

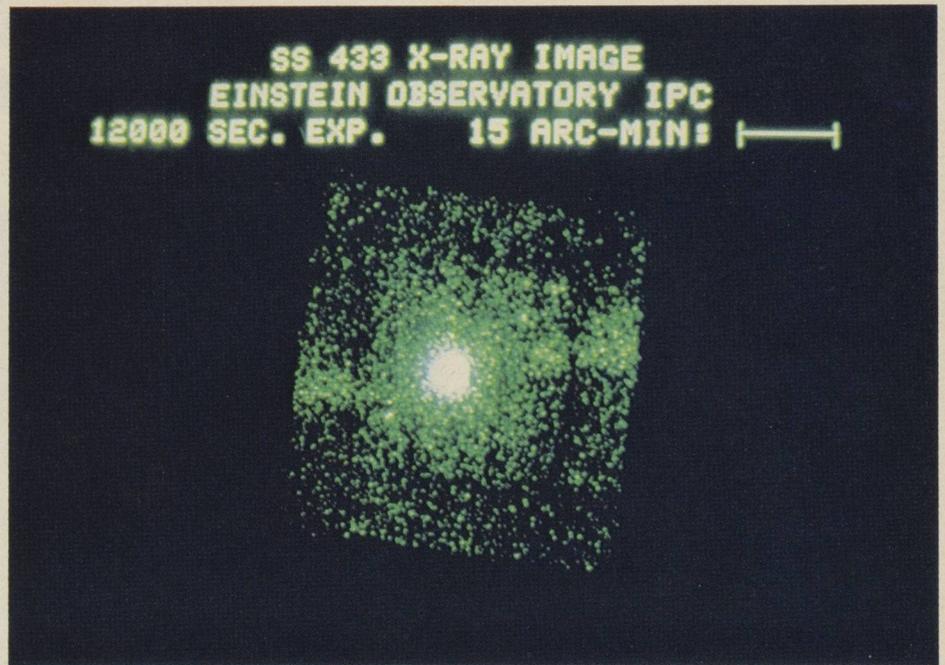
tenu de l'apparente jeunesse de W 50 qui n'accuse que 10 000 années d'existence, cette constatation ajouta à l'étonnement.

Pendant ce temps-là, David Crampton et John Hutchings, de Victoria, reprenaient l'étude de l'objet. Les spectres de Margon montraient qu'en plus des raies mouvantes il y en avait un certain nombre qui ne l'étaient pas et que l'on appelle les "raies stationnaires". À l'aide du télescope de 1,8 m de Victoria ils s'attaquèrent à leur étude. "Les instruments qui équipent les télescopes de l'Observatoire fédéral sont particulièrement bien adaptés à ce genre de mesures et permettent de déceler avec précision les déplacements spectraux de faible amplitude chez les objets de faible luminosité. Dans le cas de SS 433 cette luminosité est non seulement faible, elle est également irrégulière. Ces conditions ont compliqué les observations et conduit à des théories contestables", de préciser Crampton.

À première vue, les travaux de Crampton semblaient ajouter au mystère de SS 433 car ses résultats mettaient en lumière une nouvelle variation de 13,1 jours dans le décalage des raies jusqu'alors fixes du spectre lumineux de l'objet. Les astronomes accueillirent toutefois sa découverte avec plaisir parce qu'elle apportait un certain ordre à la masse croissante d'informations chaotiques. Cette variation de 13 jours donnait à penser que l'étoile appartenait à un système binaire et que ses caractéristiques correspondaient au modèle classique du reste de supernova, c'est-à-dire d'un nuage de gaz en expansion s'éloignant d'un noyau (étoile binaire) contenant ce qu'il reste du matériau stellaire. Elle autorisait également la formulation pour SS 433 d'un modèle théorique qui est aujourd'hui accepté par la plupart des astronomes.

SS 433 est effectivement une étoile binaire mais il s'agit là d'un système où une étoile normale est associée à un compagnon sombre, peut-être une étoile à neutrons, ou l'aboutissement d'un effondrement gravitationnel: un trou noir. Ces deux voisins bouclent une orbite l'une autour de l'autre en 13 jours pendant lesquels la matière composant l'étoile normale est arrachée et donne naissance à ce qu'on appelle un "disque d'accrétion" avant d'être précipitée en spirale sur son voisin invisible.

D'après le modèle, ce disque d'accrétion se surcharge et projette perpendiculairement à ses deux faces des jets de



matière. De plus, l'autre étoile sombre lui imprime un mouvement de précession autour d'elle. Chaque cycle complet de précession dure 164 jours et, si nous observons le système de côté depuis la Terre, la nature apparemment étrange de SS 433 peut s'expliquer par un effet de projection géométrique. Lorsqu'un jet de matière, par exemple le jet supérieur, décrit un angle dans notre direction, il a une composante d'approche rapide, alors que le jet inférieur exhibe simultanément une composante de récession rapide. Vu de la Terre, chaque jet donnera l'impression de se rapprocher, de s'arrêter, de s'éloigner, puis de répéter le cycle tous les 164 jours.

Les astronomes ne sont pas unanimes à accepter ce modèle des deux jets. Si une étoile à neutrons, ou trou noir, peut exécuter de telles acrobaties, pourquoi ne pas envisager l'existence de quelque chose d'aussi étrange, disons un trou noir solitaire concentrant des matériaux provenant de l'explosion d'une supernova. Ces matériaux donneraient naissance à un disque d'accrétion brillant comme une étoile avant d'être diffusés dans l'espace sous la forme d'un double jet.

D'autres travaux de Ernest Seaquist, de Toronto, ont enrichi la somme de données que l'on continue de recueillir sur SS 433. En collaboration avec des collègues de l'Université Harvard, et à l'aide du satellite observatoire de rayons X Einstein, il a étudié en détail le système et le reste de supernova qui l'entoure. Leurs travaux ont montré que les jets traversent le nuage de gaz en exer-

Pour essayer de percer le mystère on s'est servi du satellite observatoire de rayons X Einstein qui a fourni cette image. L'interaction des particules animées d'une grande vitesse et du "bruit de fond cosmique" a donné cette image en rayons X des jets. (Image captée par le satellite Einstein, fournie par Ernest Seaquist, Université de Toronto)

Investigation of the riddle included the use of the X-ray telescope on the orbiting Einstein satellite which produced this image. High speed particles interacting with each other and cosmic "background material" generated this X-ray picture of the jets. (Image by Einstein satellite, courtesy Ernest Seaquist, Univ. of Toronto)

çant une force suffisante pour déformer une sphère qui est par ailleurs symétrique. Ces résultats suscitent de nouvelles questions et conduisent les astronomes à se demander comment les jets conservent leur énergie sur de telles distances. Et, plus important encore, la confirmation de leur existence ne permet nullement d'expliquer de quelle façon ils peuvent exister. Comment des jets de gaz peuvent-ils donc émerger d'une étoile à neutrons ou d'un trou noir et quel est donc le mécanisme qui les concentre aussi étroitement? Leur largeur ne semble pas dépasser 20° à leur point d'origine et ils conservent leur structure pendant les 274 années de lumière nécessaires pour traverser W 50.

Les astronomes continuent à s'intéresser à SS 433 en essayant de percer le secret de cette "schizophrénie stellaire". Ces jets de matière étant apparentés à un phénomène similaire observé dans les quasars, SS 433 fournira peut-être la solution à d'autres problèmes non encore résolus. □

Texte français: Claude Devismes