

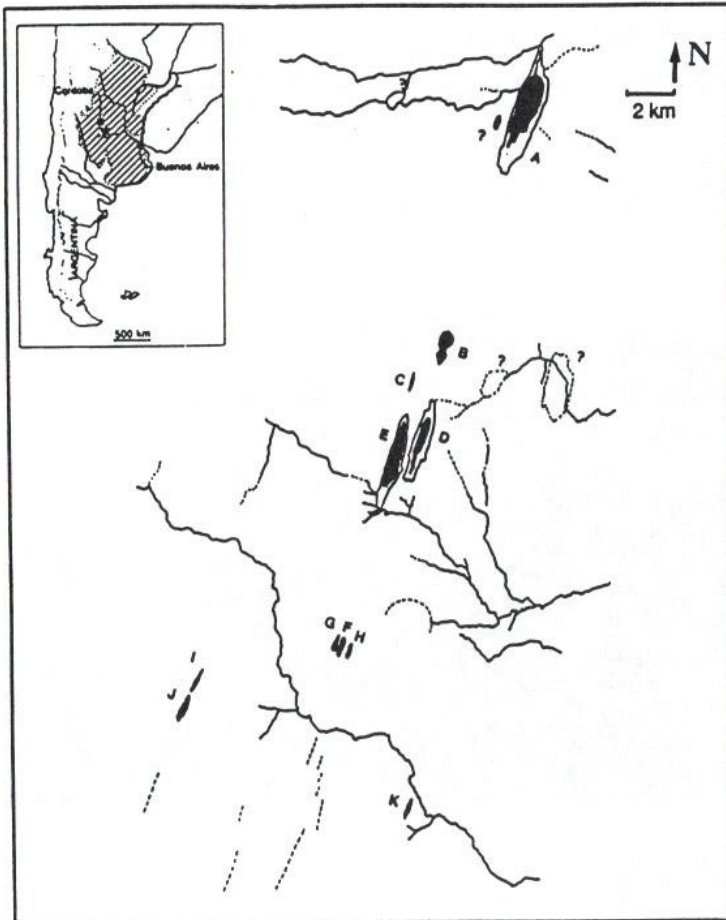
L'astronomie dans le monde

Cratères d'impact dans la Pampa

D'après *Nature* et
Sky & Telescope

Il y a quelque dix mille ans la Pampa argentine a été le théâtre d'un événement exceptionnel. Une météorite de belle taille — avec des dimensions de quelques centaines de mètres, on parlera plutôt d'un astéroïde — s'y est abattue, non loin de la ville actuelle de Río Cuarto, près de Córdoba, creusant un chapelet de cratères sur une trentaine de kilomètres.

Supposant qu'il s'agissait d'un astéroïde représentatif de la famille de ceux qui frôlent de temps en temps notre planète (les « Earth Grazing Asteroids », ou EGA), cet objet devait avoir une vitesse d'impact de plus de vingt kilomètres par seconde. L'énergie libérée lors de l'impact fut celle d'une bombe de 350 mégatonnes, soit dix fois celle de la météorite qui a creusé le célèbre Meteor Crater de l'Arizona, ou encore trente fois celle de la comète qui explosa en 1908 en Sibérie.



Carte générale des impacts de Rio Cuarto. L'astéroïde est venu du nord. Les plus gros cratères ont été creusés les premiers, phénomène observé également en laboratoire, lors d'impacts rasants. (Extrait de *Nature*, 16 janvier 1992)

S'approchant sans bruit, l'astéroïde apparut aux Indiens qui peuplaient déjà la Pampa, comme une boule de feu étincelante, surgissant de derrière l'horizon nord-est. Le ciel s'embrasa en quelques secondes, et l'on ne peut qu'imaginer la terreur qui gagna les habitants. Quelques secondes plus tard, une explosion secoua le sol, creusant un premier cratère dans

un vacarme assourdissant. Le bolide avait une trajectoire presque horizontale, et des débris ricochèrent pour aller produire d'autres cratères des kilomètres plus loin vers le sud. La Pampa s'enflamma quasi instantanément sur une largeur d'une dizaine de kilomètres et une longueur de 50 km. Alors que les derniers fragments de l'astéroïde disparaissaient der-

rière l'horizon, certains retournant peut-être dans l'espace, l'incendie prenait de l'extension et détruisait toute vie dans une vaste région. Une grande quantité d'oxyde de carbone et

d'autres gaz toxiques comme l'oxyde et le dioxyde d'azote furent produits et durent affecter le climat de la planète et malmenier sérieusement la couche d'ozone.

La caractéristique la plus curieuse de cette collision est son angle rasant. L'objet heurta le sol sous un angle très faible. Dans ces conditions, seule une faible fraction de l'énergie cinétique est absorbée dans le sol, et les cratères sont plus petits que lors d'un impact direct. D'autre part, les statistiques faites sur la forme des cratères de la Lune et d'autres astres, ainsi que les expériences en laboratoire et les calculs de simulation, montrent que les cratères creusés par des météorites sont presque toujours circulaires, quel que soit l'angle d'incidence. Seuls les impacts vraiment rasants creusent des

cratères allongés en forme de goutte d'eau. On en connaît sur d'autres planètes, mais on n'en avait pas encore découvert sur Terre. C'est maintenant chose faite avec les cratères de Rio Cuarto.

C'est un astronome amateur, Ruben Lianza, capitaine dans la force aérienne argentine, qui a attiré l'attention des astronomes sur les cratères de Rio Cuarto en 1990, en contactant les éditeurs de la revue *Sky & Telescope*. En survolant ces curieuses dépressions en octobre 1989, il avait été frappé par l'aspect particulier de quelques balafres parallèles striant de façon

incongrue cette région agricole. L'idée lui était venue qu'il pouvait s'agir de cratères météoritiques. Mais au sol, il est très difficile de mettre en évidence des preuves d'une telle origine. La région est recouverte d'une épaisse couche de cendres volcaniques provenant des Andes. D'autre part l'explication admise jusqu'alors pour ces structures, et faisant intervenir l'action du vent ou/et de l'eau, paraissait assez plausible. Après quelques recherches, des traces indéniables d'impact météoritique furent trouvées (quartz déformés par les hautes pressions, poussières vitrifiées, et même des fragments de météorite de type chondrite). L'hypothèse de Ruben Lianza était confirmée : on venait de découvrir l'une des plus belles et des plus intéressantes formations d'impacts sur Terre.

* * *

Une brillante nova dans le Cygne

Le 18 février de cette année a vu la découverte de la nova la plus brillante depuis dix-sept ans, nova qui atteignit au maximum la magnitude 4,3. C'est un spécialiste en la matière, le chasseur de nova Peter Collins de Boulder (Colorado) qui a, le premier, observé cette « nouvelle » étoile alors qu'elle était encore de magnitude 6,8. Pendant quelques jours la magnitude de la nova progressa, pour atteindre l'éclat maximum le 22 février. Le 2 mars elle était retombée à 6,0 et elle continue à faiblir progressivement.

Rappelons qu'en 1975, c'est également dans la constellation du Cygne qu'était apparue une superbe nova, de magnitude 2 cette fois.

Contrairement à ce que le nom de « nova » laisserait croire il ne s'agit absolument pas d'une étoile nouvelle. Les novas sont des étoiles qui subissent une réaction thermonucléaire violente, bien que n'affectant que la couche très superficielle. On pense que du gaz provenant d'un compagnon proche s'accumule progressivement à la surface de l'étoile. Lorsque des conditions de pression et de température suffisantes sont atteintes, cette couche de gaz explose. L'accumulation de gaz reprend alors, jusqu'à une nouvelle explosion. C'est ainsi que l'on explique la « récurrence » des novas. On connaît beaucoup de ces étoiles qui ont explosé plusieurs fois, ce qui démontre

d'ailleurs que l'étoile ne périt pas dans le cataclysme. On pense que les autres novas doivent également se réveiller de temps à autre, mais la période entre les sursauts peut être très grande, ce qui explique que l'on ne les ait pas encore réobservées.

Il ne faut pas confondre les novas avec les *supernovas* qui, elles, sont des étoiles qui se désintègrent littéralement, en un phénomène d'une violence bien plus grande.

IRAS 10214+4724

Sous ce nom se cache l'un des objets les plus curieux de l'univers. Le satellite IRAS avait découvert cette source infrarouge lors de sa courte et fructueuse mission. Mais c'est la mesure d'un décalage vers le rouge (« redshift ») important du spectre de l'objet qui a montré la nature particulière de celui-ci. IRAS 10214+4724 est une galaxie émettant anormalement dans l'infrarouge, autant que trois cent mille milliards de Soleil, soit trente mille fois l'émission totale de notre Galaxie. Le grand redshift (2,29) de cette galaxie la place à une très grande distance de nous, et donc à un âge où l'univers était encore jeune, et subissait une vague de violence parmi les galaxies : beaucoup d'entre elles étaient des quasars. Peut-il y avoir une relation entre IRAS 10214+4724 et les quasars ? C'est la question que se posent les astronomes. Certains caractères, comme une importante émission des atomes d'hydrogène et une forte polarisation de la lumière, semblent apporter une réponse positive.

Cependant, l'émission infrarouge reste à expliquer. Elle correspond à une énorme quantité de poussières, poussières elles-mêmes associées à une quantité encore plus grande de gaz représentant peut-être jusqu'à 90 pour cent de la masse totale de cette galaxie. Une telle quantité de gaz laisse penser que la galaxie est seulement en train de se former et que l'énergie dissipée dans l'espace correspond à une flambée d'étoiles jeunes.

Les deux phénomènes, formation d'étoiles et quasars, sont peut-être simultanément présents. Selon l'un des schémas proposés, la collision de galaxies riches en gaz fournit une grande quantité de matière qui se condense en étoiles dans le noyau, et en même temps alimente le quasar (trou noir) central.