

## LES ÉLÉMENTS CHIMIQUES DANS L'UNIVERS

*Les deux éléments les plus simples, l'hydrogène et l'hélium, ont été formés lors du big bang, il y a 15 milliards d'années.*

*Les éléments plus « lourds » naissent dans les étoiles.*



Dans cet accélérateur de particules, on peut créer des éléments très lourds et artificiels.

Nous connaissons à l'heure actuelle plus de 110 éléments chimiques différents. La plupart d'entre eux sont stables et existent à l'état naturel. Les éléments de numéro atomique supérieur à 92 ont été préparés de façon artificielle, dans des laboratoires de physique nucléaire.

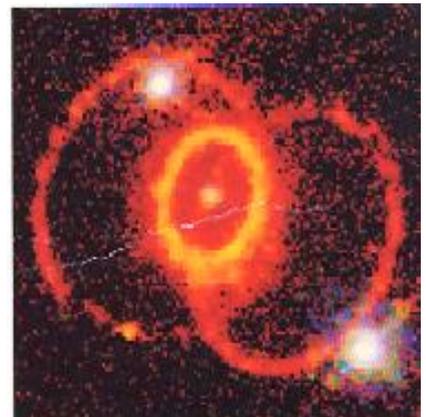
Un atome est un assemblage de protons, de charge positive, et de neutrons, de charge nulle, le tout entouré d'électrons de charge électrique négative. Tous les atomes qui possèdent le même nombre de protons se comportent comme un même « élément chimique » déterminé par son numéro atomique  $Z$ .

L'Univers est essentiellement composé d'hydrogène ( $Z=1$ ) et d'hélium ( $Z=2$ ). Ces deux éléments représentent

respectivement 75% et 24% de sa masse.

### Les réactions au sein du Soleil

Le système solaire s'est constitué à partir d'un « nuage interstellaire », constitué de gaz et de poussières provenant d'étoiles mortes. La composition du Soleil reflète la composition chimique du nuage qui a conduit à sa formation il y a 4,6 milliards d'années. On y trouve majoritairement de l'hydrogène, mais aussi de l'hélium et, à l'état de traces, des éléments plus lourds (de numéros atomiques plus élevés). La température très élevée qui règne au cœur d'étoiles comme le Soleil déclenche des transformations qui ne respectent pas la loi de conservation des éléments. Ce sont des réactions « nucléaires ». Elles transforment peu à peu l'hydrogène et l'hélium, qui jouent le rôle de combustible, en des éléments de plus en plus lourds : C, O, Mg, Si ...



Cette supernova, apparue en 1987, est due à l'explosion d'une étoile. Les éléments lourds produits par l'étoile sont éjectés et produiront de nouveaux nuages interstellaires.

### Les éléments terrestres

La Terre est plutôt constituée d'éléments lourds. La gravité de la Terre n'a pas été suffisante pour retenir, à l'époque de sa formation, son enveloppe de dihydrogène qui s'est alors évaporée sous l'effet des radiations solaires. On y trouve majoritairement du fer ( $Z=26$ ), de l'oxygène ( $Z=8$ ), - présent dans l'atmosphère sous forme de dioxygène ( $O_2$ ), dans l'hydrosphère sous forme d'eau ( $H_2O$ ) et dans de nombreuses roches - du silicium ( $Z=14$ ), constituant de nombreux minéraux, et enfin du magnésium ( $Z=12$ ). Depuis sa formation, la composition de la surface de la Terre a évolué sous l'effet des rayonnements solaires et cosmiques. Les éléments, se combinant entre eux, ont formés des molécules de plus en plus complexes, ce qui a permis l'émergence des êtres vivants.

*(Physique - Chimie 2<sup>e</sup>, nouveau programme 2000, BELIN)*