

SCÉNARIO POUR L'ORIGINE DE LA MATIÈRE (SELON LA THÉORIE DE LA RELATION)

Russell Bagdoo
rbagdoo@gmail.com
rbagdoo@yahoo.ca

Sommaire

Comment est apparue la matière ? D'où vient la masse de la matière ? Les physiciens des particules ont fait appel aux connaissances acquises sur la matière et l'espace pour imaginer un scénario standard afin de fournir des réponses satisfaisantes à ces grandes interrogations. La pensée dominante pour expliquer l'absence d'antimatière dans la nature est qu'on avait un univers initialement symétrique fait de matière et d'antimatière et qu'une dissymétrie aurait suffi pour qu'il reste plus de matière ayant constitué notre monde que d'antimatière. Cette dissymétrie serait issue d'une anomalie dans le nombre de neutrinos provenant de réactions nucléaires qui laissent supposer l'existence d'un nouveau type de neutrino titanesque qui dépasserait les possibilités du modèle standard et justifierait l'absence d'antimatière dans le macrocosme. Nous pensons qu'un autre scénario pourrait mieux expliquer pour quelle raison on observe que de la matière. Il implique la validation de la solution d'énergie négative de l'équation de Dirac, issue elle-même de l'équation de l'énergie d'Einstein. La théorie de la Relation décrit un océan d'énergie négative avec création de paires particule/antiparticule réelles. L'origine des masses des particules proviendrait de cet océan. Un mécanisme physique permettrait leur séparation en sens inverse, d'où il résulterait un enrichissement de la matière au détriment de l'océan. La matière serait favorisée sans avoir recours à la négation ou l'annihilation de l'énergie négative, sans avoir besoin d'une violation de CP (différence de comportement entre particule et antiparticule) qui serait responsable de l'asymétrie matière/antimatière dans l'univers. Et sans l'apport salvateur d'un neutrino obèse indétectable : sa recherche nous apparaît plus un acte désespéré vers une « catastrophe ultramassive » qu'un effort véritable pour essayer de découvrir ce qui s'est vraiment passé.

Mots clé : matière et antimatière, neutrino stérile, océan d'énergie négative, théorie de la Relation, paire de particules réelles, principe de Compensation.

1 INTRODUCTION

Le modèle standard du big bang permet de reconstituer en grande partie, en bon accord avec les observations astronomiques, l'histoire du cosmos, jusqu'aux premières fractions de seconde qui suivirent l'instant zéro. Malgré cela, on n'a pas réussi à regrouper les trois champs, électromagnétique, électrofaible et fort en un seul aux très hautes énergies d'interaction, et on est incapable de concilier les exigences de la mécanique quantique et

celles de la relativité générale pour quantifier le champ de gravitation. Ce qui n'a pas empêché les théoriciens de la physique des particules, de l'astrophysique, et de la cosmologie de se livrer à des spéculations les plus folles pour répondre à quelques-unes des grandes questions qui ambitionnent d'expliquer notre univers.

Une des interrogations qui semble avoir trouvé une réponse satisfaisante concerne les physiciens des particules : *Comment est apparue la matière ?* Le consensus se fait sur cette idée que dans les moments qui suivent l'instant initial du big bang, alors que l'univers est dans un état de matière neutre de photons pour l'essentiel et de neutrinos, cette matière neutre va se transformer et se séparer en matière et antimatière qui vont se ré-annihiler, etc., jusqu'à l'étape actuelle. La question de savoir si au début l'univers était totalement neutre, ce qui impliquerait qu'il y a actuellement autant de matière que d'antimatière, semble écartée puisqu'on ne retrouve pas d'antimatière constituée. L'idée présentement dominante est celle du physicien soviétique Andreï Sakharov : l'univers était légèrement biaisé du côté de la matière, ce qui expliquerait sa prédominance à l'heure présente [1, 2].

Pour corroborer l'idée de Sakharov, les physiciens s'appuient sur certaines expériences de physique, certaines désintégrations qui engendrent une dissymétrie couplée à la symétrie particule/antiparticule. On pense qu'une petite dissymétrie, similaire à celle des kaons qui se décomposent de façon différente de leur antiparticule, suffirait pour laisser un excès infime de baryons par rapport aux antibaryons. Mais on préfère maintenant les expériences avec les leptons. Ainsi, les premiers résultats de l'expérience T2K, menée depuis 2011 à Tokai, au Japon, indiquent qu'un très léger déséquilibre a pu apparaître lors de la désintégration de certaines particules : les neutrinos lourds. Cette réaction donne naissance à des leptons (électron, muon, tau) ou à des antileptons, mais pas en proportions égales : pour 100 000 antileptons, il se formerait 100 001 leptons. Un peu plus de matière que d'antimatière, donc.

Selon nous, la thèse d'une petite violation de la symétrie particule/antiparticule aux premiers instants de l'univers n'est pas une nécessité théorique. L'argument selon lequel cette différence va se révéler cruciale pour démontrer qu'après l'apparition de matière et antimatière vers 10^{-30} seconde, des neutrinos obèses, ultramassifs, auraient rompu l'équilibre du cosmos, nous apparaît infondé et désespéré.

L'intention de cet article est de proposer une alternative à la direction prise pour répondre à la question *Comment est apparue la matière ?* Dans la section 2, nous montrons que l'idée de Sakharov d'une dissymétrie originelle qui aurait privilégié la matière est biaisée et entraîne la physique des particules vers des directions cul-de-sac. Toute solution d'énergie négative est présentée comme non physique, en dépit du fait qu'il s'agit de prédictions mathématiquement valables de l'équation de Dirac. Plusieurs expériences ont mis en évidence le concept d'oscillation qui conjecture que les neutrinos peuvent changer

de saveur tout au long de leur parcours parce qu'ils ont une masse. Il a été constaté que le nombre des antineutrinos produits par un réacteur est inférieur à celui attendu théoriquement, ce qui évoque une dissymétrie originelle. Les physiciens spéculent l'existence de neutrinos lourds à la sortie des réacteurs qui accréditeraient le processus d'oscillation, pourraient constituer la masse noire et expliqueraient l'absence de l'antimatière de notre univers. Nous pensons qu'ils se mettent un peu trop vite le doigt dans l'œil. Dans la section 3, nous montrons que la solution d'énergie négative de Dirac, bannie de la physique, est une réalité. Mais il est question d'une réalité virtuelle dans laquelle la mer d'énergie négative matérialise au-dessus de la surface des paires de particule/antiparticule qui s'annihilent aussitôt. Nous présentons une alternative dans la section 4, à savoir la solution de l'énergie négative de la théorie de la Relation. Tout au long de l'expansion, le champ électromagnétique très intense de l'océan convertit spontanément l'énergie en particules/antiparticules, autant pour la matière que pour l'espace. Un mécanisme de séparation permet la création de particules réelles d'énergie positive. Une nouvelle variable (M_{vp}^2), provenant de l'équation de la théorie de la Relation, donne la masse à ces particules.

2 ORIGINE DE LA MATIÈRE SELON L'IDÉE DE SAKHAROV

2,1 Idée de Sakharov d'une dissymétrie à l'origine de la matière

Aujourd'hui, le consensus est que bien qu'il y aurait eu un univers initialement symétrique fait de matière et d'antimatière, il y aurait eu tout de même une certaine dissymétrie dans les lois qui concernent les particules, et cette dissymétrie aurait suffi pour qu'il reste plus de particules que d'antiparticules, et ceci expliquerait pourquoi il serait finalement resté un petit excès de particules qui aurait servi à fabriquer le cosmos que nous connaissons [3].

Ce consensus part de l'idée de Sakharov d'une dissymétrie originelle qui aurait privilégié la matière. Celui-ci posait le problème sous la forme de trois conditions. La première condition – que l'univers se soit trouvé dans un état de violent déséquilibre thermique – est remplie par le modèle cosmologique standard du big bang. La deuxième – que la matière puisse se transformer en antimatière – est, elle aussi, déjà autorisée par le modèle standard des particules. La troisième condition plonge au cœur du problème. Pour construire un monde rempli de matière, il faut que les processus qui transforment la matière en antimatière violent la combinaison de deux symétries : la symétrie C (charge), qui stipule qu'un processus reste inchangé si l'on change les charges des particules qu'il implique ; et la symétrie P (parité), selon laquelle si une transformation se produit dans la nature, alors la transformation qui en serait l'image dans un miroir est tout aussi possible. Au début des années soixante, on avait observé que certaines particules instables, les kaons, se décomposent de façon un peu différente de leur antiparticule. On a pensé que cette petite violation particule/antiparticule détruisait la perfection initiale de l'univers.

On a jugé qu'une petite dissymétrie similaire entre baryons par rapport aux antibaryons, qui laisserait un excès infime de baryons, prouverait que l'univers est fait uniquement de baryons. Jusqu'ici on n'a jamais observé une désintégration de proton. Les physiciens se sont ensuite tournés vers les leptons, en se concentrant sur les neutrinos. L'expérience T2K (de Tokkai à Kamioka) s'est appliquée à observer la transformation d'un type de neutrino, les neutrinos muons, en neutrinos électrons. Puis on a comparé avec la transformation des antineutrinos muoniques en antineutrinos électroniques. Après deux ans de mesures, ils ont trouvé trop de neutrinos détectés et pas assez d'antineutrinos, preuve d'une violation de la symétrie CP [2].

Cette dernière anomalie est, pour les théoriciens, indicatrice d'une violation de la symétrie entre matière et antimatière. Une telle violation va à l'encontre de l'actuel modèle standard des particules et, au surplus, a pour conséquence théorique de semer un désordre qui invalide sa formulation actuelle [4]. Mais il faut le reconnaître, jusqu'à aujourd'hui, les neutrinos du modèle standard ne concordent pas avec les données de l'observation et ne permettent pas, en particulier, d'expliquer le déficit d'antineutrinos par rapport à l'excès de neutrinos.

Selon les experts, ces anomalies devraient être la manifestation d'une particule encore inconnue. Une particule qui, d'un côté, est le résultat de la mutation d'un neutrino standard, d'où leur disparition, et qui, de l'autre, est capable de se transformer en neutrino standard, ce qui expliquerait les excès constatés. Cette particule serait un neutrino d'un quatrième type non encore détecté. Ils l'ont baptisé « neutrino stérile » parce qu'il n'est sensible à aucune des trois interactions fondamentales du modèle standard. Même pas à la force nucléaire faible. Il n'interagit que par le biais de la gravitation (intensité presque nulle à l'échelle des particules et indétectable dans le cadre d'une expérience de physique microscopique). Ils le soupçonnent doté d'un état d'hélicité droit. Une telle particule non seulement pourrait expliquer comment la matière l'a emporté sur l'antimatière mais elle pourrait également être la particule originale d'où vient la masse de la matière.

2,2 La particule originelle d'où vient la masse de la matière

Il y a quelques années à peine, la particule qui confère leur masse à toutes les autres était le boson de Higgs qui représentait le champ de Brout-Englert-Higgs (BEH). C'est une particule instable qui survit à peine 10^{-22} seconde après sa production. Le boson n'est pas observé puisqu'il se désintègre aussitôt en se fractionnant en d'autres particules qui, elles, peuvent être observées. En fait, il n'est qu'une excitation du champ de BEH qui peut être comparé à la surface d'un océan. Pour exciter l'océan et produire des vagues, il suffit de fournir de l'énergie, que ce soit par l'intermédiaire du vent, de la force des marées ou d'un tremblement de terre. On excite l'océan de BEH en lui fournissant de l'énergie avec les accélérateurs de particules. Cette excitation ou vague n'est autre que le boson scalaire de Higgs et il est fabriqué exactement comme est fabriquée l'antiparticule dans les accélérateurs.

Des théoriciens avaient suggéré que l'univers était rempli d'un océan de BEH. D'autres physiciens ont prouvé que cet océan (ou champ) existe en créant des excitations de ce champ sous forme de bosons de Higgs, complétant ainsi le modèle standard des particules. Au final, la plupart des physiciens sont déçus parce qu'il n'y a pas de vagues sans eau et pas de boson de Higgs sans océan de BEH. Pour eux, conceptuellement, l'incohérence d'un océan d'énergie négative (qu'il porte le nom de Dirac, Higgs, ou autre) est monumentale : il traite d'un océan qui physiquement n'a aucune consistance même s'il recèle quelques propriétés exotiques ; un océan qui relie entre elles une énergie négative et une énergie positive qui s'ignorent leur est incohérent. La détection du boson de Higgs complète le modèle standard mais aller au-delà vers un océan d'énergie négative est interdit par la Physique officielle et exclu du modèle [5].

En fait, le problème est contourné à partir du moment où on perpétue l'hypothèse que tout est seulement d'énergie positive. En décidant que les propriétés physiques des particules et antiparticules sont seulement d'énergie positive, les physiciens imposent *ipso facto* une dissymétrie radicale qui viole la symétrie CP et annihile l'antimatière. Pour que l'hypothèse puisse continuer de fonctionner, il est impératif de mettre au placard la particule de Dieu, devenue encombrante et sans avenir. Détrônée, elle sera rapidement remplacée par le neutrino stérile, le quatrième type. La nouvelle physique des neutrinos, avec cet invisible sauveur, devrait faire exploser le modèle standard et entraîner de vastes conséquences cosmologiques, telles que constituer la matière noire, justifier l'absence d'antimatière dans l'univers.

2,3 Le neutrino stérile, la particule fantôme parfaite qui succède au boson de Higgs

D'après les spécialistes, l'infime reliquat de la désintégration de neutrinos et d'antineutrinos très lourds aurait fait pencher la balance cosmique vers la matière. Le déséquilibre du cosmos vers 10^{-30} seconde se serait transmis aux quarks, puis aux protons et neutrons jusqu'à la grande annihilation vers 10^{-4} seconde, détruisant toutes les antiparticules pour laisser seule les grains de matière qui se structureront en atomes, en étoiles, en planètes. Cette particule indétectable qui expliquerait les décomptes défailants dans le flux de neutrinos mesuré depuis plus de quinze ans près de réacteurs nucléaires. Les détecteurs, à la sortie des réacteurs nucléaires, auraient détecté plus de neutrinos que d'antineutrinos. Le nombre d'antineutrinos mesurés est inférieur de 7% à celui attendu théoriquement. Comme s'ils avaient mystérieusement disparu [2, 6]. Cette flagrante anomalie ferait non seulement exploser le cadre étriqué du modèle standard de la physique des particules, mais aurait également déséquilibré le cosmos 10^{-27} seconde après le big bang, ayant ainsi donné naissance à toute la matière de l'univers et ayant pu constituer la matière noire, soit 85% de la masse de la nature.

Ce scénario part des données de l'expérience T2K qui plaident en faveur de la violation de la symétrie CP, environ 1000 fois plus forte que dans les processus impliquant les quarks. Même dotés de cette asymétrie, ces neutrinos ne font pas le poids pour expliquer

la prédominance de la matière dans l'univers. D'après les modèles, la petitesse des masses des trois neutrinos classiques ne peut s'expliquer que par le biais d'un quatrième type de neutrino, lourd comme des dizaines de milliards de protons. Une version primordiale des neutrinos actuels qui devait exister au début de la création. Les théoriciens sont obligés d'introduire un neutrino stérile titanesque, avec une énergie de masse de l'ordre de 10^9 téraélectronvolts (TeV). Or, une telle énergie dépasse largement les possibilités de description du modèle standard, dont les équations deviennent folles dès lors qu'elles tentent de décrire des phénomènes élémentaires impliquant une énergie supérieure à quelques TeV.

La traque à ces neutrinos obèses susceptibles de résoudre le problème de la masse de leurs congénères est déjà lancée. Des expériences en cours utilisent le phénomène d'oscillation, valable pour tout type de neutrino, pour les débusquer. Une alternance d'apparitions et de disparitions de neutrinos standards, près des centrales nucléaires pendant plusieurs mois, devraient suffire pour conclure que le neutrino stérile indétectable est démasqué [2, 6].

2,4 Neutrino sans foi ni loi

Compte tenu du succès expérimental rencontré par la découverte du boson de Higgs, on s'attend à ce que le neutrino stérile ne soit pas une simple lubie de théoricien, mais soit mis en évidence dans les prochaines années grâce aux expériences [7]. Et pourtant se pourrait-il que la pensée des spécialistes du neutrino se soit fourvoyée ? Le phénomène d'oscillation des neutrinos, couronnée par un prix Nobel, ne serait-elle qu'un éloge de l'erreur ? L'édifice issu de vingt années d'expérience et de données ne serait-il pas bâti sur une gigantesque méprise?

Alors, si le neutrino stérile existe pour les réacteurs nucléaires et agit sur les neutrinos électroniques, pourquoi n'existerait-il pas pour le Soleil, le réacteur nucléaire par excellence qui produit seulement des neutrinos électroniques ? Si les neutrinos stériles agissent sur les neutrinos électroniques du Soleil, avant ou à la sortie de la photosphère, et on ne voit pas pourquoi il en serait autrement, cela voudrait dire que la théorie de l'oscillation serait fausse.

Il est établi que les deux tiers des neutrinos électroniques issus des réactions nucléaires dans le noyau du Soleil se métamorphosent en neutrinos de type muon ou tau avant d'atteindre la Terre. L'expérience de l'observatoire des neutrinos de Sudbury, Ontario (SNO) aurait démontré qu'une bonne partie des neutrinos électroniques émis par le Soleil se transforme en neutrinos muoniques ou tauiques en cours de route. Le détecteur SNO, qui utilisait de l'eau lourde, une substance permettant de détecter les trois saveurs de neutrinos, aurait pu vérifier que la somme des trois saveurs de neutrinos correspondait bien à la quantité de neutrinos électroniques produite par le Soleil. Les mesures précises

de SNO auraient ainsi démontré la capacité des neutrinos de changer de type pendant leur voyage entre le Soleil et la Terre., « d'osciller », prouvant par le fait même qu'ils ont des masses limitées. Mais cette démonstration serait-elle aussi évidente avec ce nouveau paramètre invisible qu'est le neutrino stérile?

Est-ce qu'avec ce quatrième joueur la somme des trois saveurs de neutrinos aurait correspondu à la quantité de neutrinos électroniques produite par la Soleil ? On sait que les neutrinos standards manquants se transforment en route en un autre type et qu'une telle transformation nécessite au minimum une grande distance. Si le neutrino stérile change l'identité des neutrinos sans qu'il y ait de distance, c'est qu'il n'y a guère d'oscillations sur de grandes distances. Donc, la théorie de l'oscillation des neutrinos serait bancale. D'autant plus que les neutrinos provenant de la supernova SN 1987a [8] voyageaient sensiblement à la même vitesse que le photon, ce qui n'aurait pas été le cas s'ils avaient eu une masse [9].

On aurait le nouveau paramètre du neutrino lourd pour les distances très courtes qui explique un déficit non prévu et l'oscillation des états de masse des neutrinos légers pour les grandes distances qui explique le déficit total. Ces deux déficits se contredisent et on peut appréhender une « catastrophe ultramassive ». Laquelle fait penser à la « catastrophe ultraviolette » à la fin du XIX^e siècle concernant le rayonnement émis par les corps qu'on chauffe ; on avait la loi de Wien qui rendait compte des observations expérimentales pour les courtes longueurs d'onde sans être capable pour les grandes longueurs d'onde, et la loi de Rayleigh pour les grandes longueurs d'onde mais qui ne divergeait pas pour les petites [10]. L'hypothèse de l'oscillation des neutrinos et l'hypothèse du neutrino stérile se contredisent. Laquelle est fausse? Et si les deux étaient fausses? Et si l'océan d'énergie négative existait ? Et si les antineutrinos étaient attirés par cet océan ?

3 SOLUTION DE L'ÉNERGIE NÉGATIVE DE DIRAC

3,1 L'escroquerie originelle

Au départ, la thèse d'une prétendue création initialement symétrique faite de matière et d'antimatière, avec une dissymétrie dans les lois concernant les particules qui aurait suffi pour qu'il reste un petit excès de particules ayant servi à fabriquer l'univers, ne repose sur aucun argument scientifique solide : elle est inventée de toutes pièces à partir d'une idée émise en 1967 par Sakharov. Cette idée dépasse le stade de l'hypothèse pour la quasi-totalité des spécialistes. Elle prend la dimension d'une véritable théorie scientifique qui explique l'origine de la matière. Mais elle est aussi une forme d'escroquerie. Pour la simple raison que l'on parle ici d'un cadre strictement de solution d'énergie positive et que la Physique a officiellement éliminé la solution d'énergie négative. Ce qui donne un caractère spéculatif et infondé à l'idée d'un univers originellement symétrique, mais dans lequel un mécanisme particulier aurait rapidement favorisé la matière [11].

Pour ceux qui pourraient en douter, soulignons qu'il est insensé de vouloir appliquer seulement les équations de la relativité restreinte d'Einstein concernant l'énergie positive au moment où l'âge de l'univers est égal au temps de Planck. Tous les physiciens savent que la relation énergie-impulsion-masse de l'équation de Dirac $E^2 = p^2c^2 + m^2c^4$, qui est toujours associée avec la relativité restreinte d'Einstein, a deux racines. Celles de l'énergie positive et de l'énergie négative : $\pm E = (p^2c^2 + m^2c^4)^{1/2}$. La solution de l'énergie négative est celle de la mer de Dirac. Sous prétexte qu'on ne pouvait pas l'observer directement, Heisenberg, Pauli, Jordan et autres, ont exclu toutes les solutions d'énergie négative de la physique classique. Il est donc illégitime d'utiliser les solutions d'énergie négative à une époque quantique où il n'existe que des particules et des antiparticules. Comment voulons-nous que le concept de matière, notion qui est la base de notre univers, ait un sens au niveau des particules et de l'atome alors que le concept profond de l'antimatière est éliminé comme une chimère théorique des équations et des lois de la mécanique quantique [2, 12] ?

Ce fut l'escroquerie originelle qui a abouti à l'annihilation totale de l'antimatière. La dissymétrie causale, si pratique, équivaut plutôt à l'exclusion de la solution d'énergie négative des équations. Et c'est, selon nous, à cause de cette négation d'une mer de Dirac, que les physiciens des particules ne savent plus quoi faire du boson de Higgs, et que le champ de BEH (qui est une mer de Dirac sous un nouveau nom) est en train de devenir un squelette dans le placard de la physique des particules.

3,2 Solution de l'énergie négative de l'équation de Dirac

Pour résoudre cet épineux problème, nous postulons que, contrairement à ce que suppose la physique classique, l'énergie négative existe réellement autant que l'énergie positive. Dans un univers d'énergie uniquement positive, le mécanisme retenu qui transforme la matière en antimatière est celui de Sakharov : l'univers aurait été originellement symétrique, mais peu après la matérialisation des particules et des antiparticules, un mécanisme de désintégration avant l'annihilation aurait rapidement favorisé la matière. Les autres processus – univers originellement asymétrique, univers originellement symétrique où particules et antiparticules se séparent pour former galaxies et anti-galaxies, univers originellement symétrique favorisant l'antimatière – ont été écartés. Plusieurs physiciens ont déjà proclamé l'existence de la mer d'énergie négative de Dirac.

3,3 Création d'une paire de particule/antiparticule virtuelle et annihilation

L'équation de Dirac donne à une particule de masse m la possibilité d'avoir des énergies aussi bien négatives que positives. Dirac interpréta le résultat en supposant que tous les états d'énergie négative sont occupés par des électrons inobservables, formant une « mer » invisible, les électrons d'énergie positive surnageant sur cette mer étant les seuls observés. L'hypothèse peut sembler *ad hoc*. Toutefois, Dirac renchérit avec l'argument suivant : si un photon d'énergie $h\nu$ supérieure à $2mc^2$ interagit avec un électron de la mer

d'énergie négative $-\varepsilon_0$ ($\varepsilon_0 > 0$), il peut lui communiquer son énergie et le faire passer dans un état d'énergie $h\nu - \varepsilon_0$; cet électron est alors observable. Les deux solutions symétriques de son équation, l'une d'énergie positive, l'autre d'énergie négative, lui ont permis de postuler l'existence de particules analogues à l'électron mais de charge électrique opposée. Avec Anderson qui découvre le positron en 1932, apparaît la réalité de l'antimatière, telle que l'équation de Dirac l'a prédite, sans que les physiciens l'aient discernée. On découvrira ensuite que presque toutes les particules sont appariées à des antiparticules [13, 14, 15].

Avec la solution de l'énergie négative de l'équation de Dirac, aurait-on créé de la matière et de la charge électrique à partir d'énergie ? On ne le croit pas, car on a supposé qu'il y avait maintenant une « bulle » ou un « trou » dans la mer.

3,4 La solution d'énergie négative de Dirac est inacceptable pour expliquer l'asymétrie entre matière et antimatière

La mer de Dirac – malgré les incessantes annihilations et créations de « paires », transformations totales de masse en énergie, d'énergie en masse – diminue nullement son niveau d'eau au profit de la terre (matière). L'émersion de la terre, qui laisse un trou dans l'eau, est aussitôt harponnée par la mer qui a horreur de la baisse de niveau, peu importe la hauteur des vagues. En d'autres termes, l'énergie électromagnétique ($E = mc^2$) est transformée en l'énergie de masse de la particule et de l'antiparticule (qui ne laisse qu'un trou dans la mer parce que l'antiparticule n'est qu'une image miroir) mais les deux sont condamnées à s'annihiler en une fulgurante bouffée d'énergie afin d'assurer la stabilité de la mer. Malgré leurs indéniables spectaculaires métamorphoses, ces solutions d'énergie négative demeurent virtuelles et sont physiquement inacceptables pour expliquer l'asymétrie entre matière et antimatière.

4 ORIGINE DE LA MATIÈRE SELON LA THÉORIE DE LA RELATION

4,1 La solution de l'énergie négative impliquerait la création d'une paire de particules réelles

Par contre, l'océan de la théorie de la Relation [16, 17], lui, peut expliquer pourquoi aujourd'hui l'univers se compose essentiellement de matière alors que matière et antimatière ont dû être produites en quantité égales après le big bang. Il est utile de rappeler que selon la théorie notre univers comporte deux structures : une structure de l'expansion avec une énergie électromagnétique négative en expansion (identifiée ou équivalente à l'énergie noire, à l'océan de BEH, ou à la mer de Dirac) et une structure de condensation qui fait appel à la matière connue et à la relativité générale. Outre cette dualité, notons que la mer Dirac s'appliquait à l'atome tandis que l'océan de la théorie de la Relation concerne l'atome et le vide de l'espace, d'où le vocable « océan » à la place de « mer ».

Avant d'élaborer plus en détail, disons que l'asymétrie entre matière et antimatière s'explique essentiellement parce qu'il y a création d'une paire de particules réelles (qui laisse deux trous dans l'océan) ; l'antiparticule s'annihile en regagnant son trou océanique tandis que la particule s'ajoute à la matière en laissant un trou océanique déficitaire. Somme toute, les particules de l'océan sont réelles au lieu d'être virtuelles, ce qui fait toute la différence. L'hypothèse de la mer de Dirac est belle, mais défectueuse pour expliquer l'asymétrie entre matière et antimatière, tandis que celle de l'océan de la théorie de la Relation est efficace.

4,2 Océan d'énergie négative vue par la théorie de la Relation

Puisque toutes les formes d'énergie sont équivalentes à de la masse, il faut logiquement s'attendre à ce que *l'énergie électromagnétique* puisse elle aussi se convertir spontanément en particules. C'est précisément le sens profond de notre modèle mathématique d'univers. Le vide quantique est polarisé par le champ électromagnétique très intense qui règne dans l'océan d'énergie négative. Au-dessus de cet océan, des paires sont constamment créées et détruites. Le champ électromagnétique très intense de l'océan convertit spontanément l'énergie en particules. Pendant un bref instant, une particule et son antiparticule se séparent. Il y a alors quatre possibilités :

Processus 1 : les deux partenaires se rencontrent et s'annihilent.

Processus 2 : l'antiparticule d'énergie négative est capturée par l'océan d'énergie négative et la particule d'énergie négative se matérialise dans le monde extérieur. Cette dernière devient une antiparticule d'énergie positive.

Processus 3 : la particule d'énergie négative est capturée par l'océan et sa partenaire (antiparticule d'énergie négative) s'échappe pour devenir une particule d'énergie positive.

Processus 4 : les deux partenaires plongent dans l'océan d'énergie négative.

Puisque la matière prédomine, nous inclinons vers le processus 3. Le bilan énergétique de l'océan d'énergie négative de la théorie de la Relation sera le suivant : en capturant préférentiellement des particules d'énergie négative (ces dernières vont rencontrer des antiparticules d'énergie négative : elles s'annihilent dans l'océan, ou bien se matérialiseront au-dessus) l'océan perd spontanément de l'énergie, donc de la masse. Pour un observateur extérieur, des terres de matière émergent à l'horizon alors que l'océan s'évapore en émettant du rayonnement et des particules. C'est ce qui explique l'asymétrie entre matière et antimatière.

4,3 Création d'une paire de particule/antiparticule réelles et séparation

L'océan de la théorie de la Relation est rempli de particules et d'antiparticules de toute sorte. Si un photon d'énergie $h\nu$ supérieure à $4mc^2$ interagit avec un électron et un positron de l'océan d'énergie négative $-\varepsilon_0$ ($\varepsilon_0 > 0$), il peut leur communiquer son énergie

et les faire passer dans un état d'énergie $h\nu - \varepsilon_0$; cet électron et ce positron sont alors observables. Il y a maintenant dans l'océan deux « bulles » ou deux « trous ».

L'océan troué est équivalent à un océan plein et à deux objets, l'un d'énergie positive $+\varepsilon_0$ et de charge $+e$ opposées à celles de l'électron, l'autre d'énergie positive $+\varepsilon_0$ et de charge $-e$ opposées à celles du positron. Le photon initial a disparu et a créé un électron réel et un positron réel, c'est-à-dire un électron avec un trou-positron et un positron avec un trou-électron. Quatre entités : deux paires de particule et antiparticule, une paire d'énergie positive au-dessus de l'océan que l'on peut observer et la paire de trous dans l'océan d'énergie négative.

La particularité du mécanisme serait celle-ci : un photon qui comporte en lui-même sa particule et son antiparticule fait franchir une paire d'électron et de positron d'énergie négative la barrière qui sépare l'énergie négative de l'énergie positive. L'électron d'énergie négative devient un positron d'énergie positive tandis que le positron d'énergie négative devient l'électron d'énergie positive. Il y a alors matérialisation de la paire électron-positron. Puis l'électron et le positron se séparent chacun allant dans une direction opposée. Le positron d'énergie positive regagnera l'océan d'énergie négative et redeviendra l'électron d'énergie négative. Il y aura alors annihilation équivalent à $2mc^2$. Tant qu'à l'électron d'énergie positive, il ajoutera $2mc^2$ à la matière et laissera dans l'océan un trou qui aura l'image d'un électron d'énergie négative.

La conservation de l'énergie est préservée mais on peut dire qu'il y a création de la matière et de la charge électrique à partir d'énergie puisqu'il y a manifestement une prépondérance de la matière sur l'antimatière. Il n'existe actuellement pas de faits qui permettent de conclure que l'antimatière existe dans le monde sous forme d'atomes, comme la matière, en quantité appréciable. L'antimatière n'est observée que sous forme d'antiparticules isolées, qui sont produites soit par le rayonnement cosmique, soit par les grands accélérateurs. L'énergie négative semble un ciment liquide voué à fabriquer de la matière.

4,4 Comment la masse vient aux particules

Ce ciment donne aussi des masses aux particules. Il s'apparente au mécanisme de Higgs. Dans l'article « L'Équation de l'Univers » [18], nous avons vu que l'océan spatio-temporel plat de la relativité restreinte se confond avec l'océan de Higgs, lui-aussi assimilé avec la mer de Dirac, amalgamé avec l'océan d'éther (énergie minimale du vide). En vertu du principe de Compensation de la théorie de la Relation, il y a une transformation continue d'énergie dite « négative » en énergie « positive ». Le principe de Compensation dit que la diminution de l'énergie/masse électromagnétique négative durant l'expansion induit une croissance d'énergie/masse gravitationnelle positive proportionnelle et opposée [16].

Selon l'équation $\kappa e^2 = M_{vp}^2 t_0 c$ de la théorie de la Relation [ici M_{op} est la masse de repos du

proton; $M_{op} (1 / (1 - v^2/c^2)^{1/2})$ donne le proton relativisé M_{vp} , soit la masse de repos + l'énergie cinétique ; $v =$ vitesse évaluée de la récession des galaxies], ou plus précisément $\pm \kappa e^2 = \pm [M_{op} / (1 - v^2/c^2)^{1/2}]^2 t_0 c$, puisque les particules viennent en paires, chacune avec leur contrepartie antiparticule, le facteur M_{vp}^2 , ou $[M_{op} / (1 - v^2/c^2)^{1/2}]^2$, est une nouvelle variable fondamentale de la physique. Sa valeur change tout au long de l'expansion. Nous la soupçonnons d'être la valeur moyenne non nulle dans le vacuum du champ de Higgs. Elle serait le champ scalaire de l'océan de Higgs à l'origine de l'inertie de la matière qui mesure la force qu'il faut appliquer à un objet pour lui imprimer une accélération donnée. Il s'ensuivrait la conversion d'un espace-temps de plus en plus plat en un espace-temps de plus en plus localement courbé.

Avant d'être un boson qui contient une particule et une antiparticule, M_{vp}^2 est un champ qui donne des masses aux particules des quatre forces. Il se confond avec le mécanisme de Higgs. De même que lui, il est comme une boue dans un champ qui colle aux bottes qui ainsi s'alourdissent. Pareillement, les particules-bottes se mettent à peser.

CONCLUSION

Les physiciens des particules supposent l'existence d'un neutrino stérile ultramassif indétectable qui, non seulement expliquerait les anomalies dans le flux de neutrinos mesuré près de réacteurs nucléaires, mais qui aurait déséquilibré le cosmos après le big bang, donnant naissance à toute la matière de l'univers, y compris la matière noire [2, 6]. Excités, ils espèrent qu'une alternance d'apparitions et de disparitions de neutrinos standards près des centrales nucléaires pendant plusieurs mois devrait suffire pour conclure que le neutrino stérile est découvert. Nous pensons que l'hypothèse d'un quatrième neutrino, très lourd, suite à la découverte d'un déficit d'antineutrinos, contribue davantage à invalider le phénomène de l'oscillation des neutrinos qu'à le fortifier. La contradiction est trop flagrante entre l'oscillation des neutrinos standards entre eux sur de grandes distances et l'oscillation du neutrino stérile avec les neutrinos standards sur des distances quasi inexistantes.

Contrairement aux physiciens des neutrinos, nous considérons qu'une telle alternance d'apparitions et de disparitions de neutrinos près des centrales signifierait un tout autre phénomène relevant d'un champ d'énergie négatif. Selon la théorie de la Relation, l'origine des masses des particules proviendrait de l'océan d'énergie négative. Il y aurait un mécanisme physique, vraisemblablement au-delà du modèle standard, à l'origine des masses des particules. Nous l'avons décrit plus haut : création d'une paire de particule/antiparticule réelles et leur séparation en direction opposée, d'où il s'ensuit que la matière s'enrichit et l'océan s'appauvrit [7]. La puissance énergétique près des réacteurs serait davantage apte à créer des paires neutrino-antineutrino au profit des neutrinos. La tendance naturelle des antineutrinos serait de rejoindre l'océan d'énergie

négative. On n'aurait pas besoin d'une violation de CP qui serait responsable de l'asymétrie matière/antimatière dans l'univers. Il est ironique de penser que la solution d'énergie négative de Dirac ait été perçue comme inexistante. Au contraire, ses relations avec la cosmologie jouent en sa faveur et, d'une manière plus générale, elle en serait l'origine.

RÉFÉRENCES

- [1] Lévy-Leblond, Jean-Marc, *La matière aujourd'hui, L'antimatière*, Seuil-Point, 119, 136 (1981).
- [2] Grousson, Mathieu, *Pourquoi le monde existe*, Science & Vie, N° 1191, p.48, 56-59, décembre (2016).
- [3] Schaeffer, Richard, *Chaos et Cosmos, L'anti-matière*, Éditions LeMail, 111 (1986).
- [4] Schatzman, Evry, *L'expansion de l'Univers*, Hachette, 60, 61 (1989).
- [5] Gagnon, Pauline, *Qu'est-ce que le boson de Higgs mange en hiver*, Éditions MultiMondes, 72 (2015).
- [6] Grousson, Mathieu, *Neutrino, la particule qui va faire exploser toute la physique*, Science & Vie, N° 1137, p.52-53, 56-57, 66, Juin (2012).
- [7] Cohen-Tannoudji, Gilles, et Spiro, Michel, *Le boson et le chapeau mexicain*, Gallimard, Folio Essais, 268-275, 318, 423 (2013).
- [8] Bagdoo, Russell, *Inconstante cosmologique, supernovæ 1a et décélération de l'expansion*, The General Science Journal, Issuu, Scribd, Internet Archive, viXra ResearchGate, (2011).
- [9] Bagdoo, Russell, *Oscillations temporelles du neutrino*, 7, 11, viXra, ResearchGate, Internet Archive, Academia.edu, The General Science Journal (2016).
- [10] Klein, Étienne, *Le facteur ne sonne jamais deux fois*, Éditions Flammarion, Paris, 239 (2007).
- [11] Magnan, Christian, *Le théorème du jardin*, amds édition, 203 (2011).
- [12] Hotson, D.L., *Dirac's Equation and the Sea of Negative Energy*, Part 1, Infinite Energy, Issue 43 (2002).
- [13] Zitoun, Robert, *La physique des particules*, Nathan Université, 32-34 (1998).
- [14] Michaud, André, *Mécanique électromagnétique des particules élémentaires*, Éditions Universitaires Européennes, 2° Édition, 301-331, 333, 542 (2017).
- [15] Pharabod, Jean-Pierre, et Pire, Bernard, *Le rêve des physiciens*, Edition Odile Jacob (1993).
- [16] Bagdoo, Russell, *The Pioneer Effect: a new Theory with a new Principle*, Scisprint, Gravitational anomalies (2008), Issuu, Scribd (2010), General Science Journal (2011), ResearchGate, viXra (2012).
- [17] Bagdoo, Russell, *L'ÉNERGIE EN VERTU DU PRINCIPE DE COMPENSATION*, The General Science Journal, viXra, ResearchGate, Internet Archive, Academia.edu, Issuu, Scribd (2013).
- [18] Bagdoo, Russell, *L'ÉQUATION DE L'UNIVERS*, viXra, The General Science Journal, Issuu, Scribd, Internet Archive, ResearchGate (2017).