

Images de l'Univers...

« Oui, j'ai vu l'explosion d'une **supernova** juste sous mes yeux !! ». Non, personne ne peut affirmer une telle chose. De même, « De l'intérieur d'un **trou noir**, j'ai pu voir une **nébuleuse** », « L'autre jour, j'ai pu jeter un coup d'œil sur un autre univers à travers une petite déchirure de **l'espace-temps** ! » sont des phrases que personne ne peut énoncer avec sérieux. Nous allons tout de même réussir l'exploit d'illustrer certaines notions liées à notre Univers par l'intermédiaire de quelques œuvres artistiques...

Nous voyagerons parmi les étoiles, les supernovae, les nébuleuses, les **multivers**.... De quoi rêver un peu avec de bien belles images ! Celle de droite, grâce au télescope Hubble, nous montre une magnifique **galaxie**. Vous pourrez peut-être mieux comprendre la signification de certains termes introduits plus haut en lisant ce qui suit...



Galaxie de la Roue de chariot

Les œuvres seront empruntées au site de [Béatrice Burel](#), une artiste plasticienne qui a dû faire quelques voyages intersidéraux pour en revenir avec de si belles réalisations...

I L'Univers est constitué de galaxies

Nous vivons dans un espace infini (?) contenant une multitude de galaxies plus ou moins éloignées les unes des autres. Vous aviez ci-dessus un exemple particulièrement esthétique de **galaxie** : un immense ensemble de quelques milliards d'étoiles.

Difficile de distinguer les étoiles sur cette photo... Mais, comme nous vivons dans un tel ensemble, il suffit de regarder à l'œil nu le ciel nocturne en été (c'est plus agréable...) pour voir toutes ces étoiles d'un peu plus près !!



Voici une vue globale du ciel avec des zones plus denses en étoiles et d'autres plus sombres dues à des nuages de poussières absorbant la lumière. Pour bien voir la Voie lactée, il vaut mieux être loin d'une ville comme Rouen, sinon ses lumières empêchent l'observation de cette délicate structure.

La vue artistique de droite illustre parfaitement la structure de notre Voie lactée... on y voit bien la zone centrale d'absorption nommée le Grand Rift. Cette zone cache la lumière des autres étoiles en arrière-plan de notre galaxie



II Création des étoiles

Comment les étoiles sont-elles créées ? Elles naissent dans des nuages de gaz nommés **nébuleuses**. Vous avez ici un exemple avec la nébuleuse de la Rosette, dans la constellation de la Licorne. Les étoiles centrales sont le résultat de la condensation d'une partie du nuage de gaz. Le gaz restant est alors éclairé par ces étoiles, pour notre plaisir !



Pour qu'une étoile s'allume, il faut qu'une très grande masse de matière s'agglomère sous l'effet de la gravitation. Par exemple, notre Soleil a une masse d'environ $2 \times 10^{30} \text{ kg}$, c'est une étoile tout à fait moyenne. Une masse qui défie pourtant l'entendement humain... Cela correspond à environ 300 000 fois la masse de notre Terre.

Lorsque cette matière se retrouve condensée, sa température augmente... et lorsqu'elle atteint dix millions de degrés, un processus de fusion de l'hydrogène se met en place. Ce phénomène génère alors une énergie considérable qui contrebalance les effets de la gravité. Voilà, notre masse de gaz atteint un état d'équilibre entre contraction gravitationnelle et expansion liée à l'énergie de radiation créée au cœur de l'étoile.



La toile ci-contre est une belle illustration de ce type de nébuleuse... Vous voilà confiants en les capacités d'exploration de l'Univers de Béatrice Burel, nous pouvons donc à présent aller plus loin dans l'exploration de notre univers en lui accordant toute notre confiance.

III Mort d'une étoile particulière

Dans notre Univers, on trouve donc des myriades de galaxies, elles-mêmes formées de milliards d'étoiles. Nous savons que les étoiles naissent, vivent et meurent... La plupart du temps, une étoile s'éteint lentement après avoir utilisé tout son combustible... Lentement, sa luminosité va se décaler vers le rouge sombre... Mais parfois, pour les étoiles les plus massives, un phénomène extraordinaire va se produire.

Au cœur de l'étoile, lorsque l'hydrogène vient à manquer, la contraction gravitationnelle reprend ses droits. L'hélium entre alors en fusion, mais après un bref temps, il s'épuise aussi... L'effondrement reprend. Au final, l'étoile va s'effondrer sur elle-même et la matière va être éjectée dans une violence extrême en rebondissant sur son cœur devenu hyper dense.

Certains événements cosmiques sont ainsi extrêmement brefs, et affreusement lointains ! Il est donc impossible d'enregistrer une image de ce type de moment... heureusement, Béatrice est là ! Voyez cette explosion de matière et de lumière !

C'est sans aucun doute une **supernova** !!!



III Ah, les trous noirs...

Le fameux film *Interstellar* en fait la promotion ! Une zone de l'espace où la concentration de la matière serait telle que la force gravitationnelle empêcherait même un rayon de lumière de s'échapper. Cette phrase illustre bien la terrible nature d'un objet nommé « trou noir ». Pour que notre Soleil se transforme en un tel astre, il faudrait que toute sa masse soit concentrée en une minuscule sphère de 3 km de rayon. Une densité difficile à concevoir...

Si par malheur vous étiez capturé par un tel astre, vous ne pourriez plus revenir et bientôt, vous seriez déchiqueté par les effets de la gravité... Mais avant cet instant fatal, en regardant en arrière, peut-être pourriez-vous voir une dernière image de nébuleuse ? Cette dernière vision vous est offerte à droite...



Au centre de toute galaxie se trouve un trou noir. Un trou noir plus modeste peut aussi être créé à la suite d'une supernova. Si le cœur continue à se contracter, un trou noir naît alors.

Toutes les études théoriques liées à ce sujet sont d'une extrême difficulté. Les trois variables de l'espace ainsi que la variable temps se rencontrent dans les équations. Les physiciens travaillent ainsi avec la notion **d'espace-temps**.

IV La théorie des multivers ?

Certains astrophysiciens très sérieux travaillent sur la possibilité d'existence d'autres univers... Nous serions donc dans l'un d'eux, et il en existerait une infinité ! Ils parlent de **multivers**. Tout ceci serait une conséquence de la mécanique quantique, théorie pour laquelle la notion de superposition d'états quantiques est devenue classique...

Vous n'y comprenez rien ? Vous n'y croyez pas ? C'est normal, car cette théorie pose un petit souci : il n'existe aucune preuve de l'existence de ces autres univers. Pour le moment, personne n'a d'idée pour prouver cette mystérieuse affaire... Cependant, j'y crois après avoir vu le tableau ci-dessous de l'extraterrestre Béatrice. Il pourrait avoir le titre suivant :

Déchirure de l'espace-temps, vue sur un autre univers...

