seit kurzem liegt es im Zeitgeist, die 'Umwelt' und ihre Veränderungen zu untersuchen. In jeder Zeitung ist etwas zum Thema 'Treibhauseffekt' zu lesen. Entsprechend beschäftigen sich auch moderne Planetologen mit der Erforschung der Entwicklung von planetaren Atmosphären und den Zusammenhängen mit der Entstehung und der Erhaltung des Lebens.

Zu allen diesen Fragen gibt es eine reichhaltige Literatur. Wir verweisen nur auf den kürzlich erschienenen Band<sup>7</sup> aus einer ganzen Reihe von Büchern mit ähnlicher Thematik, in dem die Entwicklungsgeschichte der Meteoriten von ca. 70 kompetenten Autoren behandelt wird.

PETER BOCHSLER  
Physikalisches Institut  
der Universität Bern

<sup>7</sup>J.F. Kerridge and M. Shapley Matthews; *Meteorites and the Early Solar System*. The University of Arizona Press 1988.

## Eclaircissement d'un trou noir.

NOËL CRAMER

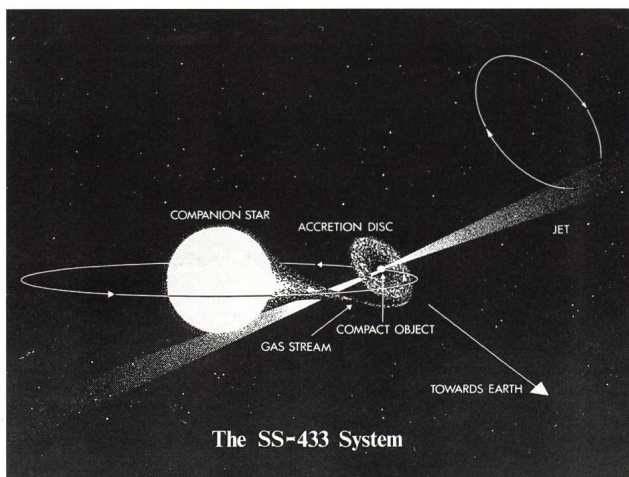
Un très curieux système stellaire avait été retenu en 1977 par les astronomes américains C.B. Stephenson et N. Sanduleak dans leur compilation d'étoiles présentant des raies d'émission dans leur spectre. L'objet portant le numéro 433 dans cette liste, SS433, une étoile de magnitude 14 dans la constellation de l'aigle, se situait à l'emplacement où les radioastronomes avaient détecté une source radio ponctuelle proche d'une source étendue nommée W50, et où le satellite UHURU avait également découvert une source de rayons X en 1976.

Des observations spectroscopiques faites il y a une dizaine d'années, dans le domaine optique, révélèrent d'intenses raies d'émission de l'hydrogène qui présentaient un effet Doppler variable avec une période de 163 jours, et correspondaient à des vitesses pouvant atteindre au moins

17% de celle de la lumière. Une étude photométrique montra la présence d'éclipses avec une période de 13 jours et la spectroscopie mit en évidence une variation de vitesse radiale de même période pour certaines raies plus faibles. Ces observations, rendues difficiles par l'absorption de plus de 99% de la lumière par des nuages interstellaires sur la ligne de visée, ont été interprétées comme suit (voir schéma):

Une étoile double, située à environ 18'000 années lumière de nous, comprend une composante principale massive accompagnée d'un compagnon compact entouré d'un disque d'accrétion. L'étoile principale remplit son «volume de Roche» et perd rapidement sa matière, à raison d'un millionième de masse solaire par année, en alimentant le disque d'accrétion du compagnon plus petit. Une partie de l'hydrogène qui chute sur l'étoile compacte est éjectée en deux jets étroits et opposés, proches de l'axe de rotation du disque d'accrétion, avec des vitesses d'au moins 80'000 km/s (un peu à la manière de ce qu'on observe dans le cas de certains noyaux de galaxies actives et quasars). La période de 163 jours correspond au mouvement de précession du disque d'accrétion; celle de 13 jours au mouvement orbital du système.

L'observation d'éclipses, et des vitesses radiales qui donnent les vitesses orbitales, permettent avec l'aide des lois de Newton et de Kepler de «peser» les deux membres du système. Les meilleures estimations de la vitesse orbitale du compagnon compact faites jusqu'à présent étaient de 195 km/s. Ceci donnait pour la composante principale une masse de 16 fois celle de notre Soleil et, pour son compagnon, 4 masses solaires. Dans ces conditions, il devait s'agir d'un trou noir, car une étoile à neutrons s'effondre en un tel objet lorsque sa masse dépasse 3 masses solaires. SS433 a donc longtemps été considéré comme un sérieux candidat de trou noir.



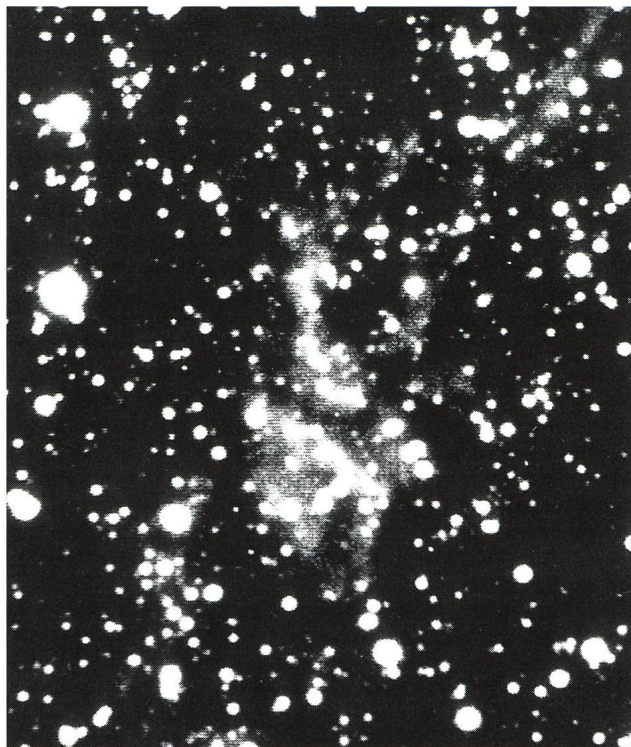
La récente procédure de mise en service d'un instrument très performant, l'EMMI (ESO Multi Mode Instrument), sur le télescope NTT de 3.5m de l'ESO a donné à un groupe d'astronomes européens (S. D'Odorico, T. Oosterloo, T. Zwitter, M. Calvini) la rare opportunité de disposer d'une puissante instrumentation durant une quinzaine de nuits. 15 spectres à haute résolution centrés sur la raie de l'hélium ionisé, dans le bleu, ont permis de redéfinir l'amplitude de la variation de la vitesse radiale de l'objet compact. La nouvelle vitesse orbitale est de 112 km/s. Ceci donne une estimation de 3.2 masses solaires pour l'étoile principale, et de 0.8 masses solaires seulement pour son compagnon. Il s'agit donc très probablement d'une étoile à neutrons.

Ces nouveaux résultats ne modifient pas l'interprétation du système donné plus haut. L'étoile à neutrons doit être le résidu de l'explosion supernova qui a donné naissance à la nébuleuse gazeuse W50, une coquille de forme elliptique qui entoure SS433. Il a été possible de photographier au moyen d'un détecteur CCD monté sur l'EMMI du télescope NTT le lieu où un des jets issus de l'étoile à neutrons rencontre la nébuleuse W50, et la rend lumineuse. La photo ESO (pose de 10 min) reproduite ici a été prise dans la lumière du soufre une fois ionisé (fréquente dans les nébuleuses produites par des supernovae), et son champ couvre 3.0 X 3.6 minutes d'arc. SS433 se trouve à 35 minutes d'arc à l'ouest (hors de l'image, et à droite), à quelque 200 années lumière du nuage.

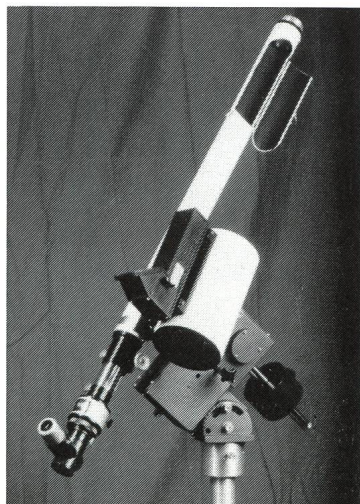
NOËL CRAMER

Observatoire de Genève

(documents ESO)



# ASTROOPTIK KOHLER



Kutterteleskop mit 90mm Öffnung,  
Montierung WWM 25, DayStar Filter

*Aus der AOK Eigenproduktion:*

**Montierungen** in 4 Grössen mit der neuen, praxisgerechten CC-Elektronik

**Kutterteleskope** in formschöner, stabiler und praxisoptimierter Bauart

*Bei AOK mit fachgerechter Beratung und unschlagbaren Preisen:*

Seit langem der Begriff für Qualität:

**LICHTENKNECKER OPTICS**

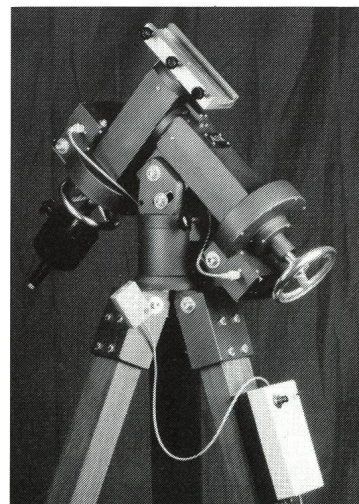
*Bekannt für erstklassige Teleskope und ihr reichhaltiges Zubehör:*

**DAY STAR** H-alpha Filter – ein Erlebnis für's Leben zum aktuellen S Kurs.

**VIXEN.** Ausgesuchte Geräte, zB das Superpolaris 80 M zu nur CHF 990.-.

AOK – SPEZIAL: **Sonnenfilter** nach Mass in verschiedenen Qualitäten, zB für C 8 ab 260.-.

**TELRAD** – SUCHER. Der genialste Sucher zum genialsten Preis von CHF 75.-.



Montierung WAM 40CC, auf Feldstativ

**AOK**

Beat Kohler – Bahnhofstrasse 63 – CH-8620 Wetzikon

**Tel. 01/930 10 75**