

Origine des éléments dans l'univers

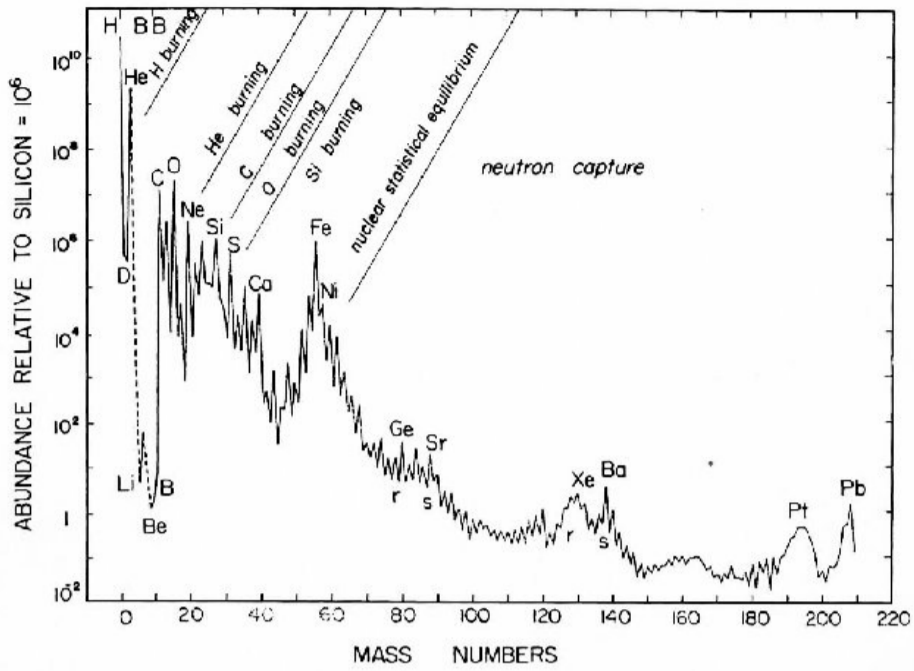
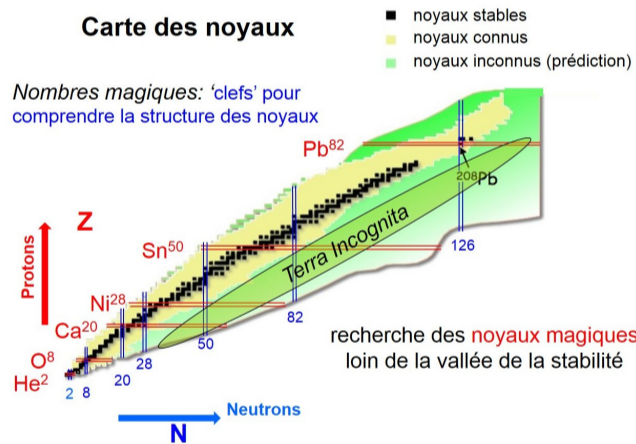


Figure 1. A graph showing the relative abundances of all the elements up to ^{82}Pb , as measured in the solar system and nearby stars. The vertical axis spans a huge range, from the rarest elements (0.1) to Hydrogen (over ten billion), with the scale set so that silicon is a million. The horizontal axis shows the elements, ordered *not* by the number of protons but by the sum of protons and neutrons (which allows all isotopes to be included). A few elements are labelled by their chemical symbols – e.g. peaks at Iron, Xenon, Barium, Platinum, and Lead. Overall, lighter elements are more common than heavier elements, but there is considerable systematic variation, with several peaks and a strong saw-tooth alternating pattern. Detailed calculations of stellar furnaces account for essentially all these features. Illustrating this, the products of various thermonuclear fuels are indicated, as well as supernova explosions (the iron peak elements), and the various peaks arising from rapid (*r*) and slow (*s*) neutron capture. The lightest four elements are *not* made in stars, but come from primordial nucleosynthesis. Taken from Pagel (1997).

Pics d'abondance pour la capture neutronique (Xe, Ba, Pt, Pb) : lié aux nombres magiques atomiques, qui donnent des éléments plus stables :



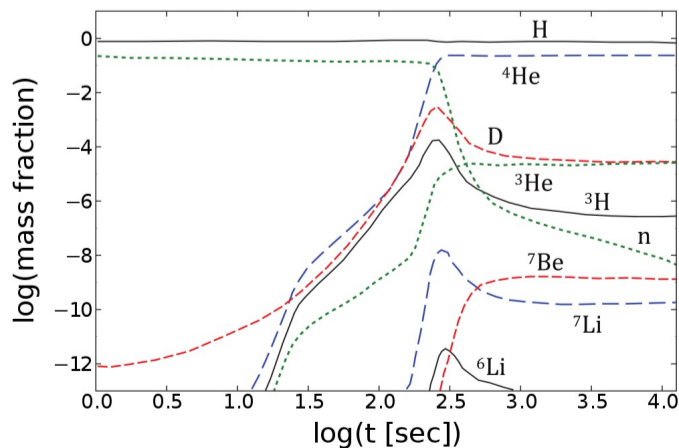
Processus de capture neutronique :

- processus *s* (slow) : étoiles massives $M > 13M_{\odot}$, à "faible" flux neutronique
- processus *r* (rapide) : processus explosifs à forte flux de neutrons (e.g. kilonova ← fusion d'étoiles à neutrons, SN 1A...)

Évidences dans la kilonova GW170817 : raies d'absorption de noyaux lourds en optique plus ou moins détectées; spectre γ (photons γ de désintégration de noyaux lourds) ? (en projet, pas encore les télescopes γ pour avoir des spectres assez fin)

Évidences dans SN1a (thermonucléaire) SN2014J : détection des raies γ du ^{56}Co , courbe de flux selon le temps sur 200j pour départager les modèles théoriques de supernovae

https://fr.wikipedia.org/wiki/Problème_du_lithium_cosmologique ←



Li, Be, B ← très peu abondants, que grâce rayons cosmiques (d'origine tjrs inconnue, mais probablement accélération lors de supernovae, encore elles), pas produit par nucléosynthèse stellaire.