

ARTICLE DE VULGARISATION — SCIENCESWIKI

Les éruptions de rayons gamma et les supernovae sont-elles liées ?

Question : Les éruptions de rayons gamma et les supernovae sont-elles liées ?

Les éruptions de rayons gamma (GRB) et les supernovae sont deux phénomènes cosmiques spectaculaires. Mais sont-ils liés ? La réponse est oui, mais seulement dans certains cas.

Qu'est-ce qu'une supernova ?

Une supernova est une explosion gigantesque qui marque la fin de vie d'une étoile massive. Imagine une étoile qui explose avec une luminosité équivalente à celle de toute une galaxie pendant quelques jours ou semaines. Ces explosions sont si puissantes qu'elles peuvent être vues depuis des milliards d'années-lumière.

Qu'est-ce qu'une éruption de rayons gamma ?

Une éruption de rayons gamma (GRB) est un flash de rayonnement gamma, la forme la plus énergétique de la lumière. Ces éclats sont les explosions les plus violentes de l'univers, produisant autant d'énergie en quelques secondes que le Soleil en toute sa vie.

Lien entre supernovae et GRB

Certaines supernovae peuvent être associées à des GRB. Plus précisément, les GRB longs (qui durent plus de 2 secondes) [réf. nécessaire] sont souvent liés à l'effondrement du cœur d'une étoile massive qui donne naissance à une supernova. Ces événements sont appelés "hypernovae". Les hypernovae sont des explosions encore plus puissantes que les supernovae ordinaires et produisent des jets de matière extrêmement énergétiques qui génèrent les GRB.

Cependant, toutes les supernovae ne produisent pas de GRB. Seules certaines explosions d'étoiles massives peuvent le faire, sous des conditions très spécifiques.

Pourquoi cette association ?

Lorsqu'une étoile massive s'effondre sur elle-même pour former un trou noir ou une étoile à neutrons, une partie de la matière peut être éjectée à grande vitesse dans des jets étroits et extrêmement énergétiques. Ces jets produisent les GRB. La matière éjectée de manière moins directe forme la supernova.

Conclusion

En résumé, certaines supernovae peuvent être liées aux éruptions de rayons gamma, mais ce n'est pas toujours le cas. Seules les explosions d'étoiles massives sous des conditions très spécifiques produisent à la fois une supernova et un GRB. Les autres types de supernovae n'ont pas cette association.

ALLER PLUS LOIN

- **Supernovae et éléments chimiques** : Les supernovae jouent un rôle crucial dans la création et la diffusion d'éléments chimiques dans l'univers. Elles sont responsables de la formation de nombreux éléments lourds que nous trouvons sur Terre.
- **GRB et cosmologie** : Les GRB peuvent être utilisés comme outils pour étudier l'univers lointain et son expansion. Leur luminosité extrême permet aux astronomes de les observer à des distances énormes, offrant des informations précieuses sur la structure et l'évolution de l'univers.

IDEES RECUS

- **Idée reçue** : Toutes les supernovae produisent des éruptions de rayons gamma.
 - **Débunking** : En réalité, seules certaines supernovae, appelées hypernovae, sont associées à des GRB. La plupart des supernovae ne produisent pas de tels éclats de rayonnement gamma. [réf. nécessaire]
- **Idée reçue** : Les éruptions de rayons gamma et les supernovae sont toujours liées.
 - **Débunking** : Les GRB peuvent aussi se produire sans supernova, par exemple lors de la fusion de deux étoiles à neutrons. Ces événements sont appelés GRB courts.

Données issues des études citées

- Les supernovae du Type Ia (SN Ia) sont utilisées en cosmologie pour estimer les paramètres des modèles cosmologiques, notamment l'expansion accélérée de l'univers [1].
- Les supernovae ultra-lumineuses (SLSNe) peuvent être alimentées par un moteur central, comme une pulsar milliseconde ou une magnétar, dont le vent relativiste gonfle un nébuleuse de particules et de rayonnement à haute énergie derrière les éjectas en expansion de la supernova [2].
- Les surfeux de rayons gamma (GRB) sont les explosions les plus puissantes de l'univers et peuvent être liés à d'autres objets astronomiques, tels que les trous noirs, les supernovae et les étoiles à neutrons [3].
- La signal gamma suivant la désintégration des particules similaires aux axions (ALPs) produites lors de l'explosion d'une supernova peut être utilisé pour étudier ces phénomènes [4].
- Les éléments chimiques que nous trouvons sur Terre sont produits dans divers environnements astrophysiques, y compris les explosions de supernovae [5].
- La supernova 2018zd est un exemple de supernova provenant d'une capture d'électrons, un type spécifique de supernova liée à l'effondrement du cœur d'une étoile massive [6].

Sources

[1] **Estimando a aceleração da expansão do Universo com o SimECosmo** — I P R Baranov, Luan Orion de Oliveira Baraúna Ferreira, Matheus Monteiro Wolney Mello, C. Pigozzo (2022). Revista Brasileira de Ensino de Física. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2022-0143>

-
- [2] **Gamma-Ray Thermalization and Leakage from Millisecond Magnetar Nebulae: Toward a Self-consistent Model for Superluminous Supernovae** — Indrek Vurm, Brian D. Metzger (2021). The Astrophysical Journal. <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac0826>
- [3] **A Roadmap to Gamma-Ray Bursts: New Developments and Applications to Cosmology** — Orlando Luongo, Marco Muccino (2021). Galaxies. <https://doi.org/10.3390/galaxies9040077>
- [4] **Investigating the gamma-ray burst from decaying MeV-scale axion-like particles produced in supernova explosions** — Eike Müller, Francesca Calore, Pierluca Carenza, Christopher Eckner, M. C. David Marsh (2023). Journal of Cosmology and Astroparticle Physics. <https://doi.org/10.1088/1475-7516/2023/07/056>
- [5] **Origin of the elements** — Almudena Arcones, F.-K. Thielemann (2022). The Astronomy and Astrophysics Review. <https://doi.org/10.1007/s00159-022-00146-x>
- [6] **The electron-capture origin of supernova 2018zd** — Daichi Hiramatsu, D. Andrew Howell, Schuyler D. Van Dyk, Jared A. Goldberg, Keiichi Maeda, Takashi J. Moriya et al. (2021). Nature Astronomy. <https://doi.org/10.1038/s41550-021-01384-2>

Article généré automatiquement par IA à partir des seules sources citées, à des fins de vulgarisation. Modèle : mistral-small3.2:24b-instruct-2506-q4_K_M · 386.8 s. À vérifier auprès des sources primaires ; ne constitue pas un avis d'expert. SciencesWiki — <https://scienceswiki.eu>