

PAPER 41

PHYSICAL ASPECTS OF THE LOCAL UNIVERSE

THE characteristic space phenomenon which sets off each local creation from all others is the presence of the Creative Spirit. All Nebadon is certainly pervaded by the space presence of the Divine Minister of Salvington, and such presence just as certainly terminates at the outer borders of our local universe. That which is pervaded by our local universe Mother Spirit *is* Nebadon; that which extends beyond her space presence is outside Nebadon, being the extra-Nebadon space regions of the superuniverse of Orvonton—other local universes.

While the administrative organization of the grand universe discloses a clear-cut division between the governments of the central, super-, and local universes, and while these divisions are astronomically paralleled in the space separation of Havona and the seven superuniverses, no such clear lines of physical demarcation set off the local creations. Even the major and minor sectors of Orvonton are (to us) clearly distinguishable, but it is not so easy to identify the physical boundaries of the local universes. This is because these local creations are administratively organized in accordance with certain *creative* principles governing the segmentation of the total energy charge of a superuniverse, whereas their physical components, the spheres of space—suns, dark islands, planets, etc.—take origin primarily from nebulae, and these make their astronomical appearance in accordance with certain *precreative* (transcendental) plans of the Architects of the Master Universe.

One or more—even many—such nebulae may be encompassed within the domain of a single local universe even as Nebadon was physically assembled out of the stellar and planetary progeny of Andronover and other nebulae. The spheres of Nebadon are of diverse nebular ancestry, but they all had a certain minimum commonness of space motion which was so adjusted by the intelligent efforts of the power directors as to produce our present aggregation of space bodies, which travel along together as a contiguous unit over the orbits of the superuniverse.

Such is the constitution of the local star cloud of Nebadon, which today swings in an increasingly settled orbit about the Sagittarius center of that minor sector of Orvonton to which our local creation belongs.

1. THE NEBADON POWER CENTERS

The spiral and other nebulae, the mother wheels of the spheres of space, are initiated by Paradise force organizers; and following nebular evolution of gravity response, they are superseded in superuniverse function by the power

FASCICULE 41

ASPECTS PHYSIQUES DE L'UNIVERS LOCAL

LE phénomène spatial caractéristique distinguant chaque création locale des autres est la présence de l'Esprit Créatif. Tout Nébadon est certainement imprégné par la présence d'espace de la Divine Ministre de Salvington, et cette présence prend tout aussi certainement fin aux frontières extérieures de notre univers local. Nébadon *est* l'espace imprégné par l'Esprit-Mère de notre univers local. Ce qui s'étend au delà de cette présence d'espace de l'Esprit-Mère est extérieur à Nébadon ; ce sont les régions d'espace extranébadoniennes du superunivers d'Orvonton—d'autres univers locaux.

L'organisation administrative du grand univers montre une division bien tranchée entre les gouvernements de l'univers central, des superunivers et des univers locaux. Ces divisions ont leurs parallèles astronomiques dans la séparation spatiale de Havona et des sept superunivers, mais il n'y a pas de lignes de démarcation physiques aussi claires pour faire ressortir les créations locales. Même les secteurs majeurs et mineurs d'Orvonton sont aisément reconnaissables (pour nous), mais il n'est pas si facile d'identifier les frontières physiques des univers locaux. Cela tient à ce que ces créations locales sont organisées administrativement selon certains principes *créatifs* gouvernant la segmentation de la charge énergétique totale d'un superunivers, tandis que leurs composantes physiques, les sphères de l'espace—soleils, îles obscures, planètes, etc.—prennent leur origine primitive dans des nébuleuses. Or les nébuleuses font leur apparition astronomique selon certains plans *précréatifs* (transcendants) des Architectes du Maître Univers.

Le domaine d'un univers local peut comprendre une ou plusieurs—et même beaucoup—de nébuleuses, et c'est ainsi que l'assemblage physique de Nébadon vient de la progéniture stellaire et planétaire de la nébuleuse d'Andronover et d'autres nébuleuses. Les sphères de Nébadon ont pour ancêtres diverses nébuleuses, mais elles avaient en commun un certain minimum de mouvement d'espace qui fut ajusté par les efforts intelligents des directeurs de pouvoir, de manière à produire notre présent agrégat de corps spatiaux. Cet ensemble voyage d'un seul tenant sur les orbites du superunivers.

Telle est la constitution du nuage local d'étoiles de Nébadon qui circule aujourd'hui sur une orbite de mieux en mieux établie autour du centre (situé dans le Sagittaire) du secteur mineur d'Orvonton auquel notre création locale appartient.

1. LES CENTRES DE POUVOIR DE NÉBADON

Les nébuleuses spirales et autres, les roues-mères des sphères de l'espace, sont amorcées par des organisateurs de force du Paradis. Lorsque l'évolution de la nébuleuse la rend sensible à la gravitation, ils sont remplacés dans leurs fonctions

centers and physical controllers, who thereupon assume full responsibility for directing the physical evolution of the ensuing generations of stellar and planetary offspring. This physical supervision of the Nebadon preuniverse was, upon the arrival of our Creator Son, immediately co-ordinated with his plan for universe organization. Within the domain of this Paradise Son of God the Supreme Power Centers and the Master Physical Controllers collaborated with the later appearing Morontia Power Supervisors and others to produce that vast complex of communication lines, energy circuits, and power lanes which firmly bind the manifold space bodies of Nebadon into one integrated administrative unit.

One hundred Supreme Power Centers of the fourth order are permanently assigned to our local universe. These beings receive the incoming lines of power from the third-order centers of Uversa and relay the down-stepped and modified circuits to the power centers of our constellations and systems. These power centers, in association, function to produce the living system of control and equalization which operates to maintain the balance and distribution of otherwise fluctuating and variable energies. Power centers are not, however, concerned with transient and local energy upheavals, such as sun spots and system electric disturbances; light and electricity are not the basic energies of space; they are secondary and subsidiary manifestations.

The one hundred local universe centers are stationed on Salvington, where they function at the exact energy center of that sphere. Architectural spheres, such as Salvington, Edentia, and Jerusem, are lighted, heated, and energized by methods which make them quite independent of the suns of space. These spheres were constructed—made to order—by the power centers and physical controllers and were designed to exert a powerful influence over energy distribution. Basing their activities on such focal points of energy control, the power centers, by their living presences, directionize and channelize the physical energies of space. And these energy circuits are basic to all physical-material and morontia-spiritual phenomena.

Ten Supreme Power Centers of the fifth order are assigned to each of Nebadon's primary subdivisions, the one hundred constellations. In Norlatiadek, your constellation, they are not stationed on the headquarters sphere but are situated at the center of the enormous stellar system which constitutes the physical core of the constellation. On Edentia there are ten associated mechanical controllers and ten frandalanks who are in perfect and constant liaison with the near-by power centers.

One Supreme Power Center of the sixth order is stationed at the exact gravity focus of each local system. In the system of Satania the assigned power center occupies a dark island of space located at the astronomic center of the system. Many of these dark islands are vast dynamos which mobilize and directionize certain space-energies, and these natural circumstances are effectively utilized by the Satania Power Center, whose living mass functions as a liaison with the higher centers, directing the streams of more materialized power to the Master Physical Controllers on the evolutionary planets of space.

2. THE SATANIA PHYSICAL CONTROLLERS

While the Master Physical Controllers serve with the power centers throughout the grand universe, their functions in a local system, such as Satania, are more easy of comprehension. Satania is one of one hundred local systems which

superuniverselles par les centres de pouvoir et les contrôleurs physiques, qui assument aussitôt la pleine responsabilité de diriger l'évolution physique des générations suivantes de rejets stellaires et planétaires. À l'arrivée de notre Fils Créateur, cette supervision physique du préunivers de Nébadon fut immédiatement coordonnée avec son plan pour organiser l'univers. À l'intérieur du domaine de ce Fils Paradisiaque de Dieu, les Centres Suprêmes de Pouvoir et les Maîtres Contrôleurs Physiques collaborèrent avec les Superviseurs de Pouvoir Morontiel, apparus plus tard et avec d'autres entités, pour produire le vaste complexe de lignes de communication, de circuits d'énergie et de chenaux de pouvoir qui relie fermement les multiples corps spatiaux de Nébadon en une seule unité administrative intégrée.

Cent Centres Suprêmes de Pouvoir du quatrième ordre sont affectés en permanence à notre univers local. Ces êtres reçoivent les lignes de pouvoir arrivant des centres ternaires d'Uversa et, après avoir abaissé l'intensité des circuits et les avoir modifiés, les transmettent par relais aux centres de pouvoir de nos constellations et systèmes. Lorsque ces centres de pouvoir fonctionnent en association, ils produisent le système vivant de contrôle et d'égalisation qui opère pour maintenir l'équilibre et la distribution des énergies ; autrement celles-ci seraient fluctuantes et variables. Toutefois, les centres de pouvoir ne s'intéressent pas aux bouleversements énergétiques passagers et locaux, tels que les taches du soleil et les perturbations électriques du système. La lumière et l'électricité ne sont pas les énergies fondamentales de l'espace, mais seulement des manifestations secondaires et subsidiaires.

Les cent centres de pouvoir de l'univers local sont stationnés sur Salvington, où ils fonctionnent au centre exact d'énergie de cette sphère. Les sphères architecturales telles que Salvington, Édentia et Jérusem sont éclairées, chauffées et alimentées en énergie par des méthodes qui les rendent tout à fait indépendantes des soleils de l'espace. Ces sphères furent construites—faites sur mesure—par les centres de pouvoir et les contrôleurs physiques, et conçues pour exercer une puissante influence sur la distribution de l'énergie. Basant leurs activités sur ces points focaux de contrôle d'énergie, les centres de pouvoir, par leur présence vivante, orientent et canalisent les énergies physiques de l'espace. Et ces circuits d'énergie sont fondamentaux pour tous les phénomènes physicomatériels et morontiels-spirituels.

Dix Centres Suprêmes de Pouvoir du cinquième ordre sont affectés à chacune des subdivisions primaires de Nébadon, les cent constellations. Dans la vôtre, celle de Norlatiadek, ils ne sont pas installés sur la sphère-siège, mais au centre de l'énorme système stellaire qui constitue le noyau physique de la constellation. Sur Édentia, il y a dix contrôleurs machinaux associés et dix frandalanks qui sont en liaison constante et parfaite avec les centres de pouvoir voisins.

Un seul Centre Suprême de Pouvoir du sixième ordre a son poste au centre exact de gravité de chaque système local. Dans le système de Satania, le centre de pouvoir affecté occupe une île d'espace obscure située au centre astronomic du système. Nombres de ces îles obscures sont d'immenses dynamos qui mobilisent et orientent certaines énergies de l'espace, et ces circonstances naturelles sont efficacement utilisées par le Centre de Pouvoir de Satania, dont la masse vivante sert de liaison avec les centres supérieurs, orientant les courants de pouvoir plus matérialisé vers les Maîtres Contrôleurs Physiques des planètes évolutionnaires de l'espace.

2. LES CONTRÔLEURS PHYSIQUES DE SATANIA

Les Maîtres Contrôleurs Physiques servent auprès des centres de pouvoir dans tout le grand univers, mais leurs fonctions dans un système local tel que Satania sont plus faciles à comprendre. Satania est l'un des cent systèmes locaux qui

make up the administrative organization of the constellation of Norlatiadek, having as immediate neighbors the systems of Sandmatia, Assuntia, Porogia, Sortoria, Rantulia, and Glantonia. The Norlatiadek systems differ in many respects, but all are evolutionary and progressive, very much like Satania.

Satania itself is composed of over seven thousand astronomical groups, or physical systems, few of which had an origin similar to that of your solar system. The astronomic center of Satania is an enormous dark island of space which, with its attendant spheres, is situated not far from the headquarters of the system government.

Except for the presence of the assigned power center, the supervision of the entire physical-energy system of Satania is centered on Jerusem. A Master Physical Controller, stationed on this headquarters sphere, works in coordination with the system power center, serving as liaison chief of the power inspectors headquartered on Jerusem and functioning throughout the local system.

The circuitizing and channelizing of energy is supervised by the five hundred thousand living and intelligent energy manipulators scattered throughout Satania. Through the action of such physical controllers the supervising power centers are in complete and perfect control of a majority of the basic energies of space, including the emanations of highly heated orbs and the dark energy-charged spheres. This group of living entities can mobilize, transform, transmute, manipulate, and transmit nearly all of the physical energies of organized space.

Life has inherent capacity for the mobilization and transmutation of universal energy. You are familiar with the action of vegetable life in transforming the material energy of light into the varied manifestations of the vegetable kingdom. You also know something of the method whereby this vegetative energy can be converted into the phenomena of animal activities, but you know practically nothing of the technique of the power directors and the physical controllers, who are endowed with ability to mobilize, transform, directionize, and concentrate the manifold energies of space.

These beings of the energy realms do not directly concern themselves with energy as a component factor of living creatures, not even with the domain of physiological chemistry. They are sometimes concerned with the physical preliminaries of life, with the elaboration of those energy systems which may serve as the physical vehicles for the living energies of elementary material organisms. In a way the physical controllers are related to the preliving manifestations of material energy as the adjutant mind-spirits are concerned with the prespiritual functions of material mind.

These intelligent creatures of power control and energy direction must adjust their technique on each sphere in accordance with the physical constitution and architecture of that planet. They unflinchingly utilize the calculations and deductions of their respective staffs of physicists and other technical advisers regarding the local influence of highly heated suns and other types of supercharged stars. Even the enormous cold and dark giants of space and the swarming clouds of star dust must be reckoned with; all of these material things are concerned in the practical problems of energy manipulation.

The power-energy supervision of the evolutionary inhabited worlds is the responsibility of the Master Physical Controllers, but these beings are not re-

constituent l'organisation administrative de la constellation de Norlatiadek. Il a pour voisins immédiats les systèmes de Sandmatia, Assuntia, Porogia, Sortoria, Rantulia et Glantonia. Les systèmes de Norlatiadek sont différents sous beaucoup de rapports, mais tous sont évolutionnaires et progressifs comme Satania.

Satania lui-même est composé de plus de sept-mille groupes astronomiques ou systèmes physiques, dont très peu ont eu une origine similaire à celle de votre système solaire. Le centre astronomique de Satania est une énorme île obscure de l'espace qui, avec ses sphères adjacentes, est située non loin du siège du gouvernement du système.

Sauf la présence du centre de pouvoir affecté, la supervision de tout le système d'énergie physique de Satania est centrée sur Jérusem. Un Maître Contrôleur Physique stationné sur cette sphère-siège travaille en coordination avec le centre de pouvoir du système ; il sert de chef de liaison des inspecteurs de pouvoir siégeant à Jérusem et opérant dans tout le système local.

La mise en circuit et la canalisation de l'énergie sont supervisées par les cinq-cent-mille manipulateurs d'énergie vivants et intelligents répartis dans tout Satania. Par l'action de ces contrôleurs physiques, les centres de pouvoir superviseurs détiennent le contrôle complet et parfait de la majorité des énergies fondamentales de l'espace, y compris les émanations des globes incandescents et des sphères obscures chargées d'énergie. Ce groupe d'entités vivantes peut mobiliser, transformer, transmuter, manipuler et transmettre à peu près toutes les énergies physiques de l'espace organisé.

La vie possède une capacité inhérente de mobiliser et de transmuter l'énergie universelle. Vous êtes familiarisés avec l'action de la vie végétale transformant l'énergie matérielle de la lumière en manifestations variées du règne végétal. Vous connaissez aussi quelque peu la méthode par laquelle cette énergie végétale peut être convertie en phénomènes d'activité animale, mais vous ne savez pratiquement rien de la technique des directeurs de pouvoir et des contrôleurs physiques, qui sont doués de l'aptitude à mobiliser, transformer, orienter et concentrer les multiples énergies de l'espace.

Ces êtres des royaumes énergétiques ne s'occupent pas directement de l'énergie en tant que facteur composant des créatures vivantes, ni même du domaine de la chimie physiologique. Ils s'occupent parfois des préliminaires physiques de la vie, de l'élaboration des systèmes énergétiques qui peuvent servir de véhicules physiques aux énergies vivantes des organismes matériels élémentaires. Dans un certain sens, les contrôleurs physiques sont reliés aux manifestations prévivantes de l'énergie matérielle de la même manière que les esprits-mentaux adjutants s'intéressent aux fonctions préspirituelles du mental matériel.

Ces êtres intelligents qui contrôlent le pouvoir et orientent l'énergie doivent ajuster leur technique sur chaque sphère selon la constitution et l'architecture physiques de cette planète. Ils utilisent infailliblement les calculs et déductions de leurs états-majors respectifs de physiciens et autres conseillers techniques, concernant l'influence locale des soleils très chauds et d'autres types d'étoiles suractivées. Ils doivent même faire entrer en ligne de compte les énormes géants froids et obscurs de l'espace et les essaims nuageux de poussières stellaires. Tous ces éléments matériels jouent un rôle dans les problèmes pratiques de manipulation de l'énergie.

Les Maîtres Contrôleurs Physiques ont la responsabilité de superviser l'énergie-pouvoir dans les mondes évolutionnaires habités, mais ne sont pas

sponsible for all energy misbehavior on Urantia. There are a number of reasons for such disturbances, some of which are beyond the domain and control of the physical custodians. Urantia is in the lines of tremendous energies, a small planet in the circuit of enormous masses, and the local controllers sometimes employ enormous numbers of their order in an effort to equalize these lines of energy. They do fairly well with regard to the physical circuits of Satania but have trouble insulating against the powerful Norlatiadek currents.

3. OUR STARRY ASSOCIATES

There are upward of two thousand brilliant suns pouring forth light and energy in Satania, and your own sun is an average blazing orb. Of the thirty suns nearest yours, only three are brighter. The Universe Power Directors initiate the specialized currents of energy which play between the individual stars and their respective systems. These solar furnaces, together with the dark giants of space, serve the power centers and physical controllers as way stations for the effective concentrating and directionizing of the energy circuits of the material creations.

The suns of Nebadon are not unlike those of other universes. The material composition of all suns, dark islands, planets, and satellites, even meteors, is quite identical. These suns have an average diameter of about one million miles, that of your own solar orb being slightly less. The largest star in the universe, the stellar cloud Antares, is four hundred and fifty times the diameter of your sun and is sixty million times its volume. But there is abundant space to accommodate all of these enormous suns. They have just as much comparative elbow room in space as one dozen oranges would have if they were circulating about throughout the interior of Urantia, and were the planet a hollow globe.

When suns that are too large are thrown off a nebular mother wheel, they soon break up or form double stars. All suns are originally truly gaseous, though they may later transiently exist in a semiliquid state. When your sun attained this quasi-liquid state of supergas pressure, it was not sufficiently large to split equatorially, this being one type of double star formation.

When less than one tenth the size of your sun, these fiery spheres rapidly contract, condense, and cool. When upwards of thirty times its size—rather thirty times the gross content of actual material—suns readily split into two separate bodies, either becoming the centers of new systems or else remaining in each other's gravity grasp and revolving about a common center as one type of double star.

The most recent of the major cosmic eruptions in Orvonton was the extraordinary double star explosion, the light of which reached Urantia in A.D. 1572. This conflagration was so intense that the explosion was clearly visible in broad daylight.

Not all stars are solid, but many of the older ones are. Some of the reddish, faintly glimmering stars have acquired a density at the center of their enormous masses which would be expressed by saying that one cubic inch of such a star, if on Urantia, would weigh six thousand pounds. The enormous pressure, accompanied by loss of heat and circulating energy, has resulted in bringing the orbits of the basic material units closer and closer together until they now closely approach the status of electronic condensation. This process of cooling and con-

responsables de tous les dérèglements d'énergie sur Urantia. Il y a maintes raisons à ces perturbations, dont quelques-unes sortent du domaine et du contrôle des conservateurs physiques. Urantia se trouve sur le trajet d'énergies formidables ; c'est une petite planète dans le circuit de masses colossales, et les contrôleurs locaux emploient quelquefois un nombre énorme de membres de leur ordre pour équilibrer ces lignes d'énergie. Ils se tirent assez bien d'affaire avec les circuits physiques de Satania, mais ils éprouvent des difficultés pour isoler la planète des puissants courants de Norlatiadek.

3. NOS ASSOCIÉS STELLAIRES

Plus de deux-mille soleils éclatants déversent de la lumière et de l'énergie dans Satania, et votre propre soleil y est un globe embrasé moyen. Parmi les trente soleils les plus proches de vous, trois seulement sont plus brillants. Les Directeurs de Pouvoir de l'Univers déclenchent les courants spécialisés d'énergie qui jouent entre les étoiles individuelles et leurs systèmes respectifs. Ces fournaies solaires, ainsi que les géants obscurs de l'espace, servent de relais aux centres de pouvoir et aux contrôleurs physiques pour concentrer et orienter efficacement les circuits d'énergie des créations matérielles.

Les soleils de Nebadon ne diffèrent pas de ceux des autres univers. La composition matérielle de tous les soleils, îles obscures, planètes, satellites et même météores, est tout à fait identique. Le diamètre moyen des soleils est d'environ 1.600.000 kilomètres ; celui de votre globe solaire est un peu inférieur. La plus grande étoile de l'univers, le nuage stellaire d'Antarès, a 450 fois le diamètre de votre soleil et 60.000.000 de fois son volume. Mais la place abonde pour loger tous ces énormes soleils. Par comparaison, ils ont les coudées tout aussi franches dans l'espace qu'une douzaine d'oranges circulant à l'intérieur d'Urantia si la planète était creuse.

Quand une roue-mère nébuleuse projette des soleils trop grands, ceux-ci ne tardent pas à se fractionner ou à former des étoiles doubles. À l'origine, tous les soleils sont purement gazeux, bien qu'ils puissent exister passagèrement plus tard à l'état semi-liquide. Lorsque votre soleil atteint cet état semi-liquide de pression supergazeuse, il n'était pas assez grand pour se scinder par l'équateur, ce qui est l'un des modes de formation des étoiles doubles.

Quand les sphères ignées ont moins du dixième de la taille de votre soleil, elles se contractent, se condensent et se refroidissent rapidement. Quand les soleils ont plus de trente fois sa taille—ou plutôt trente fois son contenu global de matériaux effectifs—ces soleils se scindent promptement en deux corps séparés qui peuvent soit devenir les centres de nouveaux systèmes, soit rester dans l'emprise de leur champ de gravité réciproque et tourner autour d'un centre commun, conformément à un type d'étoiles doubles.

La plus récente des explosions cosmiques majeures d'Orvonton fut l'extraordinaire explosion d'une étoile double dont la lumière atteignit Urantia en 1572. La conflagration fut si intense que l'explosion était clairement visible en plein jour.

Les étoiles ne sont pas toutes des solides, mais beaucoup des plus anciennes en sont. Quelques-unes des étoiles rougeâtres qui projettent de faibles lueurs ont acquis, au centre de leurs énormes masses, une densité que l'on peut exprimer en disant que, si un centimètre cube en était transporté sur Urantia, il y pèserait 166 kilos. La pression colossale, accompagnée de la perte de chaleur et d'énergie circulante, a eu pour résultat de resserrer de plus en plus les orbites des unités matérielles de base jusqu'à leur faire approcher maintenant de près l'état de condensation électronique.

traction may continue to the limiting and critical explosion point of ultimatonic condensation.

Most of the giant suns are relatively young; most of the dwarf stars are old, but not all. The collisional dwarfs may be very young and may glow with an intense white light, never having known an initial red stage of youthful shining. Both very young and very old suns usually shine with a reddish glow. The yellow tinge indicates moderate youth or approaching old age, but the brilliant white light signifies robust and extended adult life.

While all adolescent suns do not pass through a pulsating stage, at least not visibly, when looking out into space you may observe many of these younger stars whose gigantic respiratory heaves require from two to seven days to complete a cycle. Your own sun still carries a diminishing legacy of the mighty upswellings of its younger days, but the period has lengthened from the former three and one-half day pulsations to the present eleven and one-half year sunspot cycles.

Stellar variables have numerous origins. In some double stars the tides caused by rapidly changing distances as the two bodies swing around their orbits also occasion periodic fluctuations of light. These gravity variations produce regular and recurrent flares, just as the capture of meteors by the accretion of energy-material at the surface would result in a comparatively sudden flash of light which would speedily recede to normal brightness for that sun. Sometimes a sun will capture a stream of meteors in a line of lessened gravity opposition, and occasionally collisions cause stellar flare-ups, but the majority of such phenomena are wholly due to internal fluctuations.

In one group of variable stars the period of light fluctuation is directly dependent on luminosity, and knowledge of this fact enables astronomers to utilize such suns as universe lighthouses or accurate measuring points for the further exploration of distant star clusters. By this technique it is possible to measure stellar distances most precisely up to more than one million light-years. Better methods of space measurement and improved telescopic technique will sometime more fully disclose the ten grand divisions of the superuniverse of Orvonton; you will at least recognize eight of these immense sectors as enormous and fairly symmetrical star clusters.

4. SUN DENSITY

The mass of your sun is slightly greater than the estimate of your physicists, who have reckoned it as about two octillion (2×10^{27}) tons. It now exists about halfway between the most dense and the most diffuse stars, having about one and one-half times the density of water. But your sun is neither a liquid nor a solid—it is gaseous—and this is true notwithstanding the difficulty of explaining how gaseous matter can attain this and even much greater densities.

Gaseous, liquid, and solid states are matters of atomic-molecular relationships, but density is a relationship of space and mass. Density varies directly with the quantity of mass in space and inversely with the amount of space in mass, the space between the central cores of matter and the particles which whirl around these centers as well as the space within such material particles.

Cooling stars can be physically gaseous and tremendously dense at the same time. You are not familiar with the solar *supergases*, but these and other unusual

Ce processus de refroidissement et de contraction peut se poursuivre jusqu'au point critique limite d'explosion de la condensation ultimatonique.

La plupart des soleils géants sont relativement jeunes ; la plupart des étoiles naines sont vieilles, mais pas toutes. Les naines résultant de collisions peuvent être très jeunes et peuvent briller d'une intense lumière blanche sans avoir jamais connu le stade rouge initial de l'éclat de la jeunesse. Les soleils très jeunes et les soleils très vieux brillent habituellement d'une lumière rougeâtre. La teinte jaune indique une jeunesse relative ou bien l'approche de la vieillesse, mais la brillante lumière blanche est le signe d'une vie adulte robuste et longue.

Les soleils adolescents ne passent pas tous, du moins visiblement, par le stade des pulsations, mais, en regardant dans l'espace, on peut observer beaucoup d'étoiles assez jeunes dont les gigantesques poussées respiratoires demandent deux à sept jours pour compléter leur cycle. Votre propre soleil porte encore des vestiges décroissants des puissants gonflements du temps de sa jeunesse, mais la période de pulsation primitive de trois jours et demi s'est allongée pour devenir le présent cycle de onze ans et demi des taches solaires.

Les étoiles variables ont de nombreuses origines. Chez quelques étoiles doubles, les marées causées par les rapides changements de distance entre les deux corps qui tournent sur leurs orbites occasionnent aussi des fluctuations périodiques de lumière. Ces variations de gravité produisent des flambées régulières et récurrentes, de même que la captation de météores produit, par addition de matière énergétique à la surface, un éclair relativement soudain dont la lumière s'atténue rapidement et laisse le soleil reprendre son éclat normal. Il arrive qu'un soleil capte un courant de météores dans une ligne d'opposition gravitationnelle amoindrie et que des collisions occasionnelles causent des flamboiements stellaires, mais la majorité de ces phénomènes est entièrement due à des fluctuations internes.

Dans un groupe d'étoiles variables, la période de fluctuation de la lumière dépend directement de la luminosité. La connaissance de ce fait permet aux astronomes d'utiliser ces soleils comme phares universels, ou points de mesure précis, pour mieux explorer les amas d'étoiles lointains. Par cette technique, il est possible de mesurer des distances stellaires avec une grande exactitude jusqu'à plus d'un million d'années-lumière de distance. De meilleures méthodes pour mesurer l'espace et une technique améliorée des télescopes permettront, un jour, de déceler plus complètement les dix grandes divisions du superunivers d'Orvonton. Vous reconnaîtrez au moins huit de ces immenses secteurs comme d'énormes amas d'étoiles assez symétriques.

4. LA DENSITÉ DU SOLEIL

La masse de votre soleil est un peu plus grande que ne l'estiment vos physiciens, qui l'évaluent à environ mille-huit-cents quadrillions de tonnes ($1,8 \times 10^{27}$). Sa densité actuelle est à peu près une fois et demie celle de l'eau et se situe à mi-chemin entre celles des étoiles les plus denses et des étoiles les plus diluées. Mais votre soleil n'est ni liquide ni solide. Il est gazeux, et ceci est vrai malgré la difficulté d'expliquer comment la matière gazeuse peut atteindre cette densité, et même des densités beaucoup plus élevées.

Les états gazeux, liquide et solide sont des affaires de relations atomiques-moléculaires, mais la densité est une relation entre l'espace et la masse. La densité varie directement avec la quantité de masse dans l'espace, et inversement avec la quantité d'espace dans la masse, d'espace entre les noyaux centraux de la matière et les particules qui tournent autour de ces centres, et aussi d'espace à l'intérieur de ces particules matérielles.

Les étoiles qui se refroidissent peuvent être physiquement gazeuses et prodigieusement denses en même temps. Vous ne connaissez pas bien les *supergaz*

forms of matter explain how even nonsolid suns can attain a density equal to iron—about the same as Urantia—and yet be in a highly heated gaseous state and continue to function as suns. The atoms in these dense supergases are exceptionally small; they contain few electrons. Such suns have also largely lost their free ultimatonic stores of energy.

One of your near-by suns, which started life with about the same mass as yours, has now contracted almost to the size of Urantia, having become forty thousand times as dense as your sun. The weight of this hot-cold gaseous-solid is about one ton per cubic inch. And still this sun shines with a faint reddish glow, the senile glimmer of a dying monarch of light.

Most of the suns, however, are not so dense. One of your nearer neighbors has a density exactly equal to that of your atmosphere at sea level. If you were in the interior of this sun, you would be unable to discern anything. And temperature permitting, you could penetrate the majority of the suns which twinkle in the night sky and notice no more matter than you perceive in the air of your earthly living rooms.

The massive sun of Veluntia, one of the largest in Orvonton, has a density only one one-thousandth that of Urantia's atmosphere. Were it in composition similar to your atmosphere and not superheated, it would be such a vacuum that human beings would speedily suffocate if they were in or on it.

Another of the Orvonton giants now has a surface temperature a trifle under three thousand degrees. Its diameter is over three hundred million miles—ample room to accommodate your sun and the present orbit of the earth. And yet, for all this enormous size, over forty million times that of your sun, its mass is only about thirty times greater. These enormous suns have an extending fringe that reaches almost from one to the other.

5. SOLAR RADIATION

That the suns of space are not very dense is proved by the steady streams of escaping light-energies. Too great a density would retain light by opacity until the light-energy pressure reached the explosion point. There is a tremendous light or gas pressure within a sun to cause it to shoot forth such a stream of energy as to penetrate space for millions upon millions of miles to energize, light, and heat the distant planets. Fifteen feet of surface of the density of Urantia would effectually prevent the escape of all X rays and light-energies from a sun until the rising internal pressure of accumulating energies resulting from atomic dismemberment overcame gravity with a tremendous outward explosion.

Light, in the presence of the propulsive gases, is highly explosive when confined at high temperatures by opaque retaining walls. Light is real. As you value energy and power on your world, sunlight would be economical at a million dollars a pound.

The interior of your sun is a vast X-ray generator. The suns are supported from within by the incessant bombardment of these mighty emanations.

It requires more than one-half million years for an X-ray-stimulated electron to work its way from the very center of an average sun up to the solar surface, whence it starts out on its space adventure, maybe to warm an inhabited planet, to be captured by a meteor, to participate in the birth of an atom, to be attracted by a highly charged dark island of space, or to find its space flight terminated by a final plunge into the surface of a sun similar to the one of its origin.

solaires, mais ceux-ci, et d'autres formes inhabituelles de matière, expliquent comment des soleils, même non solides, peuvent atteindre des densités égales à celle du fer—à peu près la densité d'Urantia—et cependant se trouver dans un état gazeux surchauffé et continuer à fonctionner comme soleils. Dans ces supergaz denses, les atomes sont extrêmement petits et contiennent peu d'électrons. Ces soleils ont aussi perdu, dans une grande mesure, leurs réserves d'énergie ultimatonique libres.

Un des soleils très proche de vous, qui commença sa vie avec une masse à peu près égale à celle du vôtre, s'est maintenant contracté jusqu'à n'avoir guère plus que la taille d'Urantia et atteindre une densité quarante-mille fois supérieure à celle de votre soleil. Le poids de ce solide-gazeux chaud-froid est d'environ cinquante-cinq kilos par centimètre cube. Et ce soleil brille encore d'une faible luminosité rougeâtre, dernière lueur sénile d'un monarque de lumière moribond.

Toutefois, la plupart des soleils ne sont pas si denses. L'un de vos proches voisins a une densité exactement égale à celle de votre atmosphère au niveau de la mer. Si vous étiez à l'intérieur de ce soleil, vous ne pourriez rien discerner. Et si la température le permettait, vous pourriez pénétrer dans la majorité des soleils qui scintillent dans le ciel nocturne et ne pas remarquer plus de matière que vous n'en percevez sur terre dans l'air de vos salles de séjour.

Le soleil massif de Veluntia, l'un des plus grands d'Orvonton, est mille fois moins dense que l'atmosphère d'Urantia. Si sa composition était semblable à celle de votre atmosphère et s'il n'était pas surchauffé, il représenterait un tel vide que les êtres humains y suffoqueraient promptement.

Un autre géant d'Orvonton a maintenant une température périphérique de l'ordre de 1.650 degrés. Son diamètre dépasse 480 millions de kilomètres, ce qui offre largement la place de loger votre soleil et l'orbite actuelle de la terre. Cependant, malgré son volume énorme, quarante-millions de fois supérieur à celui de votre soleil, sa masse n'est qu'environ trente fois plus grande. Ces immenses soleils ont des franges étendues qui vont presque de l'un à l'autre.

5. LA RADIATION SOLAIRE

Les soleils de l'espace ne sont pas très denses, et ce fait est prouvé par les courants continus d'énergie-lumière qui s'en échappent. Une densité trop élevée retiendrait la lumière par opacité jusqu'à ce que la pression de l'énergie lumineuse atteigne le point d'explosion. Il faut que la pression de lumière ou de gaz soit formidable à l'intérieur d'un soleil pour l'amener à émettre des courants d'énergie capables de pénétrer l'espace sur des millions et des millions de kilomètres, et apporter de l'énergie, de la lumière et de la chaleur aux planètes lointaines. Une croute de cinq mètres d'épaisseur et de la densité d'Urantia suffirait pour empêcher l'émission par un soleil de tous les rayons X et de toutes les énergies lumineuses, jusqu'à ce que les démembrements atomiques accumulent des énergies élevant la pression interne au point où elle triompherait de la gravité par une formidable explosion vers l'extérieur.

En présence des gaz propulsifs, et lorsqu'elle est confinée à de hautes températures par des cloisons opaques, la lumière est fortement explosive. La lumière existe réellement. D'après la manière dont vous évaluez l'énergie et le pouvoir sur votre monde, la lumière solaire serait économique à 2,2 millions de dollars le kilogramme.

L'intérieur de votre soleil est un immense générateur de rayons X. Les soleils sont entretenus de l'intérieur par le bombardement incessant de ces puissantes émanations.

Il faut plus d'un demi-million d'années à un électron stimulé par les rayons X pour frayer son chemin depuis le centre d'un soleil moyen jusqu'à sa surface. Il en partira pour son aventure spatiale, peut-être pour chauffer une planète habitée, ou pour être capté par un météore, ou pour participer à la naissance d'un atome, ou pour être attiré par une île obscure de l'espace puissamment chargée, ou pour terminer son vol par un plongeon final sur la surface d'un soleil semblable à celui d'où il est parti.

The X rays of a sun's interior charge the highly heated and agitated electrons with sufficient energy to carry them out through space, past the hosts of detaining influences of intervening matter and, in spite of divergent gravity attractions, on to the distant spheres of the remote systems. The great energy of velocity required to escape the gravity clutch of a sun is sufficient to insure that the sunbeam will travel on with unabated velocity until it encounters considerable masses of matter; whereupon it is quickly transformed into heat with the liberation of other energies.

Energy, whether as light or in other forms, in its flight through space moves straight forward. The actual particles of material existence traverse space like a fusillade. They go in a straight and unbroken line or procession except as they are acted on by superior forces, and except as they ever obey the linear-gravity pull inherent in material mass and the circular-gravity presence of the Isle of Paradise.

Solar energy may seem to be propelled in waves, but that is due to the action of coexistent and diverse influences. A given form of organized energy does not proceed in waves but in direct lines. The presence of a second or a third form of force-energy may cause the stream under observation to *appear* to travel in wavy formation, just as, in a blinding rainstorm accompanied by a heavy wind, the water sometimes appears to fall in sheets or to descend in waves. The raindrops are coming down in a direct line of unbroken procession, but the action of the wind is such as to give the visible appearance of sheets of water and waves of raindrops.

The action of certain secondary and other undiscovered energies present in the space regions of your local universe is such that solar-light emanations appear to execute certain wavy phenomena as well as to be chopped up into infinitesimal portions of definite length and weight. And, practically considered, that is exactly what happens. You can hardly hope to arrive at a better understanding of the behavior of light until such a time as you acquire a clearer concept of the interaction and interrelationship of the various space-forces and solar energies operating in the space regions of Nèbadon. Your present confusion is also due to your incomplete grasp of this problem as it involves the interassociated activities of the personal and nonpersonal control of the master universe—the presences, the performances, and the co-ordination of the Conjoint Actor and the Unqualified Absolute.

6. CALCIUM—THE WANDERER OF SPACE

In deciphering spectral phenomena, it should be remembered that space is not empty; that light, in traversing space, is sometimes slightly modified by the various forms of energy and matter which circulate in all organized space. Some of the lines indicating unknown matter which appear in the spectra of your sun are due to modifications of well-known elements which are floating throughout space in shattered form, the atomic casualties of the fierce encounters of the solar elemental battles. Space is pervaded by these wandering derelicts, especially sodium and calcium.

Calcium is, in fact, the chief element of the matter-permeation of space throughout Orvonton. Our whole superuniverse is sprinkled with minutely pul-

Les rayons X de l'intérieur d'un soleil chargent les électrons fortement chauffés et agités avec une énergie suffisante pour les envoyer dans l'espace, au delà de la foule des influences emprisonnantes de la matière interposée, et jusqu'aux sphères distantes des systèmes lointains, malgré les attractions gravitationnelles divergentes. La grande énergie cinétique nécessaire pour échapper à l'emprise de gravité d'un soleil est suffisante pour assurer que le rayon de soleil voyagera sans perdre de vitesse jusqu'à ce qu'il rencontre des masses considérables de matière ; alors il sera rapidement transformé en chaleur avec libération d'autres énergies.

Soit comme lumière, soit sous d'autres formes, l'énergie se meut en ligne droite dans son vol spatial. Les particules actuelles existant matériellement traversent l'espace comme une fusillade. Elles se déplacent en ligne droite non brisée ou en procession, à moins d'être influencées par des forces supérieures ; en outre , elles obéissent toujours à l'attraction gravitationnelle linéaire inhérente aux masses matérielles et à la présence de la gravité circulaire de l'Ile du Paradis.

L'énergie solaire peut paraître se propager en ondes, mais cela est dû à l'action coexistante d'influences diverses. Toute forme donnée d'énergie organisée se déplace en ligne droite et non en vagues. La présence d'une seconde ou d'une troisième forme d'énergie-force peut faire que le courant observé *paraît* voyager en formations ondulatoires, de même que, dans un orage aveuglant accompagné de vents violents, la pluie paraît quelquefois tomber en nappes ou descendre en vagues. Les gouttes tombent cependant en procession ininterrompue de lignes droites, mais l'action du vent donne l'apparence visible de rideaux de pluie et de vagues de gouttes.

L'action de certaines énergies secondaires et d'autres énergies non découvertes, présentes dans les régions spatiales de votre univers local, est telle que les émanations de lumière solaire paraissent produire des phénomènes ondulatoires, aussi bien qu'être découpées en portions infinitésimales d'une longueur et d'un poids déterminés. Et, d'un point de vue pratique, c'est bien ce qui se passe. Vous ne pouvez guère espérer parvenir à mieux comprendre le comportement de la lumière avant l'époque où vous aurez acquis un concept clair de l'interaction et des relations des diverses forces spatiales et des énergies solaires opérant dans les régions de l'espace de Nèbadon. Votre confusion présente est également due à ce que vous ne saisissez qu'incomplètement ce problème qui implique les activités interassociées du contrôle personnel et impersonnel du maître univers—les presences, les performances et la coordination de l'Acteur Conjoint et de l'Absolu Non Qualifié.

6. LE CALCIUM—VAGABOND DE L'ESPACE

En déchiffrant les phénomènes spectraux, il faut se rappeler que l'espace n'est pas vide et qu'en le traversant, la lumière est parfois légèrement modifiée par les diverses formes d'énergie et de matière qui circulent dans tout l'espace organisé. Certaines raies indiquant des matières inconnues qui apparaissent dans le spectre de votre soleil sont dues à des modifications d'éléments bien connus flottant dans l'espace sous forme d'éclats, victimes atomiques de violentes rencontres lors de la bataille des éléments solaires. L'espace fourmille de ces épaves errantes, et spécialement de sodium et de calcium.

Le calcium est en fait le principal élément de l'imprégnation par la matière de tout l'espace d'Orvonton. Notre superunivers tout entier est parsemé de pierre finement

verized stone. Stone is literally the basic building matter for the planets and spheres of space. The cosmic cloud, the great space blanket, consists for the most part of the modified atoms of calcium. The stone atom is one of the most prevalent and persistent of the elements. It not only endures solar ionization—splitting—but persists in an associative identity even after it has been battered by the destructive X rays and shattered by the high solar temperatures. Calcium possesses an individuality and a longevity excelling all of the more common forms of matter.

As your physicists have suspected, these mutilated remnants of solar calcium literally ride the light beams for varied distances, and thus their widespread dissemination throughout space is tremendously facilitated. The sodium atom, under certain modifications, is also capable of light and energy locomotion. The calcium feat is all the more remarkable since this element has almost twice the mass of sodium. Local space-permeation by calcium is due to the fact that it escapes from the solar photosphere, in modified form, by literally riding the outgoing sunbeams. Of all the solar elements, calcium, notwithstanding its comparative bulk—containing as it does twenty revolving electrons—is the most successful in escaping from the solar interior to the realms of space. This explains why there is a calcium layer, a gaseous stone surface, on the sun six thousand miles thick; and this despite the fact that nineteen lighter elements, and numerous heavier ones, are underneath.

Calcium is an active and versatile element at solar temperatures. The stone atom has two agile and loosely attached electrons in the two outer electronic circuits, which are very close together. Early in the atomic struggle it loses its outer electron; whereupon it engages in a masterful act of juggling the nineteenth electron back and forth between the nineteenth and twentieth circuits of electronic revolution. By tossing this nineteenth electron back and forth between its own orbit and that of its lost companion more than twenty-five thousand times a second, a mutilated stone atom is able partially to defy gravity and thus successfully to ride the emerging streams of light and energy, the sunbeams, to liberty and adventure. This calcium atom moves outward by alternate jerks of forward propulsion, grasping and letting go the sunbeam about twenty-five thousand times each second. And this is why stone is the chief component of the worlds of space. Calcium is the most expert solar-prison escaper.

The agility of this acrobatic calcium electron is indicated by the fact that, when tossed by the temperature-X-ray solar forces to the circle of the higher orbit, it only remains in that orbit for about one one-millionth of a second; but before the electric-gravity power of the atomic nucleus pulls it back into its old orbit, it is able to complete one million revolutions about the atomic center.

Your sun has parted with an enormous quantity of its calcium, having lost tremendous amounts during the times of its convulsive eruptions in connection with the formation of the solar system. Much of the solar calcium is now in the outer crust of the sun.

It should be remembered that spectral analyses show only sun-surface compositions. For example: Solar spectra exhibit many iron lines, but iron is not the chief element in the sun. This phenomenon is almost wholly due to the present temperature of the sun's surface, a little less than 6,000 degrees, this temperature being very favorable to the registry of the iron spectrum.

pulvérisée. La pierre est littéralement le matériau de construction fondamental pour les planètes et les sphères de l'espace. Le nuage cosmique, le grand manteau de l'espace, est composé en majeure partie d'atomes de calcium modifiés. L'atome de pierre est l'un des éléments les plus répandus et les plus tenaces. Non seulement il supporte l'ionisation solaire—la scission—mais il persiste comme identité associable même après avoir été bombardé par les rayons X destructeurs et fracassé par les hautes températures solaires. Le calcium possède une individualité et une longévité supérieures à celles de toutes les formes les plus ordinaires de la matière.

Ainsi que l'ont soupçonné vos physiciens, ces résidus mutilés de calcium solaire chevauchent littéralement les rayons de lumière sur des distances variées, ce qui facilite prodigieusement leur dissémination dans l'espace. Avec certaines modifications, l'atome de sodium est également capable de locomotion par la lumière et par l'énergie. L'exploit du calcium est d'autant plus remarquable que la masse de cet élément est presque double de celle du sodium. L'imprégnation de l'espace local par le calcium est due au fait qu'il s'échappe sous forme modifiée de la photosphère solaire en chevauchant littéralement sur les rayons de soleil émis. Malgré son encombrement relatif, puisqu'il contient vingt électrons en rotation, c'est le calcium qui, parmi tous les éléments solaires, réussit le mieux à s'échapper de l'intérieur du soleil vers les royaumes de l'espace. Cela explique pourquoi il y a sur le soleil une couche de calcium, une croûte de pierre gazeuse épaisse de dix-mille kilomètres, bien que dix-neuf éléments plus légers et de nombreux éléments plus lourds se trouvent au-dessous.

Le calcium aux températures solaires est un élément actif et doué de propriétés variées. Cet atome de pierre a deux électrons agiles flottant sur ses deux circuits électroniques extérieurs, qui sont très proches l'un de l'autre. Dans la lutte atomique, il perd de bonne heure son électron extérieur, sur quoi il se met à jongler magistralement avec le dix-neuvième électron entre le dix-neuvième et le vingtième circuit de révolution électronique. Plus de vingt-cinq-mille fois par seconde, il projette ce dix-neuvième électron dans un mouvement de va-et-vient entre sa propre orbite et celle de son compagnon perdu. C'est ainsi qu'un atome de pierre mutilé peut défier partiellement la gravité et réussir à chevaucher les courants émergents de lumière et d'énergie, les rayons de soleil, vers la liberté et l'aventure. Cet atome de calcium s'en va par saccades alternées de propulsion en avant, saisissant et lâchant le rayon de soleil environ vingt-cinq-mille fois par seconde. Et c'est pourquoi la pierre est le principal composant des mondes de l'espace. Le calcium est le fugitif le plus expert de la prison solaire.

L'agilité de cet électron acrobatique du calcium est indiqué par le fait qu'une fois projeté sur la vingtième orbite par les forces solaires de température et de rayons X, il n'y reste qu'un millionième de seconde, mais, avant que le pouvoir électrogravitationnel du noyau atomique l'ait ramené sur son ancienne dix-neuvième orbite, il a fait un million de tours autour du centre atomique.

Votre soleil s'est dessaisi d'une énorme quantité de son calcium. Il en a perdu des masses colossales à l'époque de ses éruptions convulsives liées à la formation du système solaire. Une grande partie du calcium restant se trouve maintenant dans la croûte extérieure du soleil.

Il ne faut pas oublier que l'analyse spectrale ne décèle que les composés de la surface du soleil. Par exemple, les spectres solaires contiennent beaucoup de raies du fer sans que le fer soit l'élément principal du soleil. Ce phénomène est presque entièrement dû à la présente température de la surface du soleil ; cette température ; un peu inférieure à 3.300 degrés, est très favorable à l'enregistrement du spectre du fer.

7. SOURCES OF SOLAR ENERGY

The internal temperature of many of the suns, even your own, is much higher than is commonly believed. In the interior of a sun practically no whole atoms exist; they are all more or less shattered by the intensive X-ray bombardment which is indigenous to such high temperatures. Regardless of what material elements may appear in the outer layers of a sun, those in the interior are rendered very similar by the dissociative action of the disruptive X rays. X ray is the great leveler of atomic existence.

The surface temperature of your sun is almost 6,000 degrees, but it rapidly increases as the interior is penetrated until it attains the unbelievable height of about 35,000,000 degrees in the central regions. (All of these temperatures refer to your Fahrenheit scale.)

All of these phenomena are indicative of enormous energy expenditure, and the sources of solar energy, named in the order of their importance, are:

1. Annihilation of atoms and, eventually, of electrons.
2. Transmutation of elements, including the radioactive group of energies thus liberated.
3. The accumulation and transmission of certain universal space-energies.
4. Space matter and meteors which are incessantly diving into the blazing suns.
5. Solar contraction; the cooling and consequent contraction of a sun yields energy and heat sometimes greater than that supplied by space matter.
6. Gravity action at high temperatures transforms certain circuitized power into radiative energies.
7. Recaptive light and other matter which are drawn back into the sun after having left it, together with other energies having extrasolar origin.

There exists a regulating blanket of hot gases (sometimes millions of degrees in temperature) which envelops the suns, and which acts to stabilize heat loss and otherwise prevent hazardous fluctuations of heat dissipation. During the active life of a sun the internal temperature of 35,000,000 degrees remains about the same quite regardless of the progressive fall of the external temperature.

You might try to visualize 35,000,000 degrees of heat, in association with certain gravity pressures, as the electronic boiling point. Under such pressure and at such temperature all atoms are degraded and broken up into their electronic and other ancestral components; even the electrons and other associations of ultimatons may be broken up, but the suns are not able to degrade the ultimatons.

These solar temperatures operate to enormously speed up the ultimatons and the electrons, at least such of the latter as continue to maintain their existence under these conditions. You will realize what high temperature means by way of the acceleration of ultimaton and electronic activities when you pause to consider that one drop of ordinary water contains over one billion trillions of atoms. This is the energy of more than one hundred horsepower exerted continuously for two years. The total heat now given out by the solar system sun

7. LES SOURCES DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

La température interne de beaucoup de soleils, et même du vôtre, est beaucoup plus élevée qu'on ne le croit généralement. Il n'existe pratiquement pas d'atomes entiers à l'intérieur d'un soleil ; ils sont tous plus ou moins fracassés par le bombardement intensif des rayons X qui accompagne naturellement ces hautes températures. Indépendamment des éléments matériels qui peuvent apparaître à la surface, ceux de l'intérieur sont rendus très semblables les uns aux autres par l'action dissociante des rayons X disruptifs. Le rayon X est le grand niveleur de l'existence atomique.

La température superficielle de votre soleil est d'environ 3.300 degrés centigrades, mais elle augmente rapidement quand on pénètre à l'intérieur et elle finit par atteindre l'élévation incroyable de 19.500.000 degrés dans les régions centrales. (Toutes ces températures sont exprimées en degrés Celsius).

Tous ces phénomènes dénotent une énorme dépense d'énergie. Voici les sources d'énergie solaire citées dans leur ordre d'importance :

1. L'annihilation d'atomes et finalement d'électrons.
2. La transmutation d'éléments, y compris le groupe d'énergies radioactives ainsi libérées.
3. L'accumulation et la transmission de certaines énergies d'espace universelles.
4. La matière spatiale et les météores qui plongent constamment dans les soleils flamboyants.
5. La contraction solaire ; le refroidissement et la contraction consécutive d'un soleil produisent une énergie et une chaleur parfois plus grandes que celles fournies par la matière de l'espace.
6. L'action de la gravité aux hautes températures transforme certaines puissances de circuits en énergies rayonnantes.
7. La lumière recaptée et d'autres matières qui sont ramenées au soleil après l'avoir quitté, ainsi que certaines énergies d'origine extrasolaire.

Une couche régulatrice de gaz chauds (à une température atteignant parfois des millions de degrés) enveloppe les soleils, stabilise les pertes de chaleur et empêche encore autrement les fluctuations périlleuses de dissipation de chaleur. Pendant la vie active d'un soleil, la température interne de 19.500.000 degrés reste à peu près constante et tout à fait indépendante de la chute progressive de la température externe.

Vous pouvez essayer d'imaginer que 19.500.000 degrés de chaleur associés avec certaines pressions de gravité représentent le point d'ébullition électronique. Sous ces pressions et à ces températures, tous les atomes sont dégradés et désagrégés en leurs électrons et leurs autres éléments ancestraux. Les électrons eux-mêmes et d'autres combinaisons d'ultimatons peuvent être désagrégés, mais les soleils sont incapables de dégrader les ultimatons.

Ces températures solaires ont pour effet d'accélérer énormément les ultimatons et les électrons, du moins ceux des électrons qui se maintiennent en existence dans ces conditions. Vous comprendrez plus clairement ce que signifie une haute température par référence à l'accélération des activités électroniques et ultimatoniques en considérant qu'une goutte d'eau ordinaire contient plus de mille trillions d'atomes. C'est l'énergie de plus de cent chevaux-vapeur exercée d'une façon continue pendant deux ans. La chaleur totale présentement émise par

each second is sufficient to boil all the water in all the oceans on Urantia in just one second of time.

Only those suns which function in the direct channels of the main streams of universe energy can shine on forever. Such solar furnaces blaze on indefinitely, being able to replenish their material losses by the intake of space-force and analogous circulating energy. But stars far removed from these chief channels of recharging are destined to undergo energy depletion—gradually cool off and eventually burn out.

Such dead or dying suns can be rejuvenated by collisional impact or can be recharged by certain nonluminous energy islands of space or through gravity-robbery of near-by smaller suns or systems. The majority of dead suns will experience revivification by these or other evolutionary techniques. Those which are not thus eventually recharged are destined to undergo disruption by mass explosion when the gravity condensation attains the critical level of ultimatic condensation of energy pressure. Such disappearing suns thus become energy of the rarest form, admirably adapted to energize other more favorably situated suns.

8. SOLAR-ENERGY REACTIONS

In those suns which are encircuited in the space-energy channels, solar energy is liberated by various complex nuclear-reaction chains, the most common of which is the hydrogen-carbon-helium reaction. In this metamorphosis, carbon acts as an energy catalyst since it is in no way actually changed by this process of converting hydrogen into helium. Under certain conditions of high temperature the hydrogen penetrates the carbon nuclei. Since the carbon cannot hold more than four such protons, when this saturation state is attained, it begins to emit protons as fast as new ones arrive. In this reaction the ingoing hydrogen particles come forth as a helium atom.

Reduction of hydrogen content increases the luminosity of a sun. In the suns destined to burn out, the height of luminosity is attained at the point of hydrogen exhaustion. Subsequent to this point, brilliance is maintained by the resultant process of gravity contraction. Eventually, such a star will become a so-called white dwarf, a highly condensed sphere.

In large suns—small circular nebulae—when hydrogen is exhausted and gravity contraction ensues, if such a body is not sufficiently opaque to retain the internal pressure of support for the outer gas regions, then a sudden collapse occurs. The gravity-electric changes give origin to vast quantities of tiny particles devoid of electric potential, and such particles readily escape from the solar interior, thus bringing about the collapse of a gigantic sun within a few days. It was such an emigration of these “runaway particles” that occasioned the collapse of the giant nova of the Andromeda nebula about fifty years ago. This vast stellar body collapsed in forty minutes of Urantia time.

As a rule, the vast extrusion of matter continues to exist about the residual cooling sun as extensive clouds of nebular gases. And all this explains the origin of many types of irregular nebulae, such as the Crab nebula, which had its origin about nine hundred years ago, and which still exhibits the mother sphere as a lone star near the center of this irregular nebular mass.

le soleil de notre système à chaque seconde est suffisante pour faire bouillir en une seconde toute l'eau de tous les océans d'Urantia.

Seuls peuvent briller éternellement les soleils qui fonctionnent dans les canaux directs des principaux courants d'énergie de l'univers. Ces fournaies solaires flamboient indéfiniment, car elles peuvent récupérer leurs pertes matérielles en absorbant de la force d'espace et des énergies circulantes analogues. Mais les étoiles très éloignées de ces principaux canaux de rechargement sont destinées à subir l'épuisement de leur énergie—à se refroidir progressivement et finalement à se consumer.

De tels soleils morts ou moribonds peuvent être rajeunis par une collision, ou être rechargés par certaines îles non lumineuses de l'espace, ou en dérobant par gravité de plus petits soleils ou des systèmes voisins. En majorité, les soleils morts seront revivifiés par ces moyens ou par d'autres techniques évolutionnaires. Ceux qui finalement ne seront pas rechargés ainsi, sont destinés à subir un éclatement par explosion de leur masse quand la condensation par gravité atteindra le niveau critique où les ultimats se condensent sous la pression de l'énergie. Ces soleils qui disparaissent se transforment ainsi en énergie de la forme la plus rare, admirablement adaptée pour activer d'autres soleils situés plus favorablement.

8. RÉACTIONS DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

Dans les soleils placés sur les circuits d'énergie d'espace, l'énergie solaire est libérée par diverses chaînes de réactions nucléaires complexes dont la plus commune est la réaction hydrogène-carbone-hélium. Dans cette métamorphose, le carbone agit comme catalyseur d'énergie puisqu'en aucune manière il ne subit de changement effectif dans ce processus de conversion d'hydrogène en hélium. Dans certaines conditions de haute température, l'hydrogène pénètre les noyaux du carbone. Puisque le carbone ne peut pas contenir plus de quatre de ces protons, lorsqu'il atteint son état de saturation, il commence à émettre des protons aussi vite qu'il en arrive de nouveaux. Dans cette réaction, les particules entrantes d'hydrogène ressortent comme atomes d'hélium.

La réduction du contenu d'hydrogène accroît la luminosité d'un soleil. Pour les soleils destinés à se consumer, le maximum de luminosité est atteint au moment où l'hydrogène est épuisé. Ensuite, l'éclat est maintenu par le processus résultant de la contraction par gravité. Finalement, une telle étoile deviendra ce qu'on appelle une naine blanche, une sphère fortement condensée.

Dans les grands soleils—petites nébuleuses sphériques—lorsque l'hydrogène est épuisé et que la contraction gravitationnelle s'ensuit, si un tel corps n'est pas assez opaque pour retenir la pression intérieure qui soutient les régions gazeuses extérieures, alors un effondrement subit se produit. Les changements électrogravitationnels donnent naissance à d'immenses quantités de minuscules particules dépourvues de potentiel électrique, et celles-ci s'échappent promptement de l'intérieur du soleil, ce qui amène en quelques jours l'effondrement d'un soleil gigantesque. Ce fut une telle émigration de ces “particules fuyardes” qui provoqua l'effondrement de la nova géante de la nébuleuse d'Andromède il y a environ 50 ans. Cet immense corps stellaire s'effondra en quarante minutes du temps d'Urantia.

En règle générale, ces vastes épanchements de matière subsistent, sous forme de nuages étendus de gaz nébulaires, autour du soleil résiduel qui se refroidit. Tout cela explique l'origine de nombreux types de nébuleuses irrégulières telles que la nébuleuse du Crabe, qui naquit il y a environ 900 ans et montre encore son globe-mère comme une étoile isolée près du centre de cette masse nébulaire irrégulière.

9. SUN STABILITY

The larger suns maintain such a gravity control over their electrons that light escapes only with the aid of the powerful X rays. These helper rays penetrate all space and are concerned in the maintenance of the basic ultimatonic associations of energy. The great energy losses in the early days of a sun, subsequent to its attainment of maximum temperature—upwards of 35,000,000 degrees—are not so much due to light escape as to ultimatonic leakage. These ultimaton energies escape out into space, to engage in the adventure of electronic association and energy materialization, as a veritable energy blast during adolescent solar times.

Atoms and electrons are subject to gravity. The ultimatons are *not* subject to local gravity, the interplay of material attraction, but they are fully obedient to absolute or Paradise gravity, to the trend, the swing, of the universal and eternal circle of the universe of universes. Ultimatonic energy does not obey the linear or direct gravity attraction of near-by or remote material masses, but it does ever swing true to the circuit of the great ellipse of the far-flung creation.

Your own solar center radiates almost one hundred billion tons of actual matter annually, while the giant suns lose matter at a prodigious rate during their earlier growth, the first billion years. A sun's life becomes stable after the maximum of internal temperature is reached, and the subatomic energies begin to be released. And it is just at this critical point that the larger suns are given to convulsive pulsations.

Sun stability is wholly dependent on the equilibrium between gravity-heat contention—tremendous pressures counterbalanced by unimagined temperatures. The interior gas elasticity of the suns upholds the overlying layers of varied materials, and when gravity and heat are in equilibrium, the weight of the outer materials exactly equals the temperature pressure of the underlying and interior gases. In many of the younger stars continued gravity condensation produces ever-heightening internal temperatures, and as internal heat increases, the interior X-ray pressure of supergas winds becomes so great that, in connection with the centrifugal motion, a sun begins to throw its exterior layers off into space, thus redressing the imbalance between gravity and heat.

Your own sun has long since attained relative equilibrium between its expansion and contraction cycles, those disturbances which produce the gigantic pulsations of many of the younger stars. Your sun is now passing out of its six billionth year. At the present time it is functioning through the period of greatest economy. It will shine on as of present efficiency for more than twenty-five billion years. It will probably experience a partially efficient period of decline as long as the combined periods of its youth and stabilized function.

10. ORIGIN OF INHABITED WORLDS

Some of the variable stars, in or near the state of maximum pulsation, are in process of giving origin to subsidiary systems, many of which will eventually be much like your own sun and its revolving planets. Your sun was in just such a state of mighty pulsation when the massive Angona system swung into near approach, and the outer surface of the sun began to erupt veritable streams—

9. STABILITÉ DES SOLEILS

Les plus grands soleils conservent sur leurs électrons un contrôle gravitationnel suffisant pour que la lumière ne s'échappe qu'à l'aide des puissants rayons X. Ces rayons auxiliaires pénètrent tout l'espace et servent à maintenir les associations ultimatoniques fondamentales de l'énergie. Au temps de la jeunesse d'un soleil, les grandes pertes d'énergie survenant après qu'il a atteint sa température maximum—plus de 19.500.000 degrés—ne sont pas tant dues à l'échappement de la lumière qu'à des fuites d'ultimatons. Ces énergies ultimatoniques s'échappent dans l'espace à l'époque de l'adolescence solaire, comme une véritable explosion d'énergie, pour se lancer dans l'aventure de l'association électronique et de la matérialisation de l'énergie.

Les atomes et les électrons sont soumis à la gravité. Les ultimatons ne sont *pas* soumis à la gravité locale, l'effet réciproque de l'attraction matérielle, mais ils obéissent pleinement à la gravité absolue ou gravité du Paradis, à la direction et au rythme du cercle universel et éternel de l'univers des univers. L'énergie ultimatonique n'obéit pas à l'attraction gravitationnelle linéaire ou directe des masses matérielles, proches ou lointaines, mais tourne toujours fidèlement sur le circuit de la grande ellipse de la vaste création.

Votre propre centre solaire irradie annuellement presque cent milliards de tonnes de matière actuelle, tandis que les soleils géants perdent de la matière à une allure prodigieuse pendant leur croissance initiale, le premier milliard d'années de leur existence. La vie d'un soleil devient stable après qu'il a atteint le maximum de sa température interne et que les énergies subatomiques commencent à être libérées. C'est précisément à ce point critique que les plus grands soleils subissent des pulsations convulsives.

La stabilité des soleils dépend entièrement de l'équilibre dans la rivalité de la gravité et de la chaleur—des pressions formidables contrebalancées par des températures inimaginables. L'élasticité des gaz solaires intérieurs soutient les couches externes de matériaux variés et quand la gravité et la chaleur s'équilibrent, le poids des matériaux extérieurs égale exactement la pression de température des gaz intérieurs sous-jacents. Dans beaucoup d'étoiles jeunes, la condensation continue due à la gravité produit des températures internes toujours croissantes et, à mesure que la chaleur interne augmente, la pression intérieure des rayons X provenant des vents de supergaz devient si forte qu'en liaison avec le mouvement centrifuge, un soleil commence à rejeter ses couches extérieures dans l'espace, ce qui redresse le déséquilibre entre la gravité et la chaleur.

Votre soleil a atteint depuis longtemps un équilibre relatif entre ses cycles d'expansion et de contraction, ces perturbations qui provoquent les gigantesques pulsations de beaucoup d'étoiles plus jeunes. Votre soleil a récemment dépassé le cap de ses six-milliards d'années. Son fonctionnement passe présentement par la période de plus grande économie. Il brillera avec sa présente efficacité pendant plus de vingt-cinq-milliards d'années. Ensuite, il passera par une période de déclin, partiellement efficace, aussi longue que l'ensemble des périodes de sa jeunesse et de sa fonction stabilisée.

10. ORIGINE DES MONDES HABITÉS

Quelques-unes des étoiles variables qui se trouvent dans l'état de pulsation maximum, ou s'en approchent, sont en train de donner naissance à des systèmes subsidiaires dont beaucoup finiront par ressembler de près à votre soleil et à ses planètes en rotation. C'est précisément dans cet état de puissante pulsation que se trouvait votre soleil lorsque le système massif d'Angona s'en approcha

continuous sheets—of matter. This kept up with ever-increasing violence until nearest apposition, when the limits of solar cohesion were reached and a vast pinnacle of matter, the ancestor of the solar system, was disgorged. In similar circumstances the closest approach of the attracting body sometimes draws off whole planets, even a quarter or third of a sun. These major extrusions form certain peculiar cloud-bound types of worlds, spheres much like Jupiter and Saturn.

The majority of solar systems, however, had an origin entirely different from yours, and this is true even of those which were produced by gravity-tidal technique. But no matter what technique of world building obtains, gravity always produces the solar system type of creation; that is, a central sun or dark island with planets, satellites, subsatellites, and meteors.

The physical aspects of the individual worlds are largely determined by mode of origin, astronomical situation, and physical environment. Age, size, rate of revolution, and velocity through space are also determining factors. Both the gas-contraction and the solid-accretion worlds are characterized by mountains and, during their earlier life, when not too small, by water and air. The molten-split and collisional worlds are sometimes without extensive mountain ranges.

During the earlier ages of all these new worlds, earthquakes are frequent, and they are all characterized by great physical disturbances; especially is this true of the gas-contraction spheres, the worlds born of the immense nebular rings which are left behind in the wake of the early condensation and contraction of certain individual suns. Planets having a dual origin like Urantia pass through a less violent and stormy youthful career. Even so, your world experienced an early phase of mighty upheavals, characterized by volcanoes, earthquakes, floods, and terrific storms.

Urantia is comparatively isolated on the outskirts of Satania, your solar system, with one exception, being the farthest removed from Jerusem, while Satania itself is next to the outermost system of Norlatiadek, and this constellation is now traversing the outer fringe of Nebadon. You were truly among the least of all creation until Michael's bestowal elevated your planet to a position of honor and great universe interest. Sometimes the last is first, while truly the least becomes greatest.

[Presented by an Archangel in collaboration with the Chief of Nebadon Power Centers.]

considérablement. La surface extérieure de votre soleil commença à émettre par éruption de véritables courants—des nappes continues—de matière. Cela continua avec une violence toujours accrue jusqu'au maximum de rapprochement au cours duquel les limites de la cohésion solaire furent atteintes et un vaste fuseau de matière, ancêtre des planètes de votre système solaire, fut dégorgé. Dans des circonstances similaires, la proximité maximum du corps attirant extrait parfois d'un soleil des planètes entières, et même un quart ou un tiers de soleil. Ces extrusions majeures forment certains types spéciaux de mondes entourés de nuages, des sphères ressemblant beaucoup à Jupiter ou à Saturne.

La majorité des systèmes solaires a eu toutefois une origine entièrement différente du vôtre, et cela est vrai même de ceux qui furent produits par la technique des marées gravitationnelles. Mais, quelle que soit la technique prévalant pour la formation des mondes, la gravité produit toujours le type de création du système solaire, c'est-à-dire un soleil central ou une île obscure avec des planètes, des satellites, des subsatellites et des météores.

Les aspects physiques des mondes individuels sont largement déterminés par leur mode d'origine, leur situation astronomique et leur environnement physique. L'âge, la taille, la vitesse de rotation et la vélocité à travers l'espace sont aussi des facteurs déterminants. Les mondes provenant soit de contractions gazeuses, soit d'agrégats solides, sont caractérisés par des montagnes et, durant leur vie primitive, s'ils ne sont pas trop petits, par la présence d'eau et d'air. Les mondes scindés d'un astre en fusion et les mondes collisionnels sont parfois dépourvus de grandes chaînes montagneuses.

Aux époques primitives de tous ces nouveaux mondes, les tremblements de terre sont fréquents et ils sont tous caractérisés par d'importantes perturbations physiques. Cela est spécialement vrai pour les sphères de contraction gazeuse, les mondes nés des immenses anneaux nébulaires laissés en arrière lors des premières condensations et contractions de certains soleils individuels. Les planètes ayant une double origine comme Urantia passent par une carrière de jeunesse moins violente et moins orageuse. Même ainsi, votre monde a subi une phase primitive de puissants bouleversements caractérisée par des éruptions volcaniques, des tremblements de terre, des inondations et des orages épouvantables.

Urantia est relativement isolée à la périphérie de Satania. À une exception près, votre système solaire est le plus éloigné de Jérusem. Satania lui-même est voisin du système le plus extérieur de Norlatiadek ; et cette constellation circule maintenant dans la bordure extérieure de Nébadon. Votre monde comptait vraiment parmi les moins importants de toute la création avant que l'effusion de Micaël ait élevé votre planète à une position d'honneur et de grand intérêt pour l'univers. Le dernier est parfois le premier, mais en vérité le moindre est devenu le plus grand.

[Présenté par un Archange, en collaboration avec le Chef des Centres de Pouvoir de Nébadon.]