

## Dernière nouvelle: SN 1987A brille toujours dans le Grand Nuage de Magellan!

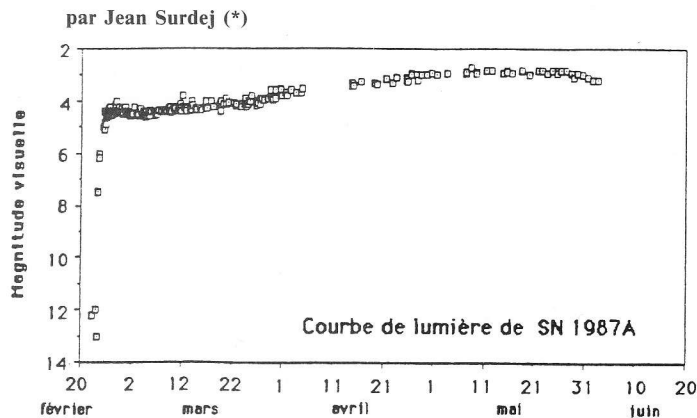
La découverte de l'explosion d'une brillante supernova dans le Grand Nuage de Magellan le 24 février dernier a déjà fait l'objet d'une longue discussion dans le précédent numéro de *Ciel et Terre* (Mars-avril 1987, pp. 35-42). Nous nous proposons ici de donner un bref compte rendu des récents développements observationnels et théoriques publiés dans la littérature scientifique.

Le premier fait remarquable qui caractérise la supernova SN 1987A est la montée lente mais continue de sa luminosité visuelle apparente au cours des deux derniers mois (voir Figure 1). Il est en fait bien établi que cet excès de radiation lumineuse est en partie dû à l'énergie libérée lors de la désintégration radioactive de l'élément nickel 56, suivie de celle du cobalt 56, formé durant l'explosion du précurseur de SN 1987A. Nous rappelons que ces deux éléments instables sont finalement transformés en fer 56. Par ailleurs, la couleur (cf. l'indice B-V) de cet objet n'a cessé de rougir au cours du temps suite aux effets d'expansion et de refroidissement rapides de l'enveloppe de matière éjectée dans les toutes premières phases de l'explosion.

Après de longues hésitations, des astrophysiciens de l'Agence Spatiale Européenne (Villafraanca) et du Space Telescope Science Institute (Baltimore) semblent rejeter la thèse suivant laquelle l'étoile Sanduleak — 69° 202 serait restée intacte après l'explosion de SN 1987A. En effet, ceux-ci ont montré que le spectre ultraviolet résiduel observé à l'emplacement de SN 1987A, au moyen du satellite IUE dès le 2 mars 1987, résultait de la superposition des spectres de deux étoiles différentes. De plus, ils ont trouvé que la séparation angulaire entre celles-ci n'était compatible qu'avec celle mesurée entre les deux étoiles-compagnons situées de part et d'autre de Sanduleak — 69° 202 (Cf. Fig. 3c dans le précédent article). Jusqu'à preuve du contraire, il est donc désormais admis que l'étoile supergéante bleue Sanduleak — 69° 202, de type spectral B3 et dont la position astrométrique visuelle coïncide à mieux de 0,3'' avec celle de SN 1987A, est bien l'étoile précurseur de la supernova du Grand Nuage de Magellan.

Il a aussi été très rassurant d'apprendre que les détections de neutrinos en provenance de SN 1987A le 23 février 1987 vers 7 h 35 m TU aux observatoires de Kamiokande-II et IMB ont été confirmées par le laboratoire de physique de Baksan situé en Union Soviétique.

(\*) Institut d'Astrophysique, Université de Liège. Chercheur Qualifié au Fonds National de la Recherche Scientifique



Réalisé avec  
MacIntosh Plus Adore  
Carlo Denis.

Fig. 1: Courbe de lumière de SN 1987A (de fin février à début juin). Cette figure représentant la magnitude visuelle apparente V de la supernova en fonction du temps d'observation constitue une mise à jour de la courbe (Fig. 4) parue dans le précédent numéro: V = 2,8 le 20 mai (maximum); 3,5 à la mi-juin.

Divers scénarios d'évolution stellaire ont déjà été proposés en vue d'expliquer l'ensemble des données observationnelles qui font de SN 1987A une supernova pas comme les autres. Rappelons tout d'abord les caractéristiques essentielles qui différencient SN 1987A d'une supernova standard de type II:

- (1) l'étoile précurseur de SN 1987A apparaît être une supergéante bleue de type spectral B3 alors que les théoriciens prédisaient comme meilleur candidat une étoile supergéante rouge de type M
- (2) l'extrême rapidité de l'augmentation d'éclat visuel, de la diminution du flux ultraviolet et de l'apparition de profils de raies de type P Cygni dans le spectre de SN 1987A au cours des premiers jours qui ont suivi l'explosion en font un astre très distinct des autres
- (3) la magnitude absolue du maximum de lumière observé pour SN 1987A diffère encore de près de 2 unités des valeurs prédites. De plus, la remontée lente de sa luminosité visuelle au cours des deux derniers mois est anormale
- (4) finalement, l'intervalle de temps qui sépare la détection des neutrinos en provenance de SN 1987A et l'observation du maximum de lumière est plus petit que ce qu'on attendait.

Ces anomalies observationnelles ont très vite conduit divers théoriciens à considérer que l'étoile précurseur devait être un objet relativement compact [ceci afin d'assurer le développement plus rapide du phénomène de supernova aux tout débuts, cf. les remarques (2) et (4) ci-dessus] et ayant une métallicité plus faible que celle observée pour les étoiles de notre Galaxie (en accord avec la plus faible métallicité mesurée pour le milieu interstellaire du Grand Nuage de Magellan). De tels modèles montrent qu'une étoile supergéante bleue de type B3 (15 à 20 M<sub>o</sub>) peut parfaitement donner naissance à la fin de son évolution à la formation d'une super-

nova de type II dont le maximum de luminosité et l'allure de la courbe de lumière sont en bon accord avec ceux observés pour SN 1987A.

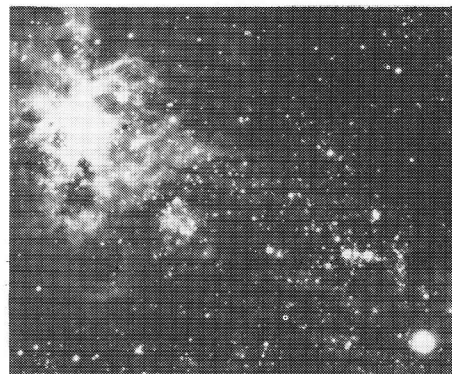


Fig. 2: SN 1987A et la nébuleuse Tarentule. Photographie obtenue par notre compatriote H. Debehogne le 28 février 1987 à l'aide du GPO de 40 cm à l'Observatoire Européen Austral (ESO); pose de 25 minutes. La supernova est en bas à droite en dessous de la brillante nébuleuse. [Cliché ESO]

Au vu de ces résultats nouveaux, il est aussi intéressant de considérer le problème du taux de formation des supernovae de type II au sein de populations stellaires déficientes en métaux. Etant donné qu'il est très raisonnable de supposer qu'une grande fraction des supernovae de type II apparaissent au sein de galaxies irrégulières comme le Grand Nuage de Magellan devraient se comporter comme SN 1987A, c'est-à-dire entre autres, être caractérisées par un maximum de luminosité nettement inférieur à celui observé pour des supernovae de type II détectées dans des galaxies spirales, le modèle invoqué ci-dessus permet d'expliquer simplement pourquoi aucune supernova de type II n'avait été précédemment découverte dans des galaxies irrégulières, en raison de leur plus faible éclat intrinsèque. Ceci peut aussi vouloir dire que le taux de formation des supernovae de type II en général a été fortement sous-estimé jusqu'ici.