

LA MELODIE SECRETE : TRINH XUAN THUAN, 1988

Trinh Xuan Thuan est astrophysicien et écrivain né au Vietnam.

Ce livre comporte neuf chapitres.

Dans ce livre l'auteur pose des questions telles que :

- L'Univers nous sera-t-il un jour révélé dans la totalité de sa réalité ? Parviendrons-nous à percer le secret de sa vraie mélodie ?
- Comment l'infiniment petit a-t-il accouché de l'infiniment grand et comment l'Univers tout entier, avec ses centaines de milliards de galaxies, a-t-il jailli d'un « vide microscopique » ?
- Comment, grâce à l'alchimie créatrice des étoiles et à l'existence des planètes, la vie et la conscience ont-elles surgi ?

Dans son livre, Trinh Xuan Thuan, nous explique que l'astronome d'aujourd'hui, ne regarde plus les étoiles dans la nuit et le froid mais derrière des super télescopes bien au chaud.

Parfois, il sort dans la nuit pour observer la voûte céleste. Et, il pose une question : pourquoi le ciel est noir et précise que la réponse se trouve au début de l'Univers, au Big Bang.

Il nous dit que le télescope est une machine à remonter le temps qui permet d'aller vers l'origine.

Il nous invite à un voyage dans l'Univers. L'organisation de l'Univers est subtile comme s'il avait été créé par un compositeur. Ce compositeur aurait composé une mélodie porteuse d'émotions.

Ce pourrait, aussi être l'œuvre d'un super architecte, qui aurait tout créé à partir d'éléments de base, univers complexe d'où la vie a émergé. Toute cette création garde son mystère en termes d'agencement et de projet. Qui est le compositeur et quel est son but.

L'auteur nous emmène, tout d'abord, dans un voyage historique à travers l'univers. Il rappelle les anciennes visions de l'univers, de la préhistoire à nos jours.

De l'antiquité au 19^e siècle, la vision de l'univers était influencée par la vision religieuse du monde. Non seulement Dieu a fait l'homme à son image mais en plus il l'a installé au centre de l'univers, sur la terre qui en était le centre stratégique. Cette version géocentrique rejoint celle des Grecs anciens.

Cette version résista de nombreuses années malgré les polémiques émergentes ça et là au fil du temps.

Et Nicolas Copernic (chanoine, médecin, astronome) est arrivé, la terre fut remise à une place plus modeste. Le soleil devient une étoile parmi les étoiles dans une galaxie parmi les galaxies.

D'un Univers limité nous en sommes à un Univers immense, en expansion.

Jusqu'à Isaac Newton (philosophe, physicien, mathématicien, alchimiste, astronome, théologien), on pensait que si on lâchait un objet du haut d'une tour il retombait en bas à la verticale sur le seul chemin possible. Au 20^e siècle on peut démontrer que ce n'est pas toujours ainsi. On pensait de la même façon que des petits grains composaient la lumière. En fait, les différentes découvertes démontrent que cela est bien plus subtil.

La théorie des grains de lumière a été remise en question par les travaux de Christian Huygens (mathématicien, astronome, physicien), Thomas Young (physicien, médecin, égyptologue) et Augustin Fresnel (physicien). Pour eux, la lumière serait une onde qui se propage dans l'univers à l'image d'une vague sur la mer.

James Clerk Maxwell (physicien et mathématicien) a mis en équation les résultats des découvertes. Selon William Thomson lord Kelvin (physicien) : « la connaissance en physique est semblable à un grand ciel bleu, à l'horizon duquel subsistent seulement deux petits nuages ».

Max Planck (physicien) travaille sur la question du corps noir et ses recherches l'amènent à une découverte inattendue : la matière telle que les scientifiques se la représentaient, n'existe pas. Elle n'est que l'émanation d'une force faisant vibrer les particules de l'atome et qui permet à l'atome de tenir en un seul morceau. La matière est une onde qui échange de l'énergie par paquets qui, eux, devinrent des quanta. C'est à l'origine de la mécanique quantique.

Albert Einstein (physicien théoricien) a expliqué l'effet photovoltaïque, découvert par Edmond Becquerel (physicien). Il introduit la notion de quanta de lumière, appelée plus tard photon. Il donna l'équivalence entre la masse d'un objet et son énergie $E = mc^2$. Dans sa théorie de la relativité il démontre que le temps et l'espace, c'était à peu près la même chose. Si la terre tourne autour du soleil, ce n'est pas comme le croyait Newton, en vertu d'une force qui agirait à distance, mais c'est en vertu d'une déformation de l'espace et du temps liée à la masse du soleil.

La théorie de la relativité définit l'infiniment grand et la mécanique quantique définit l'infiniment petit.

Niels Bohr (physicien), introduit le modèle de l'atome et montre que l'électron, tournant autour du noyau, peut changer d'orbite en larguant un photon (un quant d'énergie).

Louis de Broglie démontre que toute matière présentait un aspect ondulatoire (même nos objets familiers). Il eut l'idée d'associer une fonction d'onde à chaque particule : cela implique que l'espace n'est pas uniquement constitué de particules, mais de champs quantiques qui engendrent des forces entre les corps.

Werner Heisenberg (physicien) a précisé que, dans le monde des particules, la nature est indéterminée. On ne peut connaître simultanément la vitesse et la position d'une particule. Cette incertitude n'est pas liée à des imperfections des appareils de mesure, mais à une propriété de la matière. La notion de hasard apparaît.

Erwin Schrödinger (Physicien, philosophe) a repris les travaux de Louis de Broglie. Il établit l'équation qui porte son nom et qui donne la probabilité de présence d'un électron

en un point donné (fonction d'onde). Le hasard confirme son existence. Ainsi un électron ne peut être localisé, il est partout à la fois. Si on s'amuse à le détecter, l'électron semble alors choisir sa place dans l'espace.

Max Born (physicien) mit en place une interprétation probabiliste de la notion de fonction d'onde. Il établit que le hasard quantique n'est pas le fruit d'une connaissance de paramètres d'une expérience, mais un constituant à part entière de la matière. Albert Einstein et Erwin Schrödinger s'opposaient à cette vision du monde.

Alain Aspect, physicien, a réalisé un test concluant, portant sur un des paradoxes fondamentaux de la mécanique quantique, le paradoxe Albert Einstein-Boris Podolsky (physicien)-Nathan Rosen (physicien). Il tranche un vieux débat en amenant à l'obligation de causalité et de localité, les deux ne pouvant être conservés à la fois.

Quelques points à retenir :

- ❖ Le hasard existe quoiqu'en pensait Einstein
- ❖ Un objet peut être simultanément à deux endroits
- ❖ On ne peut connaître à la fois la position et la vitesse d'un objet
- ❖ Un objet peut prendre deux chemins à la fois

L'auteur, comme de nombreux scientifiques avant lui, s'interroge sur les origines de l'Univers. Comment à partir de rien du néant peut-on créer quelque chose. Il évoque la notion de particules fantômes qui surgissent du néant en empruntant de l'énergie à la nature. Une particule et une antiparticule sont créées grâce au flou quantique, et lorsqu'elles se rencontrent elles s'annihilent et retournent au néant.

Le point de départ de sa réflexion est le mur de Planck, qui est une limite. Tout notre monde est enfermé dans cette membrane sphérique, en mouvement, enfermé dans un cône d'espace-temps. C'est le point de départ universel.

Personne ne parle vraiment de l'origine de l'Univers, mais des premiers instants, de ce qui s'est passé juste après.

Ensuite, il raconte la genèse de la théorie du Big Bang. Depuis Hubble (télescope spatial), on sait que l'Univers est en expansion et donc qu'il se dilue et se refroidit. On suppose que dans un passé lointain il devait être plus petit, plus dense, très rayonnant et plus chaud. Cette théorie est confirmée par la détection du rayonnement fossile par deux physiciens (Arno Allan Penzias et Robert Woodrow Wilson), à partir d'un bruit qu'ils détectent dans l'atmosphère. C'est un argument en faveur de la théorie du Big Bang. Pendant longtemps, des physiciens tels que Fred Hoyle (astronome, un des pionniers de la nucléosynthèse dans les étoiles) ont rejeté l'idée d'un début. Hoyle oppose une théorie de l'état stationnaire. Pour lui, cette idée est trop proche des récits bibliques.

La théorie du Big Bang est confirmée par la teneur en hydrogène et en hélium dans l'univers.

L'auteur décrit l'adolescence de l'Univers. Il précise que quatre forces dirigent le ballet :

- ❖ La force nucléaire forte, qui colle les quarks pour former le proton
- ❖ La force nucléaire faible, qui colle les protons entre eux
- ❖ La force électromagnétique, qui colle l'électron au proton

- ❖ La gravité qui fait interagir les grandes masses (planètes, étoiles, galaxies, amas et super-amas)

Il ajoute qu'un réglage très fin de ces forces est nécessaire pour permettre l'éclosion de la vie ! Là est le cœur de la Mélodie Secrète.

Pour expliquer la cohésion des galaxies, il faut faire appel à la matière noire : une matière invisible mais qui est là, quelque part dans l'espace, et empêche l'Univers de s'étendre et donc de se refroidir trop vite. Dans 4 milliards $\frac{1}{2}$ d'années la galaxie Andromède (qui est la plus grosse de notre environnement) va rencontrer la nôtre. Mais le soleil sera éteint bien avant.

La vie est paradoxale car elle est le sommet de la complexité, de l'ordre. Mais l'auteur sait que dans l'Univers, le désordre ne peut qu'augmenter, conformément au second principe de la thermodynamique : le principe d'entropie. Si on considère l'Univers dans son ensemble, le désordre augmente bien : l'ordre du vivant est contre-balancé par le désordre que génèrent les étoiles en rejetant dans l'espace des jets de lumière.

L'Univers, comme tout ce qui le contient, aura une fin. Sa mort peut avoir lieu de deux façons, soit en continuant à s'expanser jusqu'à épuisement total de son énergie, soit en se contracter sur lui-même dans un immense trou noir.

Trinh Xuan Thuan ainsi que ceux qui s'intéressent à l'origine de l'univers, s'étonnent de réglage des constantes nécessaires à l'éclosion de la vie.

Il évoque les univers-jouets, des modèles informatiques qui permettent de faire varier ces réglages. A chaque fois c'est un échec, aucune vie n'est possible.

Il indique aussi l'hypothèse de Hugh Everett (physicien et mathématicien) qui a été rendu célèbre par son hypothèse des mondes multiples en physique, également nommée interprétation d'Everett. Il existerait donc une multitude d'univers, chacun ayant son jeu de constantes, la plupart infertiles. Nous avons la chance d'être dans l'Univers qui présente la bonne combinaison. L'auteur doute de cette hypothèse. Il se range aux côtés de Voltaire, avec tous ceux qui croient en un « Grand Horloger » qui a réglé une fois pour toutes les constantes de manière à ce que, 13 milliards d'années plus tard, la vie apparaisse.

Quelles que soient nos croyances, nous parier sur le sens et l'espérance.

Ce livre est riche sur le plan histoire scientifique, et quant aux hypothèses avancées. Il nous emporte loin dans le cosmos, dans l'hypothèse de l'origine de l'Univers et nous ouvre à tous les possibles.

