

# *La formation du système solaire*

## *La raison et les lois*

La fin de la Renaissance reste marquée par le questionnement de l'homme devant les multiples facettes de son visage. Ne se suffisant plus de la parole de Dieu, l'homme pris la décision d'ouvrir le "Livre du Monde" pour y trouver une nouvelle interprétation de la réalité. Le XVII<sup>e</sup> siècle vit l'apparition des sciences expérimentales, basées non plus sur des concepts abstraits, sans lien avec la réalité, mais sur des données accumulées par l'expérience maintes fois répétée.

Les lois physiques qui nous aident à comprendre la raison de toute chose sur Terre peuvent expliquer, a priori, les phénomènes qui se produisent sur les autres planètes du système solaire. Il nous suffit pour cela de déposer ou de larguer des sondes d'analyses automatiques sur le sol ou dans les atmosphères planétaires. Si nos modèles fonctionnent ailleurs, si cette observation est possible, cela confirme les idées exprimées par les chercheurs, expérimentateurs ou théoriciens dont la compréhension n'est jamais totalement vérifiée sans la comparaison ultime in situ.

Cette curiosité intellectuelle, si elle semble gratuite en astronomie ne s'attachant qu'aux objets du ciel, par nature inaccessibles, a néanmoins de multiples retombées dans notre vie. Une parfaite maîtrise de la géologie peut réduire les effets des séismes ou des éruptions volcaniques sur Terre. Une compréhension aussi complète que possible des facteurs météorologiques permettra de prédire avec plus de précision l'évolution des tempêtes ou des ouragans et éventuellement, à terme, de modifier les climats sur Terre, sur Vénus ou sur Mars. L'étude des rayonnements permet de comprendre l'influence des particules élémentaires sur la biosphère en général, leurs interactions avec la matière et avec les gènes de nos chromosomes en particulier. Toutes ces disciplines et bien d'autres sont imbriquées dans les processus biologiques et nécessitent une approche multidisciplinaire.

Commençons par analyser ce qu'Einstein appela "l'intelligence de l'extrême variété de l'expérience et des hypothèses fondamentales" en matière de planétologie, pour découvrir le visage du système solaire en ce nouveau millénaire.

## *La formation du système solaire*

Jusqu'au XX<sup>e</sup> siècle les idées les plus farfelues ont été proposées pour expliquer la genèse du système solaire et de l'Univers. Pendant des siècles les philosophes et les savants ont cru que le Monde avait toujours existé. Les chrétiens pensaient qu'il s'était créé en six jours... Il y a peu de temps encore, l'évêque irlandais James Ussher croyait, lisant la Bible, que le Monde s'était créé en l'an -4004. Mais bientôt Darwin comme Lamarck se rendirent compte que c'était un mythe sans pour autant pouvoir expliquer ce qui s'était passé. Étudiant méticuleusement l'évolution des espèces et les traces fossilisées, tous deux suggérèrent au XIX<sup>e</sup> siècle que la Terre avait peut-être quelques millions d'années. Mais trop avant-gardistes

leurs idées attendront le terrain fertile du XXe siècle pour poindre à nouveau le jour et recevoir une explication définitive.

En matière d'astronomie, c'est en 1943 seulement que le premier modèle protosolaire fut proposé par le physicien allemand Carl von Weizsäcker. Ses calculs confirmaient dans le détail les observations des astrophysiciens.

Que nous dit la science aujourd'hui ? Von Weizsäcker démontra que le Soleil et les planètes s'étaient formés à partir d'un nuage de gaz et de poussières en rotation il y a environ 4.55 milliards d'années. A cette époque le nuage protoplanétaire contenait déjà des agrégats de matière. Récemment en effet, G.Wasserburg et ses collègues de Caltech confirmèrent que certains échantillons météoritiques étaient âgés de 4.56 milliards d'années. Il devait donc exister des fragments de roches antérieurement à l'époque où le Soleil s'illumina.

Le télescope Hubble a découvert environ 150 proplydes dans la région du Trapèze d'Orion. Ces nodules sombres seraient des systèmes proto-stellaires en gestation.

Ces disques ont une dimension comprise entre 50 et 1000 UA. Entraîné par la gravitation et le mouvement de rotation du système, ces nuages ont pris lentement la forme d'un disque aplati. Il se compose d'éléments enrichis par l'explosion des étoiles de la deuxième génération, dont une grande partie d'hydrogène et de beaucoup de poussières.

Le nuage n'étant pas trop massif, suite à l'accélération du mouvement gravitationnel, une masse sombre se condensa progressivement au centre du disque, prémices du futur Soleil. Ce corps central sombre est appelé un globule de Bok. Sa température est voisine de 15 K, - 258°C, suffisamment faible pour que sa vitesse cinétique n'entrave pas l'effondrement du nuage.

Ainsi qu'en témoignent les images nous avons des preuves observationnelles qu'un tel processus est encore à l'œuvre aujourd'hui dans les nébuleuses diffuses les plus denses telles M16 ou M42.

Le problème central dans la formation de n'importe quelle étoile est ensuite de trouver un mécanisme expliquant le transfert du moment angulaire aux planètes pendant l'effondrement du nuage de gaz et de poussières. Calculs et simulations s'accordent pour considérer que ce transfert s'accomplit soit lors de la formation d'une étoile double soit durant la formation d'un disque planétaire perpendiculairement à l'axe de l'étoile.

A quelques nuances près prononcées par le géophysicien russe Otto Schmidt et T.Nakano de l'Université de Kyoto, ce modèle est universellement reconnu.