

# La science contemporaine peut-elle mener à l'unification?

---

*Et si les supernovæ n'étaient pas des étoiles qui s'autodétruisent?*

Jonathan Azoulay

## La science contemporaine peut-elle mener à l'unification?

Et si les supernovæ n'étaient pas des étoiles qui s'autodétruisent?

Deuxième document d'une collection de sept.

**ISBN** : 978-2-924733-00-4

Première édition : mars 2017

Révision : septembre 2017 (v2.51)

Copyright © 2017 Jonathan Azoulay, Montréal, Québec

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ce document en tout ou en partie, sous quelque forme que ce soit, pour des fins autres que personnelles, sans le consentement de l'auteur.



Éditions unelune

unelune@videotron.ca

**Conseillère littéraire** : Nadia Gosselin, alias Le pigeon décoiffé

**Révision linguistique** : Huguette Lamontagne

**Remerciements** : Dr Nolan Walborn (Space Telescope Science Institute), Steven Lepage

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2017



Publié au Québec

Du même auteur :

- La science contemporaine peut-elle mener à l'unification? Et si tout se divisait au lieu de s'assembler?

## Sections

- 1. De la désintégration stellaire p. 02
- 2. Les étoiles à neutrons existent-elles vraiment? p. 15

## Annexes

- A. Logique de cause externe p. 23
- B. L'évolution du jet de débris sur une période de vingt ans, entre 1994 et 2014 p. 24
- C. Image reconstruite de la supernova SN1987A p. 25

Bibliographie p. 26

**Note.** Les traductions de l'anglais au français dans le texte sont des traductions libres.

*« Regarder l'Univers est une chose, mais comprendre ce que l'on voit est en soi très différent. »*

John Lowry Dobson

## I. De la désintégration stellaire

Serions-nous à la croisée des chemins quant à notre compréhension de l'Univers et de son évolution? Se pourrait-il que nos certitudes, en regard du cycle de vie des étoiles, s'avèrent non fondées? Parce que le phénomène des supernovæ est central dans notre conception du fonctionnement du cosmos, il est légitime de se demander si les astronomes en saisissent la nature réelle ou s'ils ne font que réitérer, génération après génération, la même hypothèse sans trop se poser de questions. Et si, contrairement aux croyances actuelles, les mondes atomiques et stellaires n'en formaient qu'un seul, au cœur duquel les atomes et les étoiles se transformeraient de la même façon?

Lorsque Laurence A. Marschall, professeur de physique au Collège Gettysburg, écrit, à propos des étoiles qui explosent en supernovæ, que « (...) *l'étoile devient une coquille de gaz qui prend rapidement de l'expansion...*<sup>1</sup> », il ne présente pas des observations dénuées d'idées préconçues. Il les interprète en fonction d'une hypothèse datant de 1934 voulant que les étoiles ordinaires s'autodétruisent en se métamorphosant en étoiles à neutrons lors des supernovæ, nous y reviendrons. L'étude des supernovæ suggère, il est vrai, que, lorsqu'elles surviennent, une coquille de gaz prend rapidement de l'expansion. Toutefois, rien n'indique que ce serait l'étoile elle-même qui se métamorphoserait, en grande partie ou en totalité, en coquille de gaz. La nuance est importante, car le fait est que personne ne peut prétendre, à ce jour, connaître la nature réelle de ces explosions stellaires, et ce, même si les théoriciens et autres spécialistes de la question sont convaincus du contraire. Par ailleurs, nous ne possédons aucune preuve attestant du fait qu'une étoile puisse s'autodétruire, comme le prétend l'actuelle théorie. Comme nous le verrons un peu plus loin, l'étoile n'a aucunement besoin de s'autodétruire pour faire apparaître cette « *coquille de gaz* ». Dans cet ordre d'idées, le présent article présente une nouvelle hypothèse —plus simple et logique, que tous peuvent envisager, et qui ne requiert aucune équation mathématique— tentant d'expliquer la nature des supernovæ.

Le mystère que représentent les supernovæ ne date pas d'hier. Les astronomes ont formulé, depuis quelques siècles, de nombreuses hypothèses quant à la nature de ces points lumineux apparaissant dans le ciel de façon temporaire. Ils ont pensé que ceux-ci pouvaient être le fait d'illusions d'optique, de manifestations divines, d'un type particulier d'étoiles variables, de comètes, d'une collision entre objets stellaires, de la naissance d'une nouvelle étoile due à l'accrétion d'un nuage de gaz et de débris interstellaires, ou encore d'étoiles que l'atmosphère terrestre n'aurait que temporairement occultées, etc. Malgré ces nombreuses spéculations en vue d'expliquer la nature des supernovæ, aucune d'entre elles n'a fait l'unanimité parmi la communauté scientifique.

En 1934, contre toute attente, deux astronomes débordant d'imagination suggèrent une nouvelle hypothèse qui étonne par sa proposition hors du commun.

---

<sup>1</sup> *The Supernova Story*, Laurence A. Marschall Princeton University Press ©1988.

En effet, le 19 mars de cette année-là, Fritz Zwicky et Walter Baade<sup>2</sup> déposent, au *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS), deux articles avançant qu'une supernova puisse représenter la métamorphose d'une étoile ordinaire en une minuscule étoile à neutrons<sup>3,4</sup>. Ce faisant, elle libérerait au passage une quantité phénoménale d'énergie qui serait équivalente à celle d'une galaxie entière contenant plusieurs centaines de milliards d'étoiles. L'idée a été mal reçue par les astronomes de l'époque, car elle ne reposait sur presque aucune donnée concrète. Notons que plusieurs des astronomes qui ont réfuté cette interprétation l'ont qualifiée d'« idée folle<sup>5</sup> ». Malgré le peu d'enthousiasme à l'égard de cette nouvelle proposition, et à défaut d'une meilleure, celle-ci a tout de même persisté longtemps. Elle est d'ailleurs enseignée comme étant la plus probable, encore aujourd'hui, dans les universités à travers le monde. Au-delà de ces hypothétiques étoiles à neutrons, créées lorsqu'une étoile s'autodétruirait, d'autres théoriciens ont ensuite émis l'hypothèse d'un deuxième type d'objet stellaire pouvant être créé lors d'une supernova : un trou noir.

Que les astronomes considèrent aujourd'hui ces étoiles à neutrons (ainsi que les trous noirs) comme étant une vérité, alors qu'aucune preuve n'existe pour appuyer de façon crédible leurs existences, a de quoi rendre perplexe. Il n'y a aucun doute qu'à l'endroit où s'est manifestée une supernova, les astronomes puissent détecter la présence d'une étoile possédant des caractéristiques particulières (nous y reviendrons plus loin). Mais, par contre, la théorie voulant qu'à l'intérieur de l'étoile qui se métamorphose, les éléments atomiques fusionnent et qu'ensuite, le cœur se comprime sous l'effet de la gravité pour se transformer en une minuscule masse essentiellement composée de neutrons, demeure une simple supposition (malgré qu'on la présente presque toujours comme un fait établi).

Considérant les nombreuses interprétations suggérées depuis quelques siècles quant à la nature des supernovæ, en incluant celle de Zwicky et Baade, il semble que tous les scénarios possibles aient été envisagés pour expliquer leur mystère. Il est difficile de croire qu'une nouvelle hypothèse puisse voir le jour au XXI<sup>e</sup> siècle. Et pourtant...

---

<sup>2</sup> Fritz Zwicky était un astronome professionnel. Né en Suisse en 1898, il décède aux États-Unis en 1974. Walter Baade était, lui aussi, astronome professionnel. Né en 1893, il est mort en 1960, en Allemagne.

<sup>3</sup> Le terme « minuscule » est employé, car, en théorie, le volume d'une étoile à neutrons serait plus de trois cent milliers de milliards de fois plus petits que notre Soleil. Quant à sa surface apparente correspondante, elle serait plus petite que celle de l'île de Montréal. C'est à se demander comment un objet stellaire aussi minuscule peut porter le nom d'« étoile ».

<sup>4</sup> *ON SUPER-NOVAE* (PNAS USA 20(5):254–259.) & *COSMIC RAYS FROM SUPER-NOVAE* (PNAS USA 20(5):259–263.) - ©1934 Walter Baade and Fritz Zwicky. **Note** : ces deux articles totalisent onze pages, à l'intérieur desquelles trente équations mathématiques prétendent expliquer la nature des supernovæ. Soulignons que leur hypothèse d'une étoile constituée principalement de neutrons apparaît deux ans après que James Chadwick ait démontré l'existence des neutrons au niveau subatomique dans son célèbre article « *Possible Existence of a Neutron* », paru dans l'édition de février 1932 de la revue *Nature* (Vol.129, January to June, 1932). Par ailleurs, Zwicky et Baade ne seraient pas les premiers à émettre l'hypothèse des étoiles à neutrons. En effet, le physicien Lev D. Landau aurait émis l'idée environ deux ans auparavant (la date exacte est incertaine).

<sup>5</sup> *The Supernova Story*, Laurence A. Marschall, Princeton University Press ©1988.

D'abord, pourquoi émettre une nouvelle hypothèse sur la nature des supernovæ? C'est que celle de Zwicky et Baade ne tient pas la route pour les raisons qui sont expliquées à la deuxième section de l'article (à la page 15). De plus, l'avènement de la supernova SN1987A a changé la donne. En effet, les clichés de l'explosion obtenus par le télescope Hubble démontrent que l'étoile ayant explosé, Sanduleak -69°202 (désigné Sk-69), aurait plutôt subi une désintégration stellaire au même titre qu'un atome<sup>6</sup>. Elle ne se serait donc pas autodétruite, comme le prétend l'actuelle théorie. Elle serait toujours en vie, cachée sous le dense nuage de débris situé au centre de l'anneau.

Ce scénario de la possible désintégration stellaire peut choquer certains esprits conventionnels. Il implique que les étoiles seraient, à une échelle de grandeur près, les équivalentes des atomes. Cette analogie comparant le modèle atomique au système solaire a pourtant déjà été proposée suite aux travaux de Rutherford au début du XX<sup>e</sup>, mais sans grand succès. Ceci dit —depuis l'avènement du télescope Hubble ainsi que des nouveaux satellites et des super télescopes terrestres— les observations du cosmos, réalisées depuis quelques décennies, nous permettent de comprendre la Création autrement et, surtout, nous autorisent à revisiter cette fameuse analogie entre le modèle atomique et le système solaire. Comme nous le verrons un peu plus en détail, toutes les pièces du casse-tête seraient rassemblées devant nous. Nous aurions, enfin, une image claire de l'Univers dans lequel nous vivons : un univers d'engendrement, un fractal<sup>7</sup>. Voyons voir maintenant comment la supernova SN1987A, survenue le 23 février 1987, serait emblématique d'une nouvelle vision du fonctionnement de l'Univers.

« Il est particulièrement vrai que l'observation de supernovæ très brillantes, comme SN1987A, nous a fourni des informations qui ont changé nos modèles [théoriques] de façon importante. »

Supernova 1987A : astronomy's explosive enigma

Lorsque Laurence A. Marschall écrit que « *la brillante supernova de 1987, la première à pouvoir être étudiée depuis les premiers instants de son effondrement, était un don du ciel*<sup>8</sup> », il laissait sous-entendre que cette supernova confirmait, en quelque sorte, l'hypothèse de Zwicky et Baade. Mais, comme nous venons de le mentionner, cette explosion stellaire ne semble en rien confirmer la vieille spéculation, datant de 1934, sur la nature des supernovæ. Bien au contraire (et ce, malgré ce qu'en disent les spécialistes de la question), ce spectaculaire feu d'artifice ne serait —pour reprendre l'expression de Marschall— *un don du ciel* que dans la

<sup>6</sup> Nous utiliserons, tout au long de l'article, l'expression « désintégration stellaire ». Bien que le terme « désintégration » puisse laisser sous-entendre que l'étoile s'est complètement pulvérisée (et qu'elle n'existe donc plus), il faut plutôt comprendre le mot dans son deuxième sens, c'est-à-dire celui employé en référence à une désintégration de type atomique. Donc, comme l'atome, qui demeure en vie après avoir subi une désintégration, l'étoile qui subit une désintégration stellaire demeure, elle aussi, toujours en vie après avoir explosé en supernova.

<sup>7</sup> Le principe du fractal sous-tend que l'infiniment grand consiste en une représentation exacte de l'infiniment petit qui le compose. Le fractal se manifeste dans toutes les sphères de l'existence, tant au niveau biologique, technologique, astronomique, etc. Pour plus de détails, voir, par exemple, le documentaire : *Fractals - Hunting the Hidden Dimension*, PBS Nova (2008).

<sup>8</sup> *The Supernova Story*, Laurence A. Marschall Princeton University Press ©1988.

mesure où il confirmerait toute autre chose, l'idée que nous vivons à l'intérieur d'un univers où la matière, à toutes ses échelles de grandeur (subatomique, atomique, moléculaire, minérale, biologique, humaine, stellaire, etc.), se transformerait selon le même principe de division.

Avant d'aller plus loin, faisons une courte parenthèse. Nous savons que lorsque l'atome de radium subit une désintégration alpha, son cœur éjecte à très grande vitesse, le cœur d'un atome d'hélium<sup>9</sup>. Le radium n'est pas la seule particule à subir cette transmutation. C'est également le cas du tellure, de l'iode, du xénon, du césium, du baryum et de tous les atomes plus lourds que le bismuth. Que l'homme soit parvenu à prendre conscience du fait que certains atomes puissent en engendrer d'autres représente un exploit, vu l'invisibilité du monde atomique. Posons-nous maintenant la question à savoir si les étoiles possèdent, elles aussi, cette capacité d'engendrement. Autrement dit, est-ce que les étoiles peuvent éjecter, hors de leur cœur, d'autres étoiles? L'étoile Sk-69 (à l'origine de la supernova SN1987A) aurait-elle éjecté, hors d'elle-même, une petite étoile au mois de février 1987? L'idée semble a priori difficile à croire, mais voyons voir.

Reculons dans le temps, un peu plus d'un mois après que soit apparue, dans notre hémisphère sud, la supernova SN1987A. Deux physiciens, Costas Papaliolios et Peter Nisenson<sup>10</sup>, réalisent une photographie du lieu de l'explosion à l'aide d'une technique d'imagerie appelée « interférométrie par granularité (en anglais : *speckle interferometry*)<sup>11</sup> ».

La photographie reconstituée par ordinateur a fait sursauter ses auteurs. C'est qu'un mystérieux point très lumineux, qui n'était pas censé être là, était présent à proximité du lieu de l'explosion. Ils ont baptisé cet objet de stupeur *Mystery Spot* (voir figure 01A à la page 6 ainsi que la figure 04 à l'annexe C). Les deux hommes de science s'expliquent mal son origine et son extraordinaire luminosité, équivalant à 10% de celle de la supernova elle-même. Un fait leur a semblé indéniable : cette « chose » est apparue suite à l'explosion de l'étoile Sk-69, c'est-à-dire lors de la supernova SN1987A<sup>12</sup>.

<sup>9</sup> La vitesse d'éjection est de l'ordre de quinze mille kilomètres/sec, soit environ dix mille fois la vitesse d'une balle de fusil. Qu'un atome, ayant une taille environ un million de fois plus petites que la pointe d'un cheveu puisse éjecter une particule hors d'elle-même à cette vitesse impressionnante suggère qu'il existe, au sein de la matière, une extraordinaire énergie (que nous supposons être de nature électromagnétique). Et si, comme le prétend cet article, l'étoile est le pendant astronomique de l'atome, on ne peut qu'imaginer l'énergie colossale libérée lors d'une désintégration stellaire. À cet effet, nous savons que les supernovae sont les phénomènes les plus énergétiques de l'Univers.

<sup>10</sup> Costas Papaliolios était professeur de physique et physicien à l'observatoire Harvard-Smithsonian d'astrophysique à Cambridge, Massachusetts. Il est né en 1931 et est mort aux États-Unis en 2002. Peter Nisenson, quant à lui, était un physicien spécialisé en optique avant de devenir astronome professionnel. Il a travaillé pendant vingt-deux ans, lui aussi, à l'observatoire Harvard-Smithsonian d'astrophysique à Cambridge, Massachusetts. Il est né aux États-Unis et y est mort en 2004, à l'âge de soixante-trois ans.

<sup>11</sup> L'image (à la figure 01A), reconstruite à partir de soixante mille brèves expositions, a été réalisée en deux moments, soit le 25 mars 1987 et le 2 avril 1987.

<sup>12</sup> Pour comprendre l'étonnement de Peter Nisenson quant à la présence du *Mystery Spot*, voir le documentaire « *Death of a star* », réalisé par PBS Nova en 1987 et détaillant la découverte de la supernova SN1987A.

Par ailleurs, au mois d'avril 1987, Peter Meikle<sup>13</sup> et son équipe d'astronomes du Collège Impérial de Londres ont confirmé la présence du *Mystery Spot* en utilisant la même technique de photographie. Il affirma alors, en se référant à ce mystérieux objet stellaire : « *c'est vraiment bizarre, je suis perplexe*<sup>14</sup> ». Lui et les membres de son équipe auront été les derniers à voir le mystérieux compagnon, car celui-ci a ensuite disparu pour ne plus jamais être repéré. Le *Mystery Spot* porte bien son nom, car il demeure, encore à ce jour, un grand mystère. L'explication la plus plausible, retenue pour justifier sa présence, est celle qu'il ait pu représenter un large débris ayant été propulsé dans l'espace à la suite de l'explosion. Mais cette hypothèse est loin de faire l'unanimité parmi la communauté scientifique. Dans tous les cas, on a relégué ce curieux objet stellaire au rang des anomalies mineures<sup>15</sup>. S'agirait-il d'un biais de confirmation?

À propos du *Mystery Spot* :

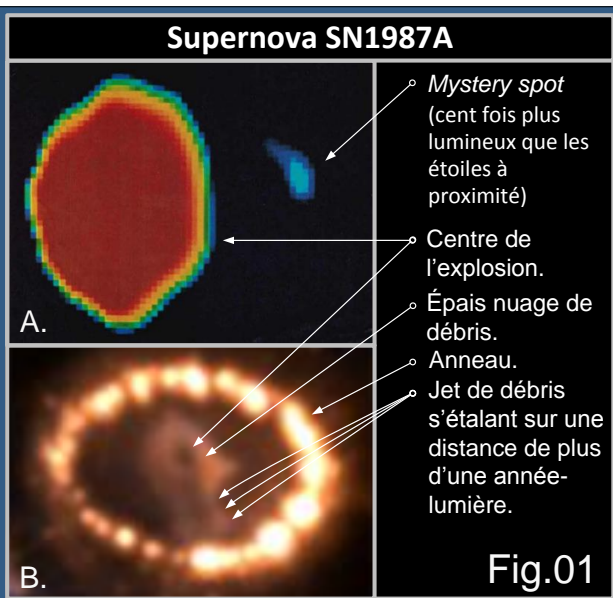
« *Unique, difficile à dire ce qu'il représentait, toutes les explications proposées jusqu'à présent ont de sérieux problèmes.* »

Peter Nisenson, juin 1987

Aurait-on été témoin, le 23 février 1987, de la désintégration stellaire d'une étoile, au même titre qu'une désintégration atomique? L'étoile Sanduleak -69°202 serait-elle toujours en vie sous l'épais nuage de débris? Il est permis de le croire.

**A.** Image reconstruite à l'aide de la technique d'interférométrie par granularité (réalisée un peu plus d'un mois après l'explosion). La présence du compagnon à droite (*Mystery Spot*) demeure encore aujourd'hui une grande énigme pour les astronomes. **Crédits:** Revue DISCOVER (Jan. 1988)

**B.** Image captée par le télescope Hubble en juin 2014. Outre l'anneau, issu d'une explosion équatoriale, on voit un jet de débris qui s'allonge année après année. Le *Mystery spot* a été aperçu dans la direction de ce jet de débris, pour ensuite ne plus jamais être revu. **Crédits:** The Astrophysical Journal Letters, 806:L19 (6pp), 2015 June 10.



<sup>13</sup> Peter Meikle est professeur émérite à la Faculté des sciences naturelles (au Département de physique) du Collège Impérial de Londres. Il est reconnu comme étant un pionnier de l'étude des supernovae dans l'infrarouge.

<sup>14</sup> Revue *New Scientist*, 15 octobre 1987.

<sup>15</sup> *The progenitor of SN 1987A*, 1992, Philipp Podsiadlowski. Institute of Astronomy, Cambridge University.

Peter Nisenson a souligné que, même si le *Mystery Spot* avait été un parfait réflecteur pointant vers la Terre, cela ne pouvait pas expliquer son intensité lumineuse, à moins que l'énergie de la supernova ait été, d'une certaine manière, dirigée comme un faisceau en sa direction.

Supernova 1987A :  
astronomy's explosive enigma

À la suite de la détection du mystérieux compagnon et à la corroboration de sa présence par une deuxième équipe d'astronomes, plusieurs scientifiques rencontrés en juin 1987, lors de la 170<sup>e</sup> réunion de l'*American Astronomical Society* (AAS), pour débattre, entre autres, de ce sujet. Ils ont rejeté l'idée que le *Mystery Spot* puisse être un nuage de poussière, une poussée de neutrinos ou, encore, un objet stellaire présent avant l'explosion<sup>16</sup>. L'un d'eux, Richard McCray, astrophysicien et professeur émérite à l'Université du Colorado, a dit : « *C'est théoriquement impossible... Nous avons tous tenté*

*d'expliquer cet objet [Mystery spot], mais ça n'a aucun sens, ce qui démontre encore une fois que la nature a plus d'imagination que les astronomes*<sup>17</sup>. » Aucun scientifique n'a été capable d'interpréter correctement la nature de ce mystérieux objet stellaire incandescent apparu suite à l'explosion. Depuis ce temps, personne ne semble avoir revisité l'« anomalie » pour tenter de l'analyser sous un éclairage nouveau.

« ... comme dans tous les livres d'astronomie que vous lisez, vous devez réaliser [quant au processus de transformations physiques qui survient à l'intérieur de l'étoile] que ce qui est décrit n'est pas nécessairement... [ce qui se passe], mais plutôt ce que le modèle [théorique] suggère. »

Supernova 1987A :  
astronomy's explosive  
enigma

Revenons à notre hypothèse proposant que les étoiles se désintègrent au même titre que les atomes, et considérons que l'étoile Sk-69 puisse avoir éjecté hors d'elle-même une autre petite étoile en février 1987. Se pourrait-il que cette dernière constitue le fameux *Mystery Spot*? Bien que nous ne pouvons l'affirmer, admettons que ce soit le cas. Est-ce que cette désintégration stellaire n'aurait pas dû faire apparaître, en plus de la nouvelle étoile, une quantité phénoménale de débris (sortant de l'intérieur de l'étoile progénitrice)? Cela va de soi. Le télescope Hubble aurait-il pu percevoir un tel jet de débris?

En effet, plusieurs années plus tard, un jet de débris émergeant du lieu de l'explosion a été détecté, et la littérature scientifique abonde sur le sujet<sup>18</sup>. Ce jet s'allonge, année après année, et forme maintenant un corridor de débris s'étalant sur une distance de plus d'une année-lumière<sup>19</sup> (voir la figure 01B à la page 6). Les astronomes s'attendaient plutôt à ce qu'une sphère plus ou moins symétrique de débris, prenant rapidement de l'expansion, se crée

<sup>16</sup> Revue *New Scientist*, 25 juin 1987.

<sup>17</sup> Ibid.

<sup>18</sup> Lire par exemple: *The Axisymmetric Ejecta of Supernova 1987A*, L. Wang, J. C. Wheeler, et al. *The Astrophysical Journal*, 579:671-677, 2002 November 10.

<sup>19</sup> L'existence de ce jet de débris n'est pas anodine, car l'image mentale que nous nous faisons d'une étoile qui implose pour ensuite détonner à la manière d'une « grenade » (pour reprendre le terme que certains scientifiques utilisent lorsqu'ils se réfèrent aux supernovæ) laisse peu de place à une telle éventualité.

suite à l'explosion, mais ils n'anticipaient pas un jet. Un article intitulé : *NuSTAR provides explosive evidence for supernova asymmetry*, paru sur le site du *Lawrence Livermore National Laboratory*<sup>20</sup>, utilise le terme « *single-sided explosion* » (« explosion d'un seul côté ») en référence à la supernova SN1987A. Dans ce même article, on mentionne que les observations (incluant celles de la SN1987A) réalisées par le NuSTAR (Nuclear Spectroscopic Telescope Array) fournissent de fortes et contraignantes preuves que les supernovæ ne sont pas symétriques<sup>21</sup>. Par ailleurs, un article écrit par J. Craig Wheeler et al., décrit lui aussi le même phénomène d'asymétrie lors des supernovæ : « *De récentes preuves ont contribué à supporter l'idée que le processus d'effondrement de cœur, [qui survient lors d'une supernova], est intrinsèquement et fortement asymétrique*<sup>22</sup> ». Mentionnons que le terme « effondrement de cœur » que l'auteur utilise se réfère à l'idée qu'une étoile s'effondrerait sur elle-même lors d'une supernova avant de « détonner », ce qui n'est qu'une hypothèse. Pour être plus précis, l'auteur aurait pu simplement utiliser le mot « supernova ». Cet article de M. Wheeler propose d'expliquer, entre autres, la cause de cette asymétrie, mais ses arguments et ses références sont à des années-lumière de ceux d'une désintégration stellaire comparable à une désintégration atomique.

N'est-il pas curieux qu'une étoile qui s'« autodétruirait », à la manière d'une grenade, subisse une explosion d'un seul côté? Malgré que les astronomes proposent des modèles mathématiques et physiques pour rendre compte de cette asymétrie, se pourrait-il qu'ils n'aient pas compris ce qui se passe réellement au-dessus de leurs têtes? Par ailleurs, nous savons que lorsqu'un atome subit une désintégration atomique, celui-ci « explose » d'un seul côté. Se pourrait-il donc que ce type d'explosion (survenant d'un seul côté) soit la signature des désintégrations atomiques et stellaires (donnant naissance à de nouvelles entités)?

Si la désintégration stellaire s'avérait un scénario plus juste que celui de l'autodestruction, on devrait alors s'attendre à ce que la nouvelle étoile éjectée, ainsi que le jet de débris qui l'accompagne, se dirigent dans la même direction. Qu'en est-il? Sans entrer dans les détails de l'article de John Middleditch, paru en 2012, dans le journal *Advances in Astronomy*<sup>23</sup>, mentionnons que ce dernier traite en partie du fait que le *Mystery Spot* ait été aperçu allant dans la même direction que le jet de débris (de nombreux autres articles traitent aussi de cet état de fait).

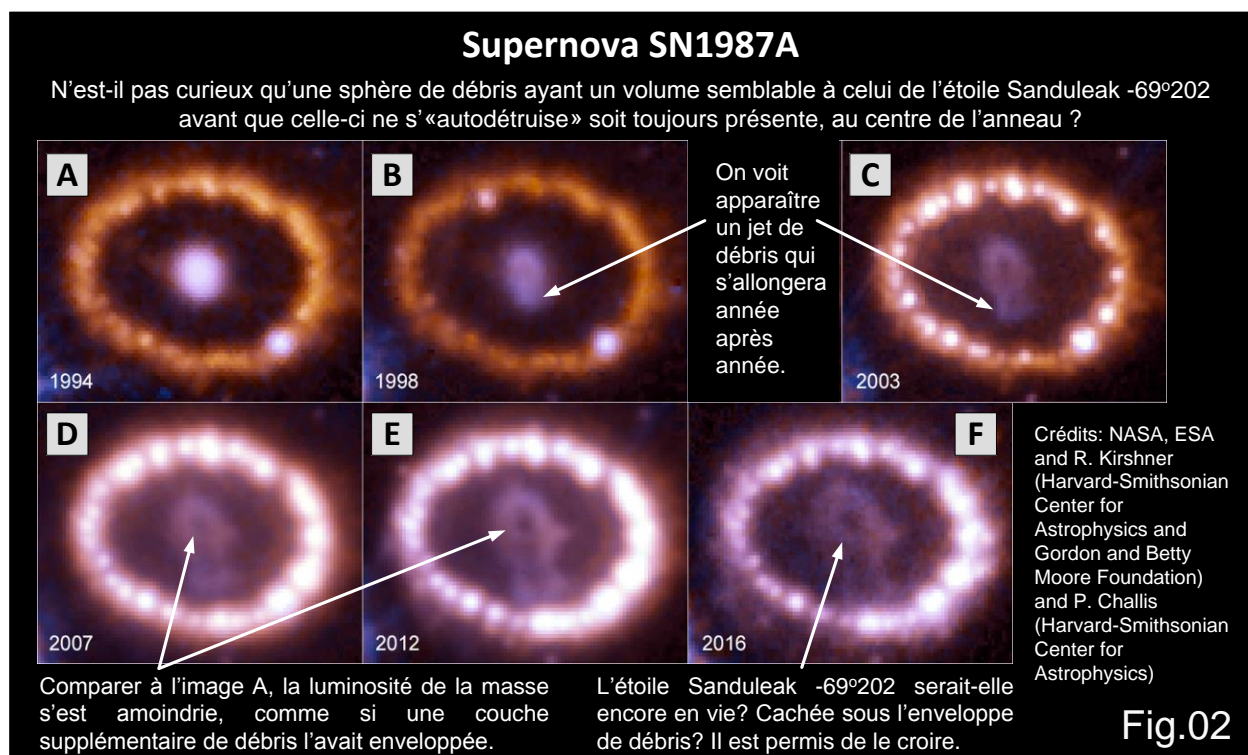
<sup>20</sup> <https://www.llnl.gov/news/nustar-provides-explosive-evidence-supernova-asymmetry>

<sup>21</sup> Ibid., « *NuSTAR observations, including those of 1987A, provide strong and compelling observational evidence that supernovæ are not symmetric* ».

<sup>22</sup> « Recent evidence has given support for the idea that the core-collapse process is intrinsically strongly asymmetric. » *Asymmetric supernovæ, pulsars, magnetars, and gamma-ray bursts*. J. Craig Wheeler et al. The Astrophysical Journal, 537 : 810-823, 2000 July 10.

<sup>23</sup> *Pulsar-driven Jets in Supernovæ, Gamma-Ray Bursts, and the Universe*, Advances in Astronomy, Volume 2012 (2012), Article ID 898907, <http://dx.doi.org/10.1155/2012/898907>. **Note:** voir aussi l'article: *The Axisymmetric Ejecta of Supernova 1987A*, L. Wang, J. C. Wheeler, et al. The Astrophysical Journal, 579:671-677, 2002 November 10.

Malgré ce que les astronomes en pensent, les détails que l'on peut observer sur les clichés de la supernova SN1987A, captés par le télescope Hubble, donnent à penser que le scénario d'autodestruction est peu probable. Il faut, semble-t-il, avoir été conditionné à l'idée qu'une supernova représente l'autodestruction d'une étoile pour se restreindre à cette éventualité. Ceci dit, il y a effectivement, sur ces clichés (voir les images à la figure 02), les traces d'une explosion, on ne peut la nier. Toutefois, la nature de cette dernière est difficile à déterminer. Plusieurs scientifiques font référence à une explosion équatoriale (parce qu'un anneau s'est formé autour du lieu de l'explosion), sans comprendre comment cela a pu se produire (il est en effet difficile de justifier la présence d'un tel anneau dans le contexte où une étoile se serait autodétruite à la manière d'une grenade qui explose). Malgré l'incertitude quant à la nature de l'explosion, n'est-il pas curieux de constater qu'est toujours présente — à l'endroit où « était » située l'étoile Sk-69 avant d'exploser — une masse de débris d'environ la même dimension que l'étoile elle-même (voir la sphère de débris située au centre de l'anneau dans chacune des photos de la figure 02)? Comment une étoile qui se serait autodétruite pourrait-elle laisser derrière elle une masse de débris d'une dimension similaire à sa propre taille? Se pourrait-il plutôt que l'étoile Sk-69 soit toujours en vie, cachée derrière cette masse de débris qui, elle, serait qu'une partie de résidus « placentaires » de l'étoile? Il est permis de le croire.



Outre les anomalies liées à l'existence d'une masse de débris toujours présente à l'endroit où « était » située l'étoile Sk-69, d'un jet de débris s'allongeant année après année et de l'apparition du *Mystery Spot* ainsi que de l'anneau qui semble avoir été créé par une explosion d'origine équatoriale, plusieurs autres incohérences existent entre la théorie (sur les

supernovæ de type II) et les observations. Par exemple, la théorie d'avant 1987 avançait que seules les supergéantes rouges pouvaient exploser en supernovæ. L'étoile Sk-69 était pourtant une supergéante bleue. Aussi, la dimension de la « boule de feu » émanant de la supernova — mesurée en 1987 par une équipe d'astronomes de Cambridge, au Massachusetts— s'est avérée deux fois plus grosse que ce qui avait été prédit par la théorie<sup>24</sup>. Par ailleurs, on a pu mesurer une surabondance de certains éléments présents dans le spectre de la supernova, par exemple de l'hélium, du baryum et de l'azote. Enfin, il ne faut pas oublier que la courbe de lumière ne correspondait pas à ce que prétendait la théorie (par exemple, à son maximum, la luminosité de SN1987A était beaucoup plus faible que la plupart des autres supernovæ de type II<sup>25</sup>). À la lumière de toutes les anomalies reliées à cette supernova, il est intéressant de souligner qu'au lieu d'invalider l'hypothèse de Fritz Zwicky et Walter Baade, datant de 1934, les astronomes se sont contentés d'en modifier les extrapolations. C'est à se demander ce qu'a voulu insinuer, en 2011, l'astrophysicien François Wesemael lorsqu'il a écrit dans son livre: « *On ajoute souvent l'exigence que le modèle formulé soit falsifiable, qu'il soit susceptible d'être mis en échec par une seule observation qui l'invaliderait*<sup>26</sup> ». En effet, s'il existe un « modèle formulé » qui aurait pu être falsifié parce que trop d'éléments observés l'invalident, c'est bien celui de Zwicky et Baade.

Cela étant dit, il est permis de croire que l'hypothèse élaborée par ces deux auteurs, en 1934, voulant que les supernovæ soient des étoiles ordinaires se métamorphosant en minuscules « étoiles » à neutrons soit bientôt officiellement remise en question. Avec le lancement, à la fin de l'année 2018, du télescope James Webb, capable de percer dans l'infrarouge les épais nuages de gaz et de débris interstellaires, nous saurons si l'étoile Sk-69 s'est autodétruite comme le suggère l'actuelle théorie, ou si elle est toujours là, cachée derrière la masse de débris située au centre de l'anneau<sup>27</sup>. À supposer que l'étoile Sk-69 soit bel et bien en vie, et qu'elle présenterait un diamètre comparable à celui d'avant son explosion, les astronomes du monde entier se gratteront la tête en se demandant ce qui s'est réellement passé dans le Grand Nuage de Magellan, le 23 février 1987. Et qui plus est, si cette confirmation a lieu, ce sera alors l'effondrement des théories élaborées depuis environ un siècle concernant

<sup>24</sup> *New Scientist*, 15 octobre 1987.

<sup>25</sup> Bien que les courbes de lumière obtenues lors des supernovæ de type I et II puissent, présumons-le, correspondre à celles que pourraient produire les hypothétiques autodestructions d'étoiles, cela n'écarte pas la possibilité que ce soit plutôt des désintégrations stellaires (au même titre que les désintégrations atomiques) qui produisent ces courbes de lumière.

<sup>26</sup> *Profession Astronome* ©2011

<sup>27</sup> Ceci dit, il y a quand même une possibilité pour que l'étoile Sanduleak -69°202 ne soit plus exactement là où elle était avant d'exploser en supernova, mais ce n'est pas parce qu'elle se serait autodétruite. Il est en effet possible que, suite à sa désintégration stellaire, l'étoile ait subi un mouvement de recul l'ayant propulsée un peu plus loin d'où elle était située originalement. Pour procéder à une analogie avec le monde atomique, nous savons que, lors de la désintégration alpha de l'atome de radium, par exemple, le cœur d'un atome d'hélium est éjecté à 15 000 km/sec dans une direction. Ce que la plupart des gens ne savent pas, c'est que l'atome de radium (devenu un atome de radon après s'être désintégré) subit un mouvement de recul d'une vitesse de l'ordre de 275 km/sec dans la direction opposée. Il est intéressant de noter que ce même phénomène de mouvement de recul a, lui aussi, plusieurs fois été observé au niveau stellaire, lors des supernovæ (nous y reviendrons brièvement plus loin).

l'évolution stellaire. Détecter la présence de l'étoile Sk-69 annoncerait une nouvelle ère de connaissances dont la portée, présumons-le, déborderait de loin le cadre de l'astronomie.

Sur une autre note —et soyons un brin présomptueux—, advenant le cas où les astronomes reconsidéraient l'actuelle théorie concernant la nature des explosions stellaires, ils découvrirait, sans l'ombre d'un doute, que non seulement les supernovæ de type I et II ne représentent qu'une seule et même chose, c'est-à-dire des désintégrations stellaires au même titre que les désintégrations atomiques, mais aussi que les novæ s'avèrent de même nature. À ce titre, nous croyons que les exoplanètes que l'on découvre à la pelle ces temps-ci sont nées justement de ces désintégrations stellaires.

L'idée (a priori contre-intuitive) que nous puissions vivre à l'intérieur d'un fractal en est à ses balbutiements. Que le rayonnement gamma qui survient lors d'une désintégration atomique puisse être comparé au jet de débris issu d'une désintégration stellaire est une idée en avance sur son temps, de même que celle que le *Mystery Spot* puisse être le pendant astronomique d'une particule éjectée lors de la désintégration d'un atome. Cependant, l'intérêt de comparer l'atome à l'étoile —dans la mesure où les deux entités se transforment de manière similaire, c'est-à-dire par désintégration— est grand.

En effet, cette considération nous permet de réexaminer plusieurs phénomènes célestes et terrestres (dont les causes seraient variées selon les théories développées par les spécialistes de ces questions) en fonction d'une seule et même action : la désintégration stellaire. Par exemple, comment ont été créés les anneaux de la planète Saturne (ainsi que ceux des trois autres planètes gazeuses)? Ces anneaux pourraient représenter, en partie, les débris intrastellaires éjectés de l'intérieur de la planète lors de la naissance d'une de ses lunes. Encore, la fameuse tache rouge découverte sur Jupiter aurait très bien pu, elle aussi, être créée après que la planète ait subi une désintégration stellaire éjectant hors d'elle-même et de sa dense atmosphère l'une de ses propres lunes. Dans le même ordre d'idées, la pluie de pierres et de feu s'étant abattue sur Terre, il y a environ 3 500 ans<sup>28</sup>, pourrait avoir constitué des débris provenant des entrailles de notre Soleil lorsque celui-ci a subi une nouvelle désintégration stellaire donnant, cette fois-ci, naissance à la planète Mercure. Aussi, le mystère que représente le cratère Nastapoka —un demi-cercle presque parfait d'un rayon de plus de 200 km, situé au nord du Québec— cesse d'être une énigme si l'on considère que notre planète Terre a subi une désintégration stellaire<sup>29</sup>. En effet, ce « cratère » serait la cicatrice de surface

<sup>28</sup> *Worlds in collision*, Immanuel Velikovsky, 1950.

<sup>29</sup> Nous savons, depuis les recherches effectuées en 1972 par Robert S. Dietz et J. Paul Barringer, que le cratère Nastapoka ne s'est pas formé suite à un impact météoritique. Comment s'est-il donc créé? Dans un autre article (*La science contemporaine peut-elle mener à l'unification? Et si la Terre avait subi une désintégration stellaire?* ©2016 Jonathan Azoulay), une hypothèse est mise de l'avant suggérant que la Terre ait pu subir une désintégration stellaire il y a 66 millions d'années, donnant naissance à notre Lune. Selon cette hypothèse, ce pourrait être la naissance de notre Lune qui aurait détruit une bonne partie de la vie sur Terre à cette époque, dont celle des dinosaures, et non pas une comète comme le prétend la théorie communément admise. Le taux d'Iridium —anormalement élevé—, mesuré à la limite K-Pg (autrefois appelée limite K-T), pourrait être expliqué par la naissance de notre Lune issue de la désintégration stellaire de notre planète Terre. En effet, l'Iridium existe à

de l'« enfantement » de notre Lune. Par ailleurs, d'où viennent les comètes? Seraient-elles des débris provenant de l'intérieur des planètes (et de notre Soleil) lorsque ces dernières ont subi des désintégrations stellaires? Il est permis de le croire. Suivant la même logique, la ceinture d'astéroïdes serait le pendant, pour notre Soleil, des anneaux tournant autour des quatre planètes gazeuses. Autrement dit, les astéroïdes situés entre les planètes Mars et Jupiter seraient de vieux débris provenant des entrailles du Soleil, après que celui-ci ait subi une de ses désintégrations stellaires. De nombreux autres exemples pourraient être énumérés, mais, par souci d'alléger le texte, nous nous limiterons à ceux-ci. Voilà donc quelques phénomènes célestes et terrestres pouvant être expliqués selon une seule et même cause, c'est-à-dire la désintégration stellaire. Soulignons que non seulement nous réduisons à une seule cause l'origine de ces phénomènes, mais, ce faisant, nous nous libérons de cette *logique de cause externe* qui sous-tend l'astronomie, voir l'annexe A (« *Logique de cause externe* »).

Dans le même ordre d'idées, si les lunes naissaient effectivement de désintégrations stellaires, et qu'une quantité impressionnante de débris sortait en même temps qu'elles, serait-il raisonnable d'avancer que notre système solaire ne comporterait que dix-huit lunes, et non cent soixante-treize comme le suggèrent les astronomes<sup>30</sup>? Il est possible d'imaginer que la plupart des roches difformes —considérées comme étant des lunes parce qu'elles orbitent autour d'une planète— ne soient en fait que des débris issus de désintégrations stellaires donnant naissance aux vraies lunes, c'est-à-dire à ces objets stellaires nés d'une division de la matière —par procédé de mitose stellaire<sup>31</sup>— et dont la forme est nécessairement sphérique.

Les observations de la dernière décennie ont montré que les étoiles à neutrons reçoivent un important « coup de pied » [une accélération] (de l'ordre de quelques centaines à un millier de km/s.) lors de leur naissance. L'origine physique de ces « coups de pieds » ainsi que l'asymétrie des supernovae qui leur sont associées est un des principaux mystères non résolus de la recherche sur les supernovae.

Dong Lai,  
Neutron Star Kicks and Supernova Asymmetry.

Certaines personnes resteront campées sur leurs positions, réfractaires à l'idée qu'une étoile puisse en engendrer une autre par procédé de désintégration stellaire. Pourtant, les spécialistes de l'atome sont déjà, depuis plus d'un siècle, familiers avec l'idée qu'une sphère de

---

deux endroits : à l'intérieur des comètes et à l'intérieur des étoiles et des planètes. La théorie communément admise suppose que la Terre a été percutée, il y a 66 millions d'années, par une de ces comètes remplies d'Iridium. Après s'être pulvérisée, ladite comète aurait envoyé dans l'atmosphère terrestre une pellicule d'Iridium qui serait ensuite retombée sur notre globe. Bien que cette hypothèse soit à la mode, il semble plus simple et logique de proposer que l'Iridium retrouvé à la limite K-Pg provienne de la Terre elle-même, c'est-à-dire de ses entrailles. Et notons que, si notre Lune est effectivement née d'une désintégration stellaire il y a 66 millions d'années, cela implique que les dinosaures ne l'ont jamais vue.

<sup>30</sup> Mercure, Vénus et Mars n'en posséderaient aucune. La Terre en possède une, Jupiter, quatre, Saturne, sept, Neptune, une et Uranus, cinq. Il y aurait donc trois générations d'étoiles dans notre système solaire, soit notre Soleil, les planètes et leurs lunes respectives.

<sup>31</sup> Pour mieux comprendre l'idée derrière le procédé de mitose stellaire, lire : *La science contemporaine peut-elle mener à l'unification? Et si la Terre avait subi une désintégration stellaire?* ©2016 Jonathan Azoulay.

matière puisse éjecter hors d'elle-même, en se « désintégrant », une autre sphère plus petite qu'elle. Mis à part la difficulté qu'ont la plupart des hommes à percevoir au-delà de l'enceinte des connaissances à la mode, rien n'empêche le phénomène de la « désintégration » d'opérer à d'autres échelles de grandeur. Aux similitudes de comportement entre le phénomène de la désintégration atomique et celui de la supernova que nous avons déjà mentionnées (grande énergie dégagée, nouvelle entité éjectée, jets de débris, asymétrie lors de l'explosion, etc.), nous pouvons ajouter celui du mouvement de recul. En effet, ce rapide mouvement de recul que subit l'atome lorsqu'il se « désintègre » a, lui aussi, été observé à maintes reprises sur les lieux de supernovæ<sup>32</sup>. À la lumière des affinités de comportements entre le monde de l'infiniment petit et celui de l'infiniment grand, on peut se demander ce qu'attendent nos collègues astronomes pour examiner la possibilité de ces désintégrations au niveau stellaire. (Soulignons que cet examen devrait être simple et plutôt rapide à faire, car les observations réalisées durant les dernières décennies nous permettent de voir clairement ces désintégrations (engendremments) stellaires. Nous avons devant nous, depuis un certain temps déjà, toutes les pièces du casse-tête nécessaires pour comprendre le phénomène des engendremments sidéraux. On peut se demander comment il se fait, alors, que les astronomes n'aient pas encore su faire les rapprochements qui s'imposaient).

Que le télescope James Webb nous aide ou non à bientôt percevoir l'étoile Sk-69, cachée sous l'épais nuage de débris au centre de l'anneau, il reste que l'on devrait sous peu — en se fiant aux statistiques liées à la fréquence des apparitions des supernovæ — voir se manifester près de notre galaxie, et peut-être même à l'intérieur de celle-ci, une nouvelle supernova. Avec la puissance de résolution des satellites et des télescopes contemporains, nous pourrions facilement observer une nouvelle fois, présumons-le, un incandescent *Mystery Spot* se dévoiler à nous, en traînant devant et derrière lui un corridor de débris. Mais, il n'y a pas de raison d'attendre la prochaine supernova pour comprendre ce que celles-ci représentent réellement. Si les novæ et les supernovæ s'avèrent de même nature, comme le prétend cet article, et en considérant que les premières surviennent beaucoup plus fréquemment que les deuxièmes, l'exercice de réanalyser les données sur les novæ pourrait nous réserver quelques surprises. Il faudrait voir si on a repéré quelques autres petits *Mystery Spot* sortant de ces lieux d'explosions sans saisir ce qu'ils représentaient.

Bien que l'hypothèse de l'autodestruction d'une étoile, suggérée par Fritz Zwicky et Walter Baade en 1934, ait paru, jusqu'à présent, raisonnable (dans la mesure où personne n'a

---

<sup>32</sup> Lire à cet effet : (1) *Neutron Star Kicks and Supernova Asymmetry*, (arXiv:astro-ph/0312542v1). Dong Lai, 2003. **Note** : Dans son article, Dong Lai mentionne que ce sont les étoiles à neutrons qui subissent ce qu'il appelle un *large kick velocity* (un important « coup de pied »). Nous croyons plutôt (puisque nous remettons en question l'existence des étoiles à neutrons dans cet article) que ce serait l'étoile progénitrice qui, lors de sa désintégration stellaire, subirait ce fameux « coup de pied » (que nous croyons être un simple mouvement de recul de l'étoile comparable à ce que subit un atome lorsqu'il se désintègre, tel que précédemment mentionné à la note de bas de page no. 27, à la page 10), qui fait augmenter sa vitesse de déplacement dans le vide interstellaire. (2) *Hyperfast pulsars as the remnants of massive stars ejected from young star clusters*, (arXiv:astro-ph/0702735v2). Vasilii Gvaramadze et al. 2008.

réussi à présenter une alternative pouvant expliquer comment autant d'énergie pouvait être libérée subitement lorsque survient une supernova), elle ne l'est plus autant aujourd'hui à la lumière de ce que nous a révélé le télescope Hubble au sujet de la supernova SN1987A. C'est à se demander si, dans un futur rapproché, les astronomes ne riront pas à l'idée qu'ils aient pu croire que les étoiles pouvaient s'autodétruire. La question se pose plus que jamais : et si la matière n'était pas inerte?

## II. Les étoiles à neutrons existent-elles vraiment?

La théorie des étoiles à neutrons a été écrite par le physicien américain J. Robert Oppenheimer et ses collègues dans les années 1930 comme un pur exercice théorique; il n'y avait absolument aucune évidence qu'un tel objet existait ou pouvait exister.

Supernova 1987A : astronomy's explosive enigma

L'hypothèse permettant aux étoiles à neutrons d'exister repose en entier sur l'idée que les étoiles « en fin de vie » s'autodétruisent sous forme de supernova<sup>33</sup>. Si, comme le prétend cet article, les étoiles subissent plutôt des désintégrations stellaires au même titre que les atomes, alors l'hypothèse des étoiles à neutrons (et des trous noirs) cesse, par conséquent, d'être vraisemblable.

Dans le domaine de l'astronomie, à peu près tout n'est qu'hypothèse. Mentionnons que celle de Fritz Zwicky et Walter Baade a contribué au développement des théories concernant le cycle de vie des étoiles. C'est que, comme les deux auteurs le prétendent, si les étoiles ordinaires se métamorphosent en de minuscules étoiles à neutrons lorsqu'elles explosent en supernova (libérant une quantité phénoménale d'énergie au passage), le cycle de vie d'une étoile, de sa naissance jusqu'à sa « mort », peut être plus facilement élaboré sous forme de théorie. À cet effet, plusieurs scientifiques de renom ont rédigé (à la fin des années 1930 et durant les décennies 1940, 1950 et 1960) d'importants articles détaillant comment s'opéreraient les réactions nucléaires au sein d'étoiles<sup>34</sup>. Soulignons que ces théories s'appuient, entre autres, sur l'intuition d'Arthur S. Eddington, suggérant que les atomes d'hydrogène fusionnent à l'intérieur des étoiles pour produire de l'hélium<sup>35</sup>. Ceci dit, puisque la stabilité d'une construction repose sur ses fondations, testons l'hypothèse de Zwicky et Baade qui maintient cet édifice en place.

*« Du point de vue de l'observateur, la nature de l'explosion lorsque survient une supernova représente un des problèmes les plus élusifs de l'astrophysique »*

Laurence A. Marschall

À l'époque où Zwicky et Baade ont écrit leurs deux articles, seuls les observations au télescope ainsi que les spectres des supernovæ pouvaient rendre compte, dans une certaine mesure, de la nature de ces explosions cosmiques<sup>36</sup>. Il est alors raisonnable de se demander,

<sup>33</sup> Dans les faits, nous n'avons aucune preuve que les étoiles parviennent à une « fin de vie ». Ce concept n'est qu'une hypothèse, et ce, même si elle est presque tout le temps présentée comme un fait établi. Les étoiles meurent-elles? Personne ne peut, pour l'instant, ni le confirmer ni l'infirmer.

<sup>34</sup> Par exemple : (1) *Energy Production in Stars*, Bethe, H. A. 1939 (2) *The synthesis of the elements from hydrogen*, Fred Hoyle, 1946 (3) *On Nuclear Reactions occurring in very hot stars: Synthesis of elements from carbon to nickel*, Fred Hoyle, 1954 (4) *Synthesis of the Elements in Stars*, E. Burbidge; G. Burbidge; W. Fowler; Fred Hoyle, 1957. (5) *Neutron capture chains in heavy element synthesis*, D. Clayton, W. Fowler, T. Hull & B. Zimmerman, 1964.

<sup>35</sup> *The Internal Constitution of the Stars*, Arthur S. Eddington, 1920.

<sup>36</sup> Concernant les observations au télescope, soulignons que, sur une période de quatre cent quinze années, seulement deux supernovæ avant SN1987A ont pu être observées à l'œil nu, donc sans l'aide de cet instrument. Ce sont les supernovæ de 1572 et 1604. Il est à noter qu'entre 1572 et 1987, seules des supernovæ situées dans de lointaines galaxies (à l'exception de SN1885 survenue dans celle voisine d'Andromède) ont pu être observées au télescope. Les observations de ces supernovæ se résument à peu près toujours de la même façon : les astronomes

dans un premier temps, combien de spectres ont analysés nos deux astronomes avant de corroborer l'hypothèse qu'ils ont émise. La réponse est : aucun! En effet, les deux auteurs ont conclu leur premier article<sup>37</sup> en mentionnant que : « *Malheureusement, seulement quelques spectres sous-exposés de supernovæ sont disponibles en ce moment présent, et il n'a pas été possible de les interpréter.* »

Dans un deuxième temps, parmi les quelques vingt supernovæ ayant eu lieu avant 1934 et dont les hommes ont eu connaissance, est-ce que les observations réalisées au télescope sur quelques-unes d'entre elles ont réellement aidé Zwicky et Baade à comprendre le phénomène des supernovæ? Pour répondre à cette question, continuons d'analyser leurs propositions.

Dans ce même article<sup>38</sup>, les auteurs prennent le soin de mentionner, concernant l'état final d'une supernova, que pratiquement rien n'est connu<sup>39</sup>. Quant à leur état initial, ils mentionnent que seuls de maigres faits sont établis<sup>40</sup>. Quels sont-ils?

(1) « *les supernovæ ne se produisent pas que dans les centres flous de nébuleuses, mais aussi à l'intérieur des bras spiraux des galaxies, et dans certains cas, celles-ci peuvent clairement être résolues en tant qu'étoiles individuelles* ».

(2) « *qu'à son état initial, la supernova de 1572 n'était probablement pas plus brillante qu'une étoile ayant une magnitude apparente de 5, car autrement, cela aurait été écrit dans les vieux catalogues, ce qui n'est pas le cas* ».

(3) « *les supernovæ sont beaucoup moins fréquentes que les novæ* ».

Il est difficile de prétendre que ces « *maigres faits* » soient significatifs dans le contexte où l'on cherche à comprendre la nature des supernovæ. Ceci dit, nous sommes en droit de nous demander en quoi ces faits auraient aidé nos deux astronomes dans leur quête visant à comprendre ce qui, à leur époque, était presque impossible à concevoir.

Néanmoins, leur raisonnement ne s'arrête pas à ces « *maigres faits* ». Les auteurs mentionnent que, sur la base des observations réalisées, quelques suppositions sont admissibles. Celles-ci sont de nature mathématique. En effet, les deux auteurs présentent d'abord quatorze équations, pour ensuite proposer que les valeurs obtenues représentent une perte de masse de l'étoile<sup>41</sup> (c'est-à-dire que l'étoile qui explose en supernova perdrait une quantité importante de sa masse initiale). Ensuite, après avoir proposé une équation

---

voient apparaître, dans leur lentille, un point blanc ressemblant étrangement à une étoile et qui disparaît ensuite de manière graduelle. Il va sans dire que ces observations de supernovæ faites au télescope durant cette période laissent peu d'indices quant à la nature de ces explosions stellaires.

<sup>37</sup> ON SUPER-NOVAE ©1934 (W. Baade and F. Zwicky).

<sup>38</sup> Ibid.

<sup>39</sup> « *About the final state of super-nova practically nothing is known.* » ON SUPER-NOVAE ©1934 (W. Baade and F. Zwicky).

<sup>40</sup> « *Regarding the initial states of super-nova only the following meager facts are known.* » ON SUPER-NOVAE ©1934 (W. Baade and F. Zwicky).

<sup>41</sup> « *These values correspond to a loss of mass* » ON SUPER-NOVAE ©1934 (W. Baade and F. Zwicky).

supplémentaire, ils écrivent ceci : « ... *il devient évident que le phénomène de la super-nova représente la transition d'une étoile ordinaire en un corps ayant une masse considérablement plus petite.* » Mis à part l'adverbe « *considérablement* », leur affirmation semble aller de soi.

À la dernière page de leur deuxième article<sup>42</sup>, ils rajoutent que : « *Sous toutes réserves, nous avançons l'idée qu'une super-nova représente la transition d'une étoile ordinaire en une étoile à neutrons, constituée principalement de neutrons. Une telle étoile pourrait avoir un très petit rayon ainsi qu'une densité extrêmement élevée.* » Comme nous venons de le mentionner, leur idée voulant qu'une étoile ait perdu une partie de sa masse est raisonnable étant donné qu'une quantité phénoménale d'énergie est libérée durant l'explosion. Par contre, deux éléments de leur hypothèse ne semblent pas légitimes d'un point de vue scientifique.

Premièrement, au moment de la rédaction de leur article, en 1934, il n'y avait aucune preuve quelconque appuyant l'idée qu'une étoile puisse subir une réduction de son volume lors d'une supernova. Puisque leur hypothèse de la réduction du volume de l'étoile ne procède pas de la méthode scientifique, on peut donc se demander comment les auteurs ont pu en arriver à penser cela.

Il semble que Zwicky et Baade se soient convaincus que, lorsque survient une supernova, le volume de l'étoile doit subir une réduction parce qu'il y a perte de masse (correspondant à l'énergie libérée). Bien que cette règle peut sembler a priori logique, elle ne s'applique pas à tous les scénarios. Par exemple, si l'on retire un bébé de l'intérieur d'un incubateur, est-ce que le volume de ce dernier s'en retrouve réduit? Non. Et si un automobiliste débarque de sa voiture, est-ce que le volume de cette dernière s'en retrouve amoindri? Non. Voilà deux exemples où une perte de masse n'implique pas, de facto, une réduction de volume.

Soulignons que ce type de déduction hâtive a souvent été employé en astronomie et dans les sciences en général. Par exemple, l'idée plusieurs fois millénaire considérant que notre Soleil doit tourner autour de la Terre parce qu'on le voit se déplacer dans le ciel tous les jours de l'est vers l'ouest a été rendue caduque par les travaux de Copernic. Malheureusement, en regard de la SN1987A, une autre de ces déductions hâtives a été employée. En effet, les astronomes prétendent que, parce que l'on voit du matériel de l'étoile se déplacer (voir le jet de débris à la figure 01B), cela veut dire que celle-ci s'est autodétruite. Encore une fois, l'un n'implique pas l'autre. Par exemple, si un camion rempli de roches déverse son contenu sur un kilomètre d'autoroute, est-ce que cela implique que le camion s'est autodétruit? Certainement pas.

Par ailleurs, en regard à cette réduction de volume, on aimerait savoir comment les astronomes peuvent, encore aujourd'hui, prétendre que la supernova SN1987A confirme l'hypothèse de Zwicky et Baade. Comme il a déjà été mentionné dans cet article, il n'y a aucune évidence d'une quelconque réduction du volume de l'étoile Sk-69 sur les clichés captés par le télescope Hubble. En effet, la masse de débris située au centre de l'anneau correspond étrangement au volume qu'avait l'étoile Sk-69 avant qu'elle n'explose. Ceci dit, l'étoile Sk-69

<sup>42</sup> COSMIC RAYS FROM SUPER-NOVAE ©1934 (W. Baade and F. Zwicky).

pourrait très bien être cachée sous cette masse de débris. Personne, pour l'instant, ne peut infirmer cette possibilité.

Le deuxième élément de l'hypothèse de Zwicky et Baade, qui, d'un point de vue scientifique, semble être tiré par les cheveux, est l'idée que la matière contenue à l'intérieur de l'étoile puisse se métamorphoser en neutrons lors d'une supernova. Non seulement n'existait-il (et n'existe-t-il toujours pas) aucune évidence scientifique supportant cette idée, mais les théories expliquant la manière dont cette métamorphose pourrait être possible — par la fusion des éléments à l'intérieur de l'étoile, suivi d'une compression du cœur dû à l'effondrement gravitationnel de l'étoile — n'ont été élaborées que plusieurs années plus tard (insistons sur le fait qu'elles ne sont que des théories). Par ailleurs, l'idée que les atomes fusionnent pour en créer de plus lourds n'est, elle aussi, qu'une supposition. Soit dit en passant, cette hypothétique fusion des éléments qui surviendrait à l'intérieur des étoiles n'a jamais été vue ni démontrée; ce n'est qu'une éventualité que l'on présente trop souvent à tort comme un fait établi. Bref, Zwicky et Baade semblent s'être maladroitement appuyés sur la découverte du neutron réalisée par James Chadwick — deux ans avant la rédaction de leur hypothèse — pour proposer qu'une étoile remplie de neutrons puisse apparaître des suites de l'autodestruction d'une étoile, aucune autre « preuve » à l'appui.

[À l'égard de la supernova SN9187A]...

« Alors que les observations initiales nous parvenaient, les aspects typiques et anormaux de cette supernova sont devenus apparents, le modèle [théorique] a été ajusté pour leur correspondre. »

Supernova 1987A : astronomy's explosive enigma

La conséquence logique de ce qui a été mis en lumière dans cet article est que l'hypothèse de Zwicky et Baade — voulant qu'une étoile ordinaire se métamorphose en une étoile à neutrons lors d'une supernova — n'est que de la spéculation. Et réitérons que cette dernière est le fruit d'une série de calculs mathématiques basés sur des suppositions tirées de quelques observations. Les auteurs ont admis, de leur propre gré, ne pratiquement rien connaître ni comprendre du phénomène des supernovæ. Il est à noter que Fritz Zwicky ne s'est intéressé à l'observation des supernovæ qu'après avoir rédigé ses deux articles avec l'aide de son collègue en 1934. Son hypothèse a donc été rédigée avant qu'il n'entame sa recherche des supernovæ et en découvre plus de cent vingt. Notons par ailleurs qu'il a découvert sa première supernova en mars 1938, soit plus de quatre ans après avoir rédigé sa théorie concernant... la nature de ces dernières. Rajoutons que, non seulement Zwicky et Baade n'ont pas été en mesure d'interpréter de spectres de supernovæ avant la rédaction de leur théorie, mais, comme le mentionne Laurence A. Marschall dans son livre<sup>43</sup>, Walter Baade n'a jamais réécrit, après 1934, sur le sujet des étoiles à neutrons dans ses papiers scientifiques<sup>44</sup>

L'existence des étoiles à neutrons ne peut être corroborée, car il n'y a aucune preuve scientifique vigoureuse supportant l'hypothèse qu'une étoile ordinaire se métamorphose en

<sup>43</sup> *The Supernova Story*, Laurence A. Marschall Princeton, University Press ©1988.

<sup>44</sup> Soulignons que Walter Baade est mort vingt-six ans après avoir écrit ses deux articles en collaboration avec Zwicky en 1934. N'est-il pas étonnant qu'il n'ait jamais réécrit sur le sujet des étoiles à neutrons après 1934? Comment interpréter ce long silence? Peut-être n'était-il simplement pas convaincu de son idée.

étoile à neutrons lors d'une supernova. Que les astronomes soient persuadés de la réalité de ces étoiles à neutrons ne rend pas ces dernières plus tangibles. Les spécialistes de la question tiennent leur existence pour acquise parce qu'ils n'ont jamais eu l'opportunité de les remettre en question. L'avancement des sciences, est-il nécessaire de le dire, ne dépend pas d'une forme ou d'une autre de répétition, mais bien de la remise en question de ce qui est présenté comme étant une vérité. Par ailleurs, il convient bien à ces astronomes que ces « étoiles à neutrons » n'aient qu'un rayon d'environ dix kilomètres (soit une surface apparente d'un peu plus de 300 km<sup>2</sup>, ce qui, d'un point de vue stellaire, est infinitésimale), car cette conjoncture les rendrait pratiquement indétectables. Une citation du livre de Laurence A. Marschall<sup>45</sup> est intéressante à ce sujet :

*« L'étoile à neutrons était le rêve d'un théoricien, une étoile écrasée à un point tel qu'un ballon de la grosseur de l'île de Manhattan pourrait contenir la masse du Soleil. À l'époque, et pendant presque les trois décennies subséquentes, la majorité des hommes de science considéraient l'existence de ces étoiles à la limite de la science-fiction. Les étoiles à neutrons, même si elles existaient, devraient être tellement peu lumineuses qu'elles ne pourraient jamais être détectées et les astronomes, comme tous les hommes de science, n'aiment pas devoir se fier à une chose invisible ou ne pouvant être mesurée pour expliquer quelque chose d'incompréhensible. Baade lui-même n'a probablement jamais considéré cette suggestion sérieusement, car il n'a jamais reparlé des étoiles à neutrons dans ses publications subséquentes. »*

Pour surenchérir sur l'improbabilité de l'hypothèse de Zwicky et Baade, deux autres passages du livre de Laurence A. Marschall<sup>46</sup> dépeignent la situation :

**(1)** *« Tous les enfants d'école savent que la science est construite sur la base d'observations minutieuses. Mais, lorsque les articles de Baade et Zwicky sont apparus, il n'y avait pratiquement aucune observation pour supporter leur affirmation bizarre. »*

**(2)** *« Jusqu'en 1987, les astronomes étudiant les supernovæ utilisaient, pour leur travail, un sac rempli de données quelque peu variées. Ils utilisaient d'anciens documents écrits par des observateurs qui, à leur époque, ne comprenaient pas ce qu'ils voyaient. Ils utilisaient aussi des données éparses de supernovæ ayant explosé dans de lointaines galaxies et souvent découvertes des jours ou des semaines plus tard, donc souvent trop faibles pour être étudiées en détail. Ils avaient aussi sous la main l'étude de pulsars et de débris de supernovæ : objets formés à des dates et dans des circonstances qui, dans la plupart des cas, n'ont pu être que devinées. L'histoire des supernovæ n'était, en grande partie, qu'un assemblage hétéroclite de preuves circonstanciées. »*

Ces deux citations —la première mentionnant que leur hypothèse est non seulement étrange, mais n'est supportée par pratiquement aucune observation et l'autre, démontrant que très peu d'informations concrètes sur les supernovæ étaient disponibles à l'époque où Zwicky

<sup>45</sup> *The Supernova Story*, Laurence A. Marschall Princeton, University Press ©1988.

<sup>46</sup> Ibid.

et Baade ont rédigé leurs articles— en disent long sur le bien-fondé scientifique de leur hypothèse (écrite cinquante-trois ans avant la supernova SN1987A) tentant d'expliquer la nature supposée de ces explosions stellaires. Nous laissons le soin aux lecteurs d'en juger par eux-mêmes.

À la lumière de ce qui précède, et malgré la vigueur du débat concernant l'existence des étoiles à neutrons, une chose demeure certaine. C'est que personne ne peut avancer, encore aujourd'hui, que ces drôles d'étoiles représentent un fait scientifiquement établi<sup>47</sup>.

Insistons une dernière fois sur le fait que, si l'hypothèse de Zwicky et Baade a persisté aussi longtemps, ce n'est pas parce qu'elle avait plus de sens que les autres l'ayant précédée, mais plutôt parce que personne n'a proposé une nouvelle façon de voir les choses depuis. Posons-nous maintenant la question suivante : si l'hypothèse de Zwicky et Baade ne tient plus la route, est-ce dire que les théories concernant la production d'énergie au sein des étoiles (par fusion des éléments) ne tiennent plus la route, elles aussi? Cela va de soi<sup>48</sup>.

Par ailleurs, ne soyons pas naïfs, cette nouvelle hypothèse de la désintégration stellaire que présente cet article sera assurément mal reçue, elle aussi, par la communauté scientifique. C'est que, non seulement les astronomes se sont persuadés que l'hypothèse de Zwicky et

---

<sup>47</sup> Les astronomes nous assurent pourtant que les étoiles à neutrons existent. Qu'en est-il? Les étoiles à neutrons auraient été « détectées », pour la première fois, en 1967, donc environ trente-cinq ans après que le concept théorique ait été inventé. Dans les faits, ce qui a réellement été détecté en 1967 (par Jocelyn Bell et Antony Hewish), ce sont plutôt des signaux périodiques qu'ils ont nommés « pulsars ». Lorsqu'ils ont annoncé leur découverte, ils ont émis l'idée que ces signaux pouvaient provenir de petits objets stellaires très denses. Ils seraient parvenus à cette hypothèse en étant convaincus que seul un minuscule objet stellaire pouvait rendre compte du phénomène. Quel étrange raisonnement! Quelques mois plus tard, d'autres astronomes en sont arrivés, à une nuance près, à la même conclusion. Ils se sont prononcés à l'effet que seules les étoiles à neutrons tournant rapidement sur elles-mêmes pouvaient produire des signaux qui se répètent de façon aussi rapide et précise. Une autre drôle d'affirmation! En effet, pourquoi ces signaux devraient-ils provenir d'un petit objet stellaire très dense en rotation sur lui-même? Il existe pourtant au moins une autre explication possible. Les astronomes savent que certains types d'étoiles vibrent et, par conséquent, produisent des pulsations en phase avec leur fréquence de vibration. Et, comme le mentionne Laurence A. Marschall dans son livre *The supernova story*, au début de l'année 1968, les astronomes ont d'abord cru que le pulsar découvert par Jocelyn Bell et Antony Hewish était en fait une naine blanche en vibration (et non pas une étoile à neutrons en rotation sur elle-même). Les astronomes ont donc changé leur fusil d'épaule, mais pourquoi? Revenons un instant à leur première proposition. Se pourrait-il qu'une étoile ayant subi une désintégration stellaire entre dans un état vibratoire et produise ainsi des pulsations? Autrement dit, est-il possible que les pulsars que l'on retrouve sur les lieux des supernovae (par exemple, celui au centre de la nébuleuse du Crabe) ne soient en fait que des étoiles qui oscillent après avoir subi une désintégration stellaire? Il est permis de le croire. Dans tous les cas, il n'y a aucune preuve scientifique confirmant que Jocelyn Bell et Antony Hewish aient détecté une étoile à neutrons en 1967. Et qui plus est, il n'y a aucune preuve scientifique soutenant l'idée que les pulsars soient de petites étoiles denses en rotation sur elles-mêmes. Quel phénomène est à l'origine de ces pulsations? Personne ne le sait, en réalité... pour l'instant. On peut se demander à quoi les astronomes auraient attribué ces signaux périodiques si le concept théorique des étoiles à neutrons n'avait pas été inventé avant 1967. Certainement à autre chose. En ce sens, se pourrait-il que les astronomes ne « voient » que ce qu'ils ont été conditionnés à voir?

<sup>48</sup> Lire à ce sujet : *La science contemporaine peut-elle mener à l'unification? Et si la fusion des éléments n'avait jamais existé?* ©2017 Jonathan Azoulay.

Baade était vraie, mais, surtout, l'idée que les étoiles naissent de l'accrétion de débris, de poussières et de gaz interstellaires est ancrée dans leur esprit. Malheureusement, si l'on est persuadé qu'une étoile n'est qu'un ramassis de résidus cosmiques, il devient impossible de concevoir la possibilité que cette même étoile puisse en engendrer une autre par procédé de désintégration stellaire. Les deux conceptions sont incompatibles. C'est donc dire que le véritable problème n'est pas tant l'idée de l'« enfantement » stellaire elle-même que celle voulant que les étoiles se créent par accrétion.

Faisons ici une parenthèse. Dans un précédent article, nous avons suggéré que cette idée plusieurs fois millénaire, voulant que les petits blocs de matière s'assemblent pour en former de plus gros est, non seulement un concept erroné nous venant des Grecs (et qui perdure depuis au moins 2 500 ans), mais représente surtout une projection de notre propre façon, à nous, les humains. En effet, nous créons, la plupart du temps, par assemblage. Nous n'avons qu'à penser à la façon dont nous construisons nos outils, nos véhicules et nos maisons, etc. Malgré que ce qui suit soit d'une évidence indiscutable, il semble que peu de gens s'arrêtent à y penser : notre façon de créer (par assemblage) n'implique pas que ce qui nous a précédés ait été créé de la même façon, comme le prétendent nos experts scientifiques. Si nous observons comment fonctionne, par exemple, le monde biologique, nous comprenons que celui-ci conçoit ses bourgeons, ses fleurs et ses arbres par procédé de division de la matière (par mitose), et non par assemblage. Se pourrait-il que les autres mondes qui nous ont précédés, par exemple les mondes subatomique, atomique, moléculaire, minéral et stellaire, se transforment, eux aussi, selon la même logique biologique : de l'intérieur vers l'extérieur, donc par mitose? Cette question en soulève une autre, à savoir si le procédé de mitose est le propre du monde biologique. Se pourrait-il que le procédé de mitose soit plutôt le propre de la Création elle-même et opère à toutes les échelles de grandeur? Le monde biologique est-il différent des mondes subatomique, atomique, moléculaire et minéral ou n'en serait-il que le prolongement?

« Parce que nous devons étudier la structure interne des étoiles en ne nous fiant qu'à ce que l'on peut voir à l'extérieur, l'étude de celles-ci est complexe. Cela implique que nous dépendons des modèles théoriques. »

Supernova 1987A : astronomy's explosive enigma

Les astronomes ont, semble-t-il, trop bien assimilé le —faux— processus de naissance des étoiles (par accrétion). Il leur sera par conséquent difficile de changer rapidement de point de vue. Espérons que les images qui seront captées par le télescope James Webb contribueront à ouvrir les mentalités. Outre la présence de l'étoile Sk-69 sous la masse de débris située au centre de l'anneau dans le Grand Nuage de Magellan, ce télescope devrait capter des images révélant que les étoiles ne naissent pas par accrétion à l'intérieur des nuages de débris, de poussières et de gaz interstellaires, mais que ce sont plutôt ces denses nuages de débris cosmiques qui apparaissent lorsque naissent, par désintégration stellaire, les étoiles. La compréhension actuelle des astronomes, en ce qui concerne la formation des étoiles, serait donc à l'inverse de ce qui se produit en réalité.

Entre autres, ce que le télescope James Webb devrait découvrir, ce sont des multitudes de *Mystery Spot* extrêmement chauds, éjectés depuis l'intérieur d'autres étoiles à très grande vitesse (pour ensuite changer de trajectoire —dû à un puissant champ magnétique— et suivre une orbite autour de l'étoile « mère »). En même temps qu'eux, se produirait un jet de débris, de poussières et de gaz interstellaires enveloppant l'étoile progénitrice et formant, à sa suite, un long corridor, comme celui de la SN1987A. Ce sera donc en observant la dynamique des naissances stellaires, présentement occultée par ces denses nuages de débris interstellaires (on devrait plutôt parler de débris « intrastellaires »), que nous parviendrons à réaliser que les étoiles subissent, comme les atomes, des désintégrations (engendrement/enfantement) stellaires.

La question se pose plus que jamais : vivons-nous à l'intérieur d'un fractal où les mondes atomique et stellaire n'en formeraient qu'un seul, mais situé à deux échelles de grandeur? L'existence de ce fractal pose une question fondamentale à l'égard de l'Univers : comment ce dernier a-t-il pu être créé de cette façon? Tel que suggéré dans un précédent article<sup>49</sup>, les champs magnétiques apparaîtraient là où la matière se divise, c'est-à-dire qu'une force électromagnétique, située à l'intérieur de celle-ci, permettrait à cette matière de se diviser. Que représente cette force électromagnétique? Fait-elle partie intégrante de la matière (la matière ne serait donc pas inerte) ou existe-t-elle de manière distincte? Si la force électromagnétique et la matière représentent deux « entités » indépendantes, comment se seraient-elles « rencontrées »? Cette force qui agit à l'intérieur de la matière a-t-elle toujours existé ou s'est-elle constituée d'elle-même? Et qu'en est-il de la matière? Obtiendrons-nous un jour les réponses à ces questions inhumaines? Revenons sur Terre.

L'étoile Sk-69 serait-elle toujours en vie<sup>50</sup>? Le *Mystery Spot* orbiterait-il maintenant autour de l'étoile Sk-69<sup>51</sup>? Nous obtiendrons bientôt les réponses à ces questions situées plus près de notre réalité humaine, grâce au télescope James Webb. Nous devrions, du même coup, être à la croisée des chemins quant à notre compréhension de ce fractal, inhérent à la maison sidérale à l'intérieur de laquelle nous vivons, et qui est, par ailleurs, immanent à toute forme de vie.

---

<sup>49</sup> *La science contemporaine peut-elle mener à l'unification? Et si tout se divisait au lieu de s'assembler?* ©2016 Jonathan Azoulay.

<sup>50</sup> Selon l'astrophysicien québécois, Laurent Drissen, professeur titulaire au Département de physique, de génie physique et d'optique à l'Université Laval, la disparition de l'étoile Sanduleak -69°202 est une certitude : « *De plus, on voit très clairement le matériel de l'étoile se déplacer* (<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/2041-8205/806/1/L19>). *Donc il est absolument certain que Sk-69 a complètement disparu* ». [Correspondance privée L.Drissen-J.Azoulay (2017-06-15)].

<sup>51</sup> Un des astrophysiciens ayant travaillé sur la supernova SN1987A, le Dr. Nolan Walborn du Space Telescope Science Institute, croit qu'il est peu probable, voire impossible, que le *Mystery Spot* puisse orbiter autour du lieu de l'explosion de la supernova : « *No, the mystery spot can't be orbiting SN 1987A. It was definitely ejected at very high velocity in the explosion, or rather, it was the ejected material as detected then. I don't know about a curved trajectory, but I doubt it; only a very high rotation or magnetic field could have done that. And you can calculate what the acceleration would have had to be for that to be observable in such a short time--not likely. Certainly no orbital motion could have been observed at the LMC on such a timescale.* » [Correspondance privée N.Walborn-J.Azoulay (2016-08-29)]

## Annexe A

### Logique de cause externe

Il faut reconnaître que la science contemporaine est passée maître dans l'analyse des possibles causes **extrinsèques** liées aux phénomènes qu'elle étudie. Par conséquent, elle semble peu ouverte à l'hypothèse de leur possible origine **intrinsèque**. À titre d'exemple, on enseigne aux intéressés que l'activité volcanique sur la lune Io (prononcé : « i » - « o »), qui orbite autour de Jupiter, est due à l'effet gravitationnel qu'exerce sur elle la planète Jupiter; ce qui implique qu'Io ne posséderait pas de dynamique interne lui permettant de se métamorphoser de l'intérieur pour ensuite produire ses propres volcans (la présupposition ici, qui est celle de la science contemporaine, est que la matière serait inerte). Suivant la même voie de réflexion, les maîtres de la question concernant l'origine de l'eau terrestre proposent que des météorites incrustées de glace s'avèrent à l'origine de l'eau sur Terre, ce qui implique que cette dernière serait incapable de produire elle-même son eau. Mais encore, si la région de Sudbury, en Ontario, se révèle riche en cuivre, en nickel et en platine, on en conclut qu'une météorite aurait percuté cette région. Encore une fois, ces métaux rares ne proviendraient pas de la Terre elle-même, mais d'une source extérieure. Par ailleurs, si une naine blanche (étoile très dense supposément présente partout dans l'Univers) explose, on imagine que c'est parce qu'elle aurait reçu de la matière excédentaire d'un compagnon stellaire. Par conséquent, on considère que la naine blanche n'a pas la capacité d'exploser sans le concours d'une contribution extérieure. Dernier exemple : les universités du monde entier enseignent à leurs étudiants qu'un objet stellaire appelé Theia (ayant la taille de la planète Mars) aurait percuté la Terre peu de temps après la naissance de notre système solaire. L'impact aurait produit une grande quantité de débris qui, après avoir orbité autour de notre planète, se seraient agglomérés par gravité pour former la Lune. Cette « plus que douteuse » théorie sur l'origine de notre astre de nuit laisse sous-entendre que la Terre ne serait pas en mesure, elle non plus, de produire sa propre lune.

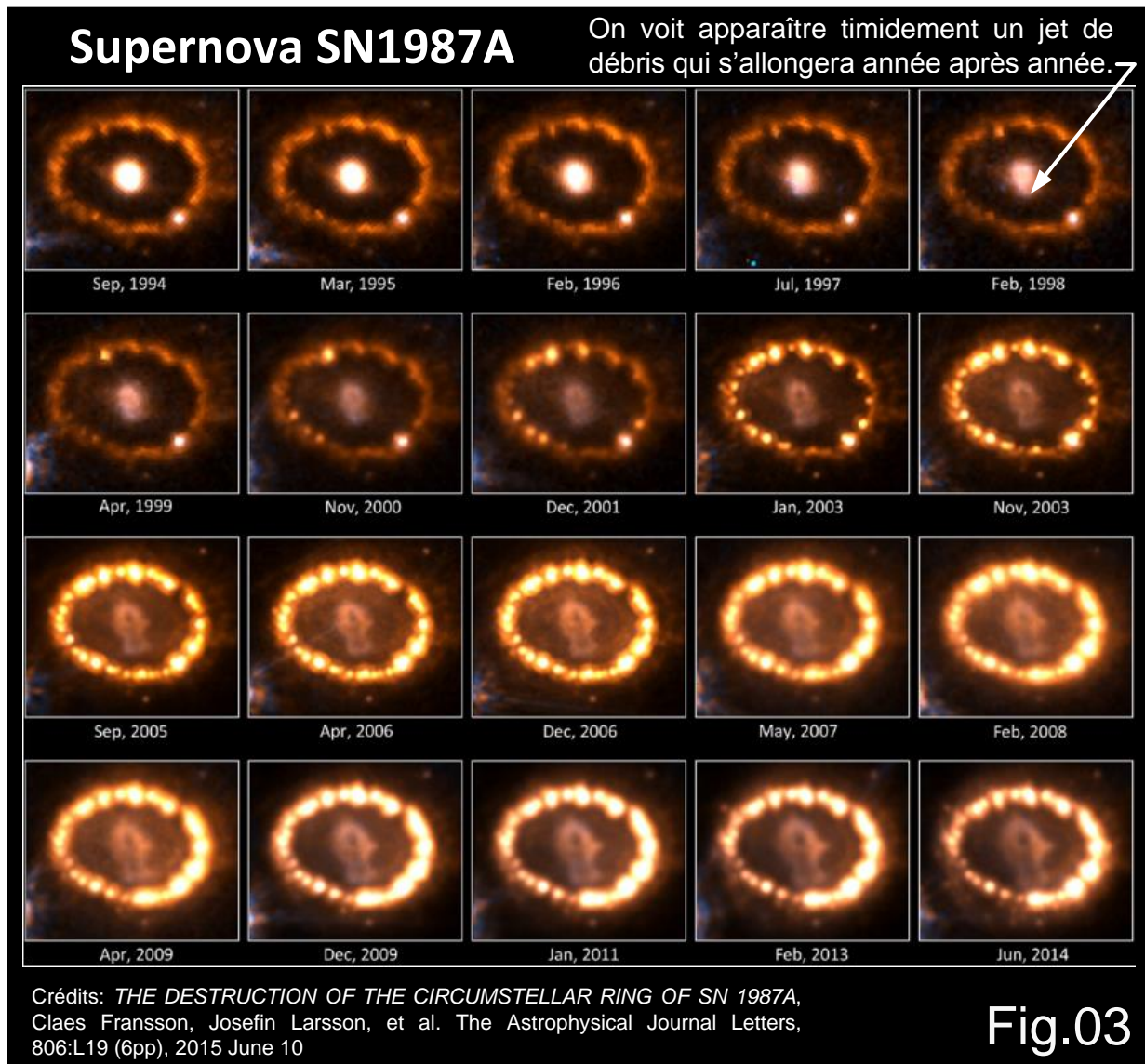
Ces exemples tentent de faire valoir le fait que la science actuelle puisse être prisonnière d'une *logique de cause externe* (osons dire: d'une logique *erronée* de cause externe). La cause des « problèmes » serait presque toujours, selon les spécialistes de ces questions, d'origine « extra-terrestre », c'est-à-dire venant d'ailleurs<sup>52</sup>. Il est pourtant possible d'envisager les choses autrement.

En effet, il est probable que les volcans sur la lune Io, l'eau sur Terre, les métaux rares retrouvés à la surface de notre planète, l'explosion de naines blanches, l'origine de notre lune, etc. résultent d'une *cause interne*. Autrement dit, ils seraient les fruits d'une transformation (par division) de la matière, de l'intérieur de celle-ci vers l'extérieur.

<sup>52</sup> Une des critiques souvent adressées aux astronomes est leur utilisation abusive de l'argument de la collision pour rendre compte des phénomènes célestes (et terrestres). En effet, la justification de la collision entre deux objets stellaires est très souvent employée en astronomie pour expliquer un phénomène dont la cause réelle est inconnue. Soulignons que cet argument de la collision est un exemple de logique de cause externe.

## Annexe B

## L'évolution du jet de débris sur une période de vingt ans, entre 1994 et 2014



## Annexe C

## Image reconstruite de la supernova SN1987A

Image reconstruite de la supernova SN1987A présentée à la fin du mois de mai 1987 par Peter Nisenson.



Fig.04

Crédits: « *Death of a star* », PBS Nova, 1987

Lorsqu'un journaliste du réseau PBS Nova demanda à Peter Nisenson ce que le *Mystery Spot* pouvait représenter, voici ce qu'il répondit :

« *Beaucoup de personnes ont exprimé beaucoup de théories exotiques mais personne n'a rien de définitif... ce pourrait être n'importe quoi... des trous noirs, d'autres supernovæ... ou d'autres choses... on ne peut rien affirmer pour l'instant...* »

**Note.** Cette image a été reconstruite à l'aide de la technique d'interférométrie par granularité (réalisée un peu plus d'un mois après l'explosion). Cette image est inversée par rapport à celle à la figure 01A.

Ce n'est pas parce que les astrophysiciens nous présentent la même interprétation des faits, les uns après les autres — à savoir que l'étoile Sanduleak -69°202 (à l'origine de la supernova SN1987A) se serait réduite presque entièrement en énergie, poussières, gaz et débris interstellaires lors de son explosion en 1987— que nous devons les croire sur parole. Les images de cette supernova ne corroborent pas forcément leurs dires. L'étoile Sanduleak -69°202 aurait pu subir une simple désintégration stellaire, au même titre qu'une désintégration atomique, sans pour autant disparaître. L'étoile est-elle toujours en vie, cachée sous la masse de débris? Nous le saurons bientôt.

## Bibliographie

### Arp, Halton

1987 *Quasars, Redshifts and Controversies*, Interstellar Media (ISBN: 0941325008)

### Asimov, Isaac

1978 *Trous noirs*, Éditions L'Étincelle (ISBN: 0885150929)

### Bode, Michael F. & Evans, Aneurin

2008 *Classical Novae*, Cambridge University Press (ISBN: 0521843308)

### Casoli, Fabienne & Encrenaz, Thérèse

2007 *The New Worlds: Extrasolar Planets*, Springer (ISBN: 038744906X)

### Cohen, I. Bernard

1980 *The Newtonian revolution*, Cambridge University Press (ISBN: 0521229642)

### Drissen, Laurent

2011 *Chroniques des années-lumière*, Éditions Multimondes (ISBN: 2895441812)

### Genet, Russell M.

1987 *Supernova 1987A: Astronomy's Explosive Enigma*, Fairborn Pres (ISBN: 0944389015)

### Goldsmith, Donald

1989 *Supernova! the Exploding Star of 1987*, St Martins Press (ISBN: 0312026471)

### Kafatos, Minas & Michalitsianos, Andrew G.

2006 *Supernova 1987A in the Large Magellanic Cloud*, Cambridge University Press (ISBN: 0521031613)

### Marschall, Laurence

1994 *The Supernova Story*, Princeton University Press (ISBN: 0691036330)

### Mazure, Alain & Basa, Stéphane

2009 *Exploding Superstars: Understanding Supernovæ and Gamma-Ray Bursts*, Praxis, (ISBN: 0387095470)

### Murdin, Paul

2011 *Supernovæ*, Cambridge University Press (ISBN: 0521189799)

### Wheeler, J. Craig

2007 *Cosmic Catastrophes*, Cambridge University Press (ISBN: 0521857147)

(...)