

**En attendant le boson de Higgs,
ou
une hypothèse pour se passer de la matière noire**



COMMENT NAÎT UNE FORCE

(appendice à la 2ème partie)

*Comme introduction à ce texte, on peut se reporter au préambule du chapitre
« Naissance, vie et mort de la force qui fait tourner les galaxies spirales »,
en pages 55 et 56 de [la 2ème partie](#)*

([lien de retour vers le plan du texte complet de présentation de l'hypothèse](#))

(lien [vers le début](#), et lien [vers la fin](#) de la 2ème partie)

1- Sur la notion de paradoxe en physique

Qu'est-ce qu'un paradoxe ? C'est la combinaison illogique, et donc en principe impossible, d'une chose et de son contraire.

Cette notion est positivement valorisée dans la conception chinoise du monde, puisqu'on peut l'associer à la combinaison du Yin et du Yang, mais il en va tout autrement dans la logique occidentale, spécialement dans la science occidentale, puisque, pour elle, un paradoxe est d'abord un endroit où la physique ne fonctionne plus : telle théorie prédit tel comportement, telle autre théorie prédit le comportement inverse, et comme les deux ne peuvent être valides en même temps, il y a une anomalie que l'on appelle paradoxe.

Jusqu'ici, tout le progrès de la science occidentale s'est fait en "levant" progressivement les paradoxes apparents du fonctionnement de l'univers, c'est-à-dire en trouvant chaque fois une théorie plus générale expliquant davantage de phénomènes sans engendrer de contradictions inconciliables.

Dans cet esprit, la recherche actuelle en physique consiste à trouver l'équation « unifiée » qui saura décrire de la même façon et sans contradictions toutes les forces physiques que l'on connaît : la force électromagnétique, la force nucléaire forte, la force nucléaire faible et la gravité.

Jusqu'ici, la gravité résiste à cette unification. Pour les autres forces, la piste actuelle est de chercher comment une force unique originelle, régnant au moment du Big-bang, se serait progressivement diversifiée par des « brisures de symétrie » au fur et à mesure que s'abaissait la température de l'univers. Cette piste reste vague : à quelle réalité physique pourrait donc correspondre une telle force rodant dans le vide de l'univers tout en ne s'exerçant sur rien, puisque l'univers n'était alors peuplé d'aucune matière ? Cela ne change rien, d'ailleurs, si au lieu de parler de force on utilise l'expression plus récente « d'interaction fondamentale », car qu'est-ce qu'une interaction qui n'a rien à mettre en relation ? Et quelles auraient été les causes de ses brisures de symétrie successives ? Le changement de température, certes, c'est l'explication avancée, mais pourquoi la température, et comment la température ? Et qu'est-ce qui permettrait à ces brisures de se stabiliser et de rester définitivement irréversibles ? Mystère.

Ici, nous allons proposer une explication toute différente à l'évolution des forces qui, au contraire de l'usage occidental, s'appuiera positivement sur la notion de paradoxe. En effet, nous allons proposer que chaque force naîtrait comme étant la solution à une situation paradoxale que la force précédente avait fait naître dans l'univers, et que l'univers ne cesserait d'évoluer afin précisément de franchir ces impasses paradoxales successives où les forces qu'il engendre ne cessent de le coincer.

Pour exposer cette idée, et avant d'envisager la situation des forces réelles de l'univers, nous allons d'abord essayer de faire comprendre cette notion au moyen d'une démonstration purement schématique.

2- Des forces s'additionnent et restent constantes,

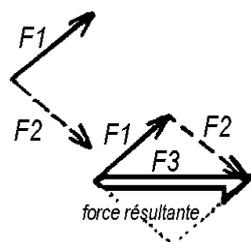
Des tendances contradictoires se neutralisent et s'amplifient sans limite

Pour cette expérience de pensée, on supposera qu'il existe au départ deux tendances contradictoires qui seront représentées par deux flèches F_1 et F_2 dans un premier schéma, puis T_1 et T_2 dans un second schéma.

L'une est une tendance à aller « à droite vers le haut », c'est F_1 ou T_1 , l'autre est une tendance à aller « à droite vers le bas », c'est F_2 ou T_2 , et l'on supposera qu'un bout d'univers est soumis à ces deux tendances.

Si l'on pense en terme de « forces » ainsi qu'on en a l'habitude, on dira qu'il y a deux tendances qui se cumulent, et l'on calculera ce qui arrive en additionnant ces deux forces F_1 et F_2 .

Par la construction de leur résultante F_3 , on déduira que ce bout d'univers est finalement entraîné uniquement vers la droite, et deux fois plus entraîné vers la droite que ne l'aurait permis isolément chacune des deux forces.



Dans la conception habituelle des forces, on construit leur résultante en additionnant leurs effets.

Pour cette construction, on fait comme si les deux forces agissaient l'une après l'autre : on trace d'abord l'une, puis on fait commencer le tracé de l'autre à sa suite. Leur résultante part du début de la première et se termine à la fin de la seconde.

Nous proposons maintenant un premier changement de conception, puisque nous proposons de considérer que ces deux tendances ne sont pas des forces qui s'additionnent, mais des effets qui se réalisent simultanément. Comme ces effets sont inverses, leur combinaison dans un effet commun aura donc un caractère paradoxal.

Pour le même cas de figure, cela implique que la tendance T2 d'aller vers le bas va se réaliser en même temps que celle T1 d'aller vers le haut, de telle sorte que les effets de montée et de descente vont, à tout moment, se compenser et s'annuler réciproquement.

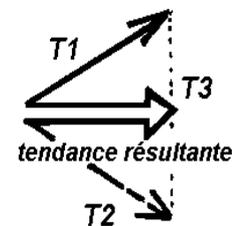
Dans la construction de la composante des forces, on a fait comme si la force F1 faisait d'abord monter vers le haut, puis que F2 faisait ensuite redescendre, ce qui permettait que les deux forces additionnent successivement leurs effets. Dire que les deux tendances agissent en même temps implique un résultat différent : l'une détruit l'effet de l'autre au fur et à mesure qu'il se produit, et ne reste que la partie T3 qui est commune à T1 et T2.

Dans l'exemple de nos deux tendances, le résultat ne sera pas d'aller très à droite, mais d'aller à droite seulement dans la mesure permise par l'une et par l'autre des deux tendances.

Le résultat cumulé T3 de deux tendances paradoxales simultanées sera donc de faire aller vers la droite deux fois moins « intensément » que dans le cas du cumul successif F3 des deux forces.

Dans notre proposition, nous considérons la tendance résultante comme limitée à la partie non contradictoire des deux tendances initiales. Leurs effets incompatibles s'annulent, parce qu'ils se réalisent simultanément.

Avec cette façon de combiner les deux tendances simultanées, l'effet résultant fait aller deux fois moins intensément vers la droite que dans le cas de la résultante de deux forces successives.



Le second changement de conception proposé concerne ce qu'il adviendra à la « tendance T3 à aller vers la droite » qui résulte de la combinaison des deux tendances initiales T1 et T2.

Selon la conception habituelle des forces, la force F3 restera constante dans le temps, du moins tant que les forces F1 et F2 qui la génèrent resteront elles-mêmes constantes.

Ici, nous allons supposer que, à partir d'un certain moment, c'est-à-dire, lorsqu'elle aura acquis une cohérence suffisante, la tendance T3 augmentera « toute seule » dans le temps.

Il ne s'agit pas, cependant, d'un effet miraculeux, mais d'un effet que l'on peut parfaitement décrire et prévoir en termes mathématiques. Cet effet a pour nom l'autosimilarité d'échelle, et il résulte du fait que la tendance à aller vers la droite n'est pas l'addition des deux tendances initiales, mais qu'elle est le résultat de leurs interférences : elles se combattent, s'annulent réciproquement dans leurs directions incompatibles, ainsi qu'on l'a vu, mais aussi elles s'épaulent, elles se renforcent mutuellement dans leurs directions qui sont compatibles.

C'est exactement ce qui se passe avec des ondes qui interfèrent : elles s'annulent quand les bosses de l'une se confondent avec les creux de l'autre, et elles s'aident et s'amplifient mutuellement quand elles sont en phase.

Dans le cas des tendances schématiques que l'on a envisagées, la cause de l'amplification soudainement sans limite de l'effet de leur résultante serait la construction progressive d'une telle concordance de phase sur des échelles de plus en plus nombreuses et de plus en plus grandes : les effets des deux tendances s'ajustent progressivement l'un à l'autre et ils s'intercalent progressivement l'un dans l'autre, de telle sorte que leur interférence finit par fonctionner de la même façon depuis la plus petite échelle jusqu'à la plus grande échelle de la portion d'univers concernée.

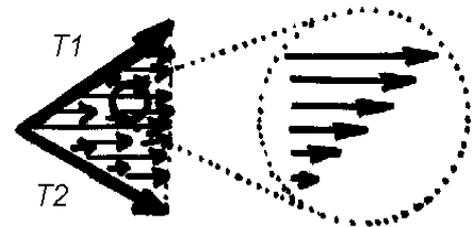
Lorsque toutes ces échelles se sont construites, l'interférence provoque alors un effet qui est devenu similaire sur toutes les échelles du phénomène.

Ce que cette construction d'interférence autosimilaire sur toutes les échelles change, c'est que si, maintenant, on tente d'empêcher, voire seulement de limiter l'effet de cette interférence, ce n'est pas une, mais une infinité d'échelles qui sont agressées et qui s'épaulent mutuellement pour toutes s'opposer exactement de la même façon à cette tentative. On sait que tout nombre divisé par l'infini donne zéro : de la même façon, toute tentative de limiter l'effet de leurs interférences sera désormais réduite à zéro.

Lorsque l'interférence des tendances initiales a ainsi gagné un nombre suffisant d'échelles pour qu'elle soit, vis-à-vis du phénomène concerné, physiquement équivalent à l'infini, la stabilité ainsi atteinte par cette interférence devient alors une nouvelle donne dans notre morceau d'univers, car elle n'existait pas avant que les deux tendances contradictoires ne se soient affrontées. C'est à cette stabilité irréversible acquise par l'interférence des deux tendances initiales que nous attribuons, ici, la notion de « force ».

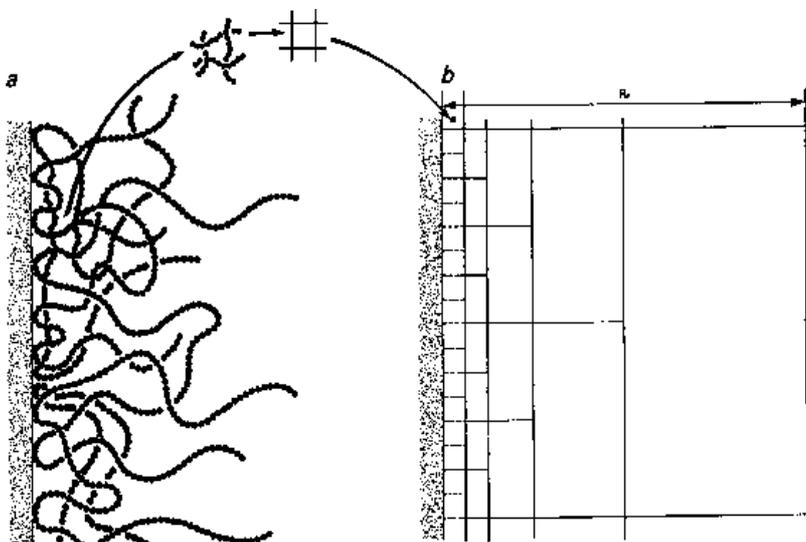
Une force nouvelle pour l'univers, une force nouvelle dans l'univers.

autosimilitude de l'interférence de T1 et T2 à toutes les échelles du morceau d'univers



Pour la suite, nous appellerons T3 l'effet résultant « seulement » de l'interférence de T1 et T2, et nous appellerons T4 l'effet qui résulte de la généralisation de T3 à toutes les échelles du morceau d'univers et qui la transforme en force nouvelle dans l'univers

Au passage, et ainsi qu'il est signalé [dans la section mathématique du site](#), on peut rappeler que Pierre Gilles de Gennes avait déjà envisagé que le caractère autosimilaire d'un phénomène pouvait agir comme une force. Ainsi, dans son article « la matière ultradivisée » [*L'Ordre du Chaos - Bibliothèque Pour La Science - diffusion Belin - 1989*], il avait donné l'exemple de grains de peinture entourés chacun d'une auréole de polymère. Dans cette situation, les chaînes de polymères se mettent d'elles-mêmes en réseau autosimilaire à toutes les échelles, et Pierre Gilles de Gennes en avait conclu que cette autosimilarité des réseaux, lorsqu'elle cherche à se reproduire également dans l'interférence entre les auréoles de tous les grains, agit comme une force qui repousse les grains les uns des autres. L'autosimilarité des réseaux d'auréoles empêche alors les grains de coalescer, c'est-à-dire de s'agglomérer entre eux comme ils le feraient en l'absence des auréoles.



la structure autosimilaire d'une auréole diffuse de polymère autour d'un grain, selon P.G. de Gennes

3- L'évolution : de paradoxe en paradoxe

Dans un sens, toute l'idée est contenue dans les deux conceptions que l'on vient d'exposer : celle de l'annulation réciproque de deux tendances dans leurs aspects incompatibles, et celle de la construction d'une nouvelle force par la construction autosimilaire stable de leurs interférences sur toutes les échelles du morceau d'univers concerné. Car en effet, cette nouvelle tendance, puisqu'elle est devenue indestructible est nécessairement capable de s'opposer même aux deux tendances qui l'avaient fait naître, ce qui, par conséquent, crée une nouvelle situation paradoxale : dans le cas de notre exemple schématique, désormais on se retrouve avec une tendance indestructible à s'allonger sans limite vers la droite, alors que l'on disposait déjà d'une tendance toute aussi indestructible à ne pas aller plus loin vers la droite que cela n'était toléré par chacune des deux tendances initiales.

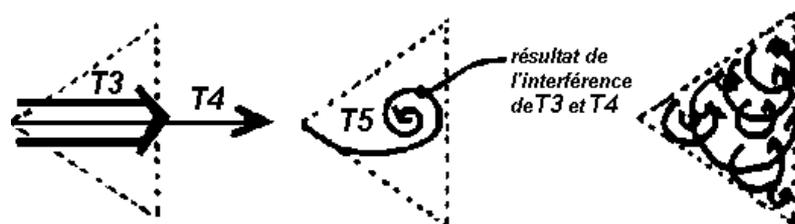
Pour envisager l'évolution suivante de notre exemple, nous appellerons toujours T3 la tendance à aller vers la droite sans dépasser ce qui était toléré initialement, et nous appellerons T4 la nouvelle tendance à s'allonger sans limite vers la droite qui résulte du succès de T3 à se généraliser sur une infinité d'échelles.

Comme à l'étape précédente, cette nouvelle situation paradoxale implique que ces deux tendances incompatibles vont se réaliser toutes les deux en même temps.

Quel va être, cette fois, leur terrain d'entente ?

La situation initiale interdit que cela aille plus à droite que la pointe la plus à droite des tendances initiales : nécessairement, cela n'ira pas plus loin. De son côté, la nouvelle tendance oblige aussi à ce que cela s'allonge plus longuement que cette limite : cela va aussi s'allonger plus longuement, mais, pour que cela ne dépasse pas la limite fixée par la première tendance, cela va s'enrouler tout en restant globalement dans l'axe de la direction qui va vers la droite.

Ainsi, grâce à l'apparition de ce nouvel effet, celui d'enroulement, les deux tendances contradictoires sont complètement satisfaites : cela va bien vers la droite sans dépasser une limite, et cela s'allonge pourtant sans limite. Bien entendu, le même phénomène d'interférence similaire sur toutes les échelles va se reproduire, et la tendance à tourner deviendra à son tour une force nouvelle que rien ne pourra plus entraver.



La tendance T3 fait « que cela va vers la droite sans dépasser une limite », et la tendance T4 fait « que cela s'allonge sans limite vers la droite » (1^{er} schéma).

Le résultat de l'interférence de T3 et T4 est une tendance T5 à tourner (2^{ème} schéma) qui concilie ces deux exigences : l'enroulement du trajet lui permet de s'allonger sans fin, sans pour autant aller plus loin que permis par T3.

Cette tendance à tourner devient ensuite « une force qui fait tourner », grâce à sa construction similaire sur toutes les échelles du morceau d'univers (3^{ème} schéma). Nous appellerons T6 cette tendance généralisée à tourner, c'est-à-dire cette force, qui résulte de la généralisation de T5 à toutes les échelles du morceau d'univers concerné par l'interférence de T3 et T4.

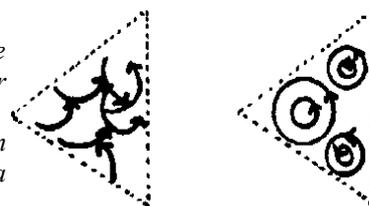
Bien entendu, cette nouvelle tendance va engendrer à son tour une nouvelle situation paradoxale. Puisque les trajets sont maintenant tous et systématiquement détournés par la nouvelle force qui vient de se créer, notre morceau d'univers se retrouve dès lors encombré de trajets déviés qui ne parviennent plus à s'évacuer suffisamment vite car ils se bousculent et se gênent mutuellement. La situation nouvelle qui apparaît est donc que l'embouteillage qui se produit sous l'effet de la nouvelle tendance T6 empêche désormais que de nouveaux trajets se créent ou se propagent sous l'effet de la précédente tendance T4.

Cette fois encore, les deux tendances contradictoires devront trouver un moyen pour fonctionner simultanément : il va falloir que cela continue à s'allonger sans fin, et il va falloir que cela continue à dévier, à détourner systématiquement ce qui s'allonge.

Cette fois, la solution à ce dilemme consiste tout simplement en ce que les allongements ne soient plus aléatoirement détournés, mais que désormais chacun se mette à tourner précisément en rond sur lui-même : l'allongement est bien ainsi sans limite, puisqu'il forme une boucle qui peut sans cesse tourner sur elle-même, et de nouvelles boucles peuvent effectivement se créer sans fin à l'intérieur des autres.

Le croquis de gauche schématise l'embouteillage que génère la force T6 « qui fait tourner », dès lors qu'elle se généralise et « fait tourner tout, partout et dans tous les sens ».

Le croquis de droite schématise la fin de cette situation d'embouteillage par l'organisation systématiquement en rond de la tendance à tourner.

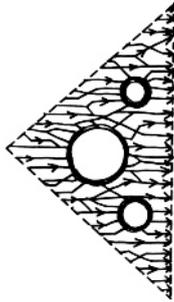


Cette nouvelle tendance « à tourner en boucle fermée » est une tendance que nous appellerons T7, et sa généralisation sur toutes les échelles du morceau d'univers la transforme en force T8

Bien entendu, la stabilité indestructible de telles boucles fermées se construit à son tour sur toutes les échelles possibles, devenant ainsi une nouvelle donne, une nouvelle force dans l'univers. Bien entendu, également, elle génère à son tour une nouvelle situation paradoxale, mais ce n'est pas, cette fois, avec la dernière situation, ni même avec l'avant-dernière, qu'il y a conflit, car c'est sans problème qu'elle peut rallonger les trajets à l'infini, comme l'une, et sans problème aussi, comme l'autre, qu'elle peut continuellement détourner les trajets.

C'est avec la situation que nous avons prise au départ qu'il y a maintenant conflit : si des trajets s'y étaient formés, poursuivant leur fuite en avant sans arrêt et au plus vite, c'était parce que la situation ne permettait pas que cela s'arrête, ne permettait pas que cela stationne. Il fallait que cela s'évacue, pour répondre à l'exigence de la tendance T1, tout comme pour répondre à l'exigence de la tendance T2, or, ces boucles fermées qui enrôlent maintenant les trajets fuyants reviennent à les faire tourner sur place, donc à les faire stationner, et donc à occuper stablement et définitivement la zone d'univers que la création initiale des trajets T3 avait précisément pour fonction de libérer et de vider. Cette fois, la solution sera que les trajets en boucles s'autodétruiront . . . sans s'autodétruire. Ils doivent accepter d'être détruits, puisque la présence de boucles permanentes est incompatible avec ce que peut supporter la situation qui avait précisément inventé les trajets pour évacuer ce qui la dérangeait. Et ils ne peuvent être détruits, puisqu'ils sont devenus indestructibles. Pour que ces deux aspects soient simultanément satisfaits, il suffit que les boucles des trajets cessent d'être circulées en boucles, c'est-à-dire que la présence (indestructible) des boucles ne corresponde plus à des trajets continus qui restent en elles à demeure, qu'elle ne corresponde plus qu'à la conjonction purement occasionnelle et seulement statistique de trajets qui se remettent à circuler en tout sens, de trajets qui se remettent à fuir sans cesse et sans jamais se laisser enfermer sur un parcours fixe, ainsi qu'ils avaient été générés précisément et spécialement par la situation qui nous avait servi de point de départ.

Après cette nouvelle mue de l'organisation des trajets, la complexité progressive de la situation laisse donc maintenant en place des structures de boucles qui n'existaient pas à son origine, mais ces boucles ne sont plus formées de circulations en boucle, elles ne sont plus que des structures qui organisent un mouvement complexe qui a retrouvé son caractère fondamental de trajets qui fuient toujours plus loin, ainsi que le réclame la situation depuis le début de son évolution.



Les boucles ne sont plus circulées par des trajets continus qui tournent en boucle, elles n'organisent plus que de façon statistique, dans leur structure circulaire, la conjonction toujours furtive et seulement approximative de trajets qui ont leurs parcours autonomes, fuyant sans cesse et sans jamais se laisser enfermer individuellement dans l'une de ces boucles.

Ce caractère maintenant purement statistique de la forme en boucle est la solution du paradoxe né du conflit entre la capacité de la force T8 à générer des parcours en boucles qui restent sur place et la situation initiale qui avait forcé la naissance de trajets T3 afin que rien ne reste sur place. Cette tendance à générer des boucles de trajets qui demeurent mais qui demeurent seulement sous forme statistique, nous l'appellerons T9, et T10 la force qui en résulte lorsque cette tendance s'est généralisée de façon similaire sur toutes les échelles du morceau d'univers concerné.

4 - L'enchaînement croissant des forces dans l'infiniment petit

Nous allons maintenant utiliser la décomposition schématique des chapitres précédents pour illustrer l'évolution réelle des forces et des formes organisées dans l'univers, du moins tel qu'il en est fait l'hypothèse dans la 2ème partie de l'essai (lien [vers le début](#), et lien [vers la fin](#) de cette 2ème partie). Comme il sera fait usage de la décomposition en étapes présentée dans cette 2ème partie, la parfaite compréhension des prochains développements suppose sa lecture préalable. Toutefois, cette décomposition sera rappelée et résumée au fil des développements de ce chapitre.

Lorsque la tendance T3 a été présentée, il a été suggéré qu'elle allait augmenter « toute seule, à partir d'un certain moment ». Dans cette expression, « toute seule » ne doit pas être séparé de la restriction qui l'accompagne. Cette restriction signifie que ce n'est que lorsqu'elle aura eu l'occasion de se généraliser sur un nombre suffisant d'échelles qu'elle acquerra alors, et effectivement « toute seule », une solidité qui n'existait pas auparavant. Cette solidité, que l'on peut appeler « force », résultera alors seulement de la combinaison des résistances au changement qui se produiront simultanément depuis toutes les échelles précédemment gagnées par la tendance, et cette solidité ne pourra être acquise que si le nombre des échelles concernées est physiquement équivalent à l'infini. L'expression « toute seule » ne concerne pas le processus initial qui permet à la tendance de se régulariser progressivement sur toutes ces échelles du phénomène et de devenir, ainsi, une nouvelle force. Ce processus-là a une cause qui est externe à cette force et qui la précède nécessairement. Ce que l'on va voir maintenant, c'est que cette cause est complètement inversée pour ce qui concerne l'échelle des phénomènes de l'infiniment petit et pour ce qui concerne les formes de grande échelle. Dans l'infiniment petit, il s'agira de construire des formes de déplacement de plus en plus efficaces pour évacuer à un débit de plus en plus grand les déformations des ondes d'espace de plus en plus nombreuses, tandis que, au contraire, on verra les organisations de grande échelle utiliser la force qu'ils auront acquise dans un moment antérieur de l'univers pour résister à la raréfaction progressive des déformations qu'ils auront à évacuer.

Nous commençons par l'infiniment petit.

Nous ne prendrons pas en compte la gravité dans ce développement, car elle résulte d'une régularité acquise antérieurement au moment de l'univers que nous allons utiliser comme point de départ.

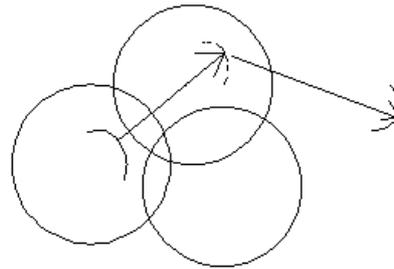
Comme dans le développement de la 2ème partie de l'essai, la situation de départ sera celle où les ondes d'espace stationnaires se sont synchronisées sur la plupart des échelles de l'univers, mais où cette synchronisation échoue à se trouver sur ses plus grandes échelles. Cette situation engendre des plis sur les ondes d'espace, et celles-ci s'en débarrassent en les refilant à leurs voisines à l'occasion de leurs rebonds respectifs. S'ensuit un voyage sans fin pour les plis qui déforment les ondes d'espace (2ème étape du cycle de formation de la matière).

Pour correspondre à la situation du conflit schématique entre T1 et T2 donnant T3, « tendance à aller sans cesse vers la droite », nous n'aurons pas précisément une tendance équivalente à T1 et une tendance équivalente à T2, mais nous aurons la situation un peu plus complexe des ondes stationnaires qui ne supportent pas de conserver les plis qui les déforment. Le résultat sera le même : il faudra que ça circule sans arrêt, et toujours tout droit dans la même direction. Dans l'univers, cette tendance T3 ne s'est pas construite en une seule étape comme cela avait été envisagé dans l'exemple de la situation T1-T2, mais on a vu qu'il lui avait finalement fallu 4 étapes : la 2ème, donc, où les plis ont commencé à circuler sans fin, la 3ème, où ils ont commencé à s'accrocher occasionnellement l'un à l'autre, la 4ème, où ils ont pu former ensemble des réseaux continus, puis enfin, la 5ème étape, lorsque ces réseaux ont pris la forme autosimilaire à elle-même sur toutes ses échelles que constitue un jet droit regroupant des milliards de milliards de plis filant ensemble dans la même direction, droit devant eux.

Comme cette forme de jet droit ne réussira pas, alors, à se construire sur une plus grande échelle, des jets vont partir en tous sens afin de ratisser tout l'espace et selon toutes ses directions. Pressés par le besoin de s'évacuer en nombre toujours plus grand, les plis des ondes se sont donc progressivement coordonnés, et cela sur un nombre toujours plus grand d'échelles, pour finalement trouver cette forme collective de déplacement en trajets droits, filant sans arrêt et précisément « droit » devant eux. La similitude, sur toutes ses échelles, de cette colonne de plis avançant droit devant eux, lui donne alors une force qui la stabilise, lui permettant de résister aux parcours contraires des plis qui la croisent et qu'elle intégrera en elle en vidant progressivement l'espace de toutes les formes de déplacement précédentes devenues obsolètes, et lui permettant aussi de résister aux irrégularités de la déformation des ondes d'espace qu'elle aura à traverser.

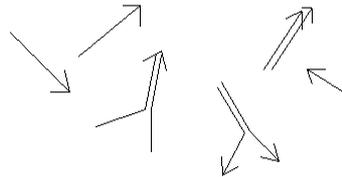
2^{ème} étape du cycle de formation de la matière :

le pli qui déforme une onde d'espace est nécessairement expulsé vers une autre, qui l'expulse à son tour vers une autre, et ainsi de suite



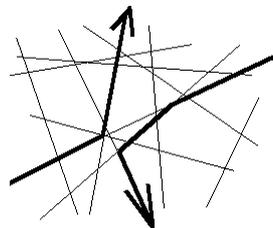
3^{ème} étape du cycle de formation de la matière :

au hasard de leurs rencontres, les plis qui déforment les ondes d'espace s'associent quelque temps à plusieurs, puis chacun reprend son chemin solitaire lorsque les ondes parviennent à les dissocier



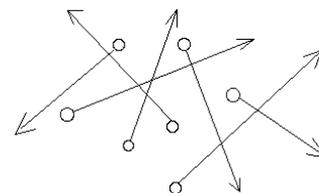
4^{ème} étape du cycle de formation de la matière :

création d'un réseau continu mais instable et en perpétuel remodelage de plis qui circulent en files indiennes sur les ondes d'espace qui n'ont plus les moyens de disloquer leurs regroupements



5^{ème} étape du cycle de formation de la matière :

des jets droits, filant à la vitesse de la lumière, prennent naissance en des points-sources régulièrement répartis. Ils partent à égalité vers toutes les directions de l'espace

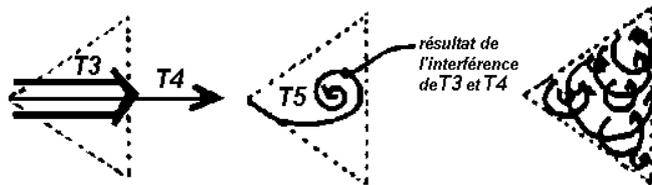


Pour lancer le processus qui finira par générer les jets droits, il aura donc fallu qu'à une certaine échelle une faiblesse de l'organisation des ondes d'espace se manifeste, en pratique, la grande échelle où les ondes ne parvenaient pas à se synchroniser, et il aura aussi fallu qu'il existe un aspect que l'organisation des ondes d'espace ne maîtrisait pas, y compris aux échelles infinitésimales, ce

qui a permis à la nouvelle forme d'organisation de se créer et de devenir une force. Ce point faible était que, tout absolument stationnaires qu'elles étaient devenues, les ondes ne pouvaient pas empêcher le déplacement de quelque chose émanant d'elles, ce quelque chose étant les plis qui les déformaient.

Chaque fois, on retrouvera cette même combinaison : une échelle à laquelle l'organisation qui s'est créée échoue à s'agrandir, et un point faible vis-à-vis duquel, même aux échelles que sa force maîtrise, elle n'est pas préparée à résister.

La tendance T3 devenue autosimilaire à toutes ses échelles, on l'a appelée la tendance T4, et on l'a identifiée à une tendance à aller obstinément et sans limite vers une même direction. On peut donc maintenant identifier T4 à la force qui fait tenir ensemble les plis des ondes d'espace en des sillons continus de déformations à l'intérieur desquels les plis qui creusent ces sillons filent droit devant eux à la vitesse de la lumière.



De T4, on a dit qu'elle était alors devenue contradictoire avec la tendance T3 qui ne permettait pas d'aller aussi loin que T4 l'exigeait. Lorsque la quantité des déformations augmente au-delà de la situation qui avait fait naître leur arrangement en sillons droits, cette tendance à organiser toutes les déformations en sillons droits se révèle, elle aussi, contradictoire avec le besoin de les évacuer qui nécessite, maintenant, un ratissage de l'espace dans ses trois dimensions plus systématique et plus fin que ne le permet la combinaison de trajets droits qui filent trop droit devant eux pour récupérer les déformations qui sont éloignées de leur voisinage.

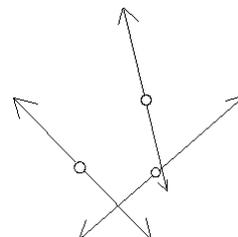
De la même façon que la résolution du conflit entre T3 et T4 s'était solutionnée en faisant tourner T4 afin qu'elle ne dépasse pas la limite permise par T3, la solution sera ici aussi de faire tourner systématiquement les sillons droits pour qu'ils ratissent mieux l'espace tout en continuant de circuler à la vitesse de la lumière. Car, en effet, la force qui fait tenir les plis en sillons continus circulés à la vitesse de la lumière n'a pas réussi à consolider suffisamment la plus grande échelle de son autosimilarité, celle qui permettait que ses sillons restent précisément rectilignes, et le besoin de prendre en compte davantage de déformations va en profiter pour obliger les jets à se courber afin de mieux ratisser l'espace. Ce but sera atteint lorsque ce mouvement qui tourne en avançant se sera systématisé sur toutes les échelles, ce qui ne pouvait se réaliser que par son organisation en hélice d'hélice sur de nombreuses échelles d'hélice enchâssées.

On a vu que la combinaison de la tendance précédente T4 d'aller de l'avant en sillons continus de déformations filant à la vitesse de la lumière avec la nouvelle tendance T5 de ratisser l'espace de façon systématique s'était créée en quatre étapes successives. La 5ème étape a simplement généré des paires de jets droits partant en sens inverse, la 6ème a commencé la courbure des jets et leur enlacement, la 7ème a organisé l'enroulement en hélice d'hélice, et la 8ème a débité cette organisation en tronçons ayant la taille la plus grande qui pouvait être atteinte en continu par cet agencement. Ce stade correspond à la naissance des neutrinos, chacun était donc formé d'une hiérarchie d'hélices en hélices suffisante pour leur permettre de tenir sans jamais se défaire. De même que l'on a pu appeler « force » ce qui faisait tenir en sillons droits continus les arrangements de plis obtenus à la 5ème étape, on peut aussi appeler « force » ce qui fait que les neutrinos restent compacts, enfermant en eux, et sur suffisamment d'échelles pour cela, une organisation en hélice d'hélice de sillons continus de plis filant à la vitesse de la lumière.

Dans notre hypothèse, la hiérarchie des hélices en hélice se poursuit au-delà de la taille des neutrinos, puisque l'on a supposé que, à sa plus grande échelle, la forme obtenue n'est autre que celle des jets droits des quasars. Mais on suppose aussi que, au-delà de la taille des neutrinos, la circulation des déformations n'est pas continue, qu'il se produit des trous sans circulation de plis entre neutrinos et entre les diverses échelles des enroulements en hélice d'hélice internes aux quasars.

6ème étape du cycle de formation de la matière :

naissance de jets symétriques partant d'une même source, afin de d'abord prendre en compte, de façon équilibrée, les directions opposées de l'espace



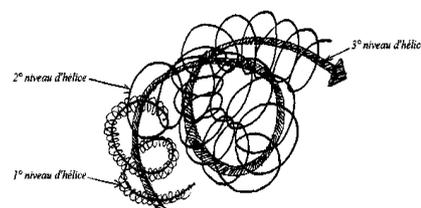
7ème étape du cycle de formation de la matière :

entrelacement de trajets de déformations de sens contraires, afin de mieux ratisser l'espace dans toutes ses directions



8ème étape du cycle de formation de la matière :

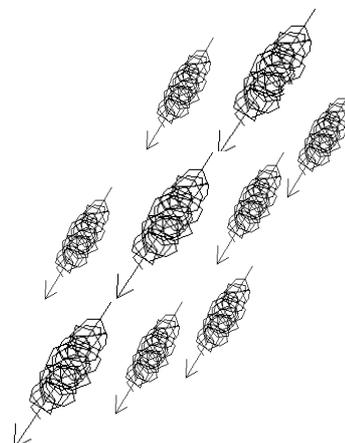
une infinité de niveaux d'hélice en hélice d'hélice, afin de ratisser l'espace de façon systématique sur toutes ses échelles et dans toutes ses directions



9ème étape du cycle de formation de la matière :

l'hélice en hélice d'hélice continue du quasar se décompose maintenant en entortillements séparés les uns des autres, correspondant à la plus grande échelle où la continuité du mouvement en hélice d'hélice a réussi à se trouver.

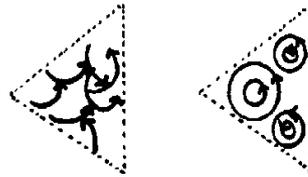
C'est la naissance des premières particules, les neutrinos



Dans notre exemple schématique, lorsque la tendance T5 à courber le trajet était devenue autosimilaire sur toutes ses échelles, on l'avait appelée la tendance T6. On peut donc maintenant identifier T6 à la force qui permet au neutrino de ne pas se défaire, de conserver groupé en lui un sillon continu de déformations des ondes d'espace et qui prend, pour cela, la forme d'un trajet enroulé en hélice d'hélice.

De T6, lorsqu'elle s'était généralisée, on a dit qu'elle avait alors généré un embouteillage de trajets détournés dans la confusion, se butant les uns dans les autres et se gênant mutuellement. On avait dit que cet embouteillage généré par T6 était finalement devenu trop contradictoire avec la tendance T5 qui nécessitait que cela file sans encombre, et que la solution à cette contradiction avait été de régulariser les trajets détournés de telle sorte que chacun puisse maintenant tourner sans arrêt et sans limite, en rond sur lui-même. Et nous avons alors appelé T7 cette nouvelle tendance du mouvement à tourner en rond sur lui-même.

l'embouteillage provoqué par la généralisation de la tendance T6 à détourner les mouvements se résout dans la tendance T7 à organiser ce détournement en boucles fermées autonomes les unes des autres



Dans le cas de l'univers réel, la même situation d'encombrement se retrouve après la naissance des neutrinos. Ce n'est pas dû, comme dans notre exemple schématique, au fait que l'espace est limité en surface et donc vite encombré par des trajets qui y circulent sans organisation, mais cela est dû au fait que le nombre des plis de déformation doit encore augmenter et que les neutrinos déjà là gênent désormais la création des nouveaux plis qui cherchent à se former.

La solution trouvée par l'univers sera du même type que celle de notre exemple schématique : les neutrinos vont se mettre à tourner en rond, permettant que cela circule plus librement et donc encore plus intensément sur les ondes d'espace, dégageant simultanément de la place pour générer de nouveaux neutrinos enrôlant, comme cela devient nécessaire, un nombre toujours croissant de déformations.

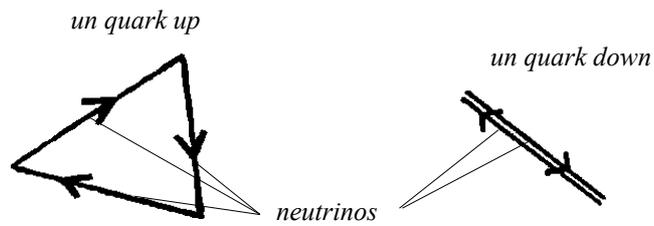
Cette fois encore, ce n'est pas d'un coup que cette circulation des déformations en boucles fermées va se trouver, mais en quatre étapes : à la 10ème étape, les neutrinos vont d'abord s'organiser à 2 ou à 3 en des boucles planes, générant ainsi les quarks down et les quarks up, à la 11ème étape, ces quarks vont s'assembler en structures tridimensionnelles de protons et de neutrons, à la 12ème étape, cette structure va commencer à organiser des échanges électriques entre son centre et sa périphérie, se complétant pour cela d'un électron en son centre, lequel pourra dialoguer avec le proton dans un échange de déformations inverses des ondes d'espace, et enfin, à la 13ème étape, chaque groupe de protons et d'électrons va se refermer sur lui-même en commençant à se séparer des autres et à fonctionner en atome séparément identifiable des autres.

La force qui tient chaque atome groupé en unité cohérente séparée, on peut l'appeler, de façon générale, la force atomique, et l'on voit qu'elle s'est progressivement enrichie à chacun des crans progressifs de l'organisation de l'atome : la force qui organise les neutrinos en quarks, on peut l'identifier à la force nucléaire faible, la force qui organise les quarks plans en protons et neutrons tridimensionnels, on peut y voir la force nucléaire forte, et la force qui organise le dialogue intérieur/extérieur de l'électron et du proton, on peut y voir la force électromagnétique.

On voit donc que, selon cette logique, toutes ces forces s'enchaînent l'une l'autre et qu'il n'est donc pas étonnant que l'on ait trouvé le moyen de les « unifier », c'est-à-dire, en fait, de seulement unifier quelque peu leur mode de calcul.

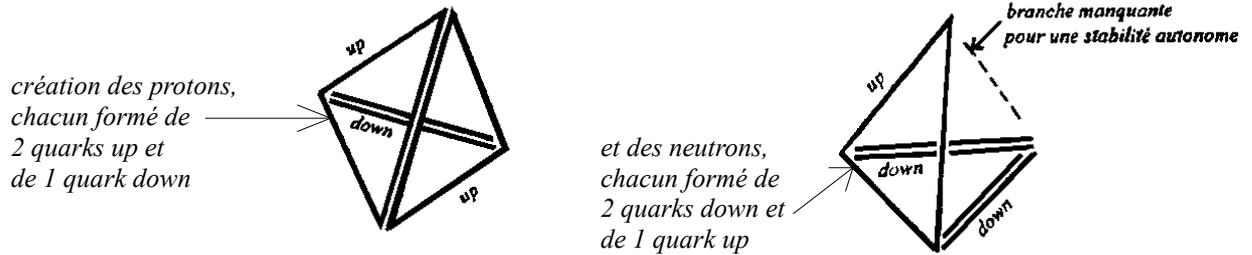
10ème étape du cycle de formation de la matière :

Les neutrinos s'assemblent en boucles fermées planes, par 3 (quarks up) ou par 2 (quarks down)



11ème étape du cycle de formation de la matière :

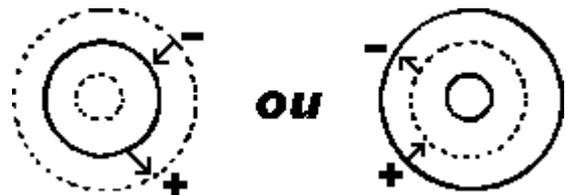
C'est l'étape de l'organisation tridimensionnelle des boucles planes qui se sont formées à l'étape précédente



12ème étape du cycle de formation de la matière :

la pulsation électrique des ondes d'espace dans un atome.

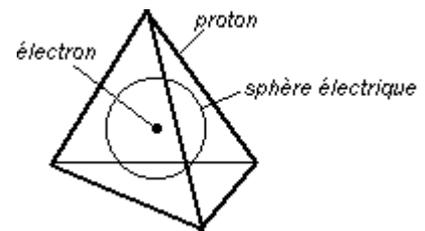
Le proton et l'électron tirent de façons contraires sur les ondes d'espace, générant un fonctionnement centre-périphérie qui manquait encore à la structure tridimensionnelle créée à l'étape précédente. Les protons positifs arrachent des quantas de surface aux ondes (« + » sur les croquis et lignes pointillées), et les électrons négatifs leur en ajoutent (« - » sur les croquis et lignes continues).



13ème étape du cycle de formation de la matière :

les atomes se referment sur eux-mêmes

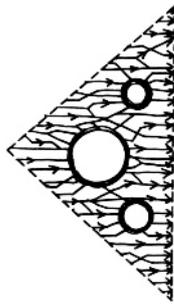
Ici, l'atome le plus simple, celui d'hydrogène léger, formé d'un proton et d'un électron en son centre. Entre le proton et l'électron, on a représenté la « sphère électrique » de l'atome qui correspond à ce que l'on « voit » lorsque l'on observe des atomes au microscope électronique. Elle correspond à l'onde située en position moyenne entre celles qui sont déformées par la déformation électrique positive imposée aux ondes d'espace depuis le proton et celles qui sont déformées par la contre-déformation électrique négative renvoyée par l'électron.



Dans notre exemple schématique, lorsque la tendance T7 à tourner en rond était devenue autosimilaire sur toutes ses échelles, on l'avait appelée la tendance T8. On peut donc maintenant identifier T8 à la force qui permet à un atome de rester compact, et notamment de ne pas être écartelé lorsqu'il est soumis à un champ électromagnétique qui influe de façons contraires sur ses principaux composants que sont ses protons et ses électrons.

De T8, lorsqu'elle s'était généralisée, on avait dit qu'elle avait généré une situation contradictoire avec la situation initiale de notre exemple schématique, puisqu'elle permettait désormais aux trajets de circuler sur place alors qu'ils avaient été initialement créés pour continuellement s'évacuer plus loin.

On a vu que la solution avait été de conserver les structures circulaires de circulations, puisqu'elles étaient devenues indéfaisables, mais de supprimer leur caractère de circuits autonomes fermés sur eux-mêmes, les remplaçant par des structures ouvertes ne résultant que de la coordination aléatoire et purement statistiques de trajets qui, pour l'essentiel, filent toujours plus loin et chacun selon son propre chemin, cela sans ne plus jamais être prisonnier d'un quelconque parcours fermé.



Les boucles ne sont plus circulées par des trajets continus qui tournent en boucle, elles n'organisent plus que de façon statistique, dans leur structure circulaire, la conjonction toujours furtive et seulement approximative de trajets qui ont leurs parcours autonomes, fuyant sans cesse et sans jamais se laisser enfermer individuellement dans l'une quelconque de ces boucles.

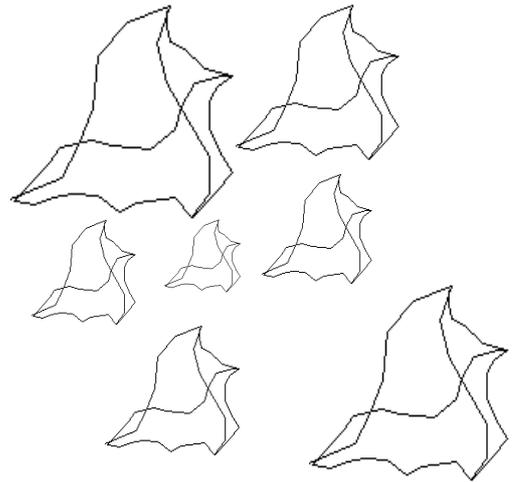
La même chose vaut pour l'univers réel, du moins tel qu'il fonctionne dans le cadre de notre hypothèse : les ondes d'espace avaient initialement trouvé le moyen de se débarrasser de leurs plis en les communiquant à leurs voisines, ce qui avait inauguré le déplacement sans fin de ces déformations à la vitesse de la lumière, et voilà que l'organisation de ces déformations aboutit à les faire tourner en rond dans des particules de matière qui ne sont rien d'autre, par conséquent, que des entortillements de plis que les ondes d'espace ne parviennent plus à défaire, ni à chasser. À défaut de les défaire ou de les chasser, elles vont alors s'acharner à les triturer autant qu'elles le pourront, les déformant sans cesse sur elles-mêmes et de plus en plus énergiquement, ce qui aboutira, finalement, à complètement casser les atomes en tant que lieu de circulations tournant en circuit fermé. À l'issue de ce malaxage et remalaxage sans fin, les atomes n'auront plus alors d'autre consistance que celle d'un regroupement aléatoire et purement statistique de trajets de déformations dont chaque onde pourra maintenant à nouveau, individuellement se débarrasser.

On a vu que cette mutation s'est également faite en 4 étapes successives. Comme la clôture de chaque atome, à la 13^{ème} étape, n'avait de sens que parce qu'ils étaient en groupe, on envisage ces 4 nouvelles étapes en les remettant dans ce contexte d'un groupe d'atomes dont les circulations qui les forment seront de plus en plus intriquées : à la 14^{ème} étape, l'organisation interne des atomes (ses quarks et son ou ses électrons) oscillent en cadence périodique sous l'effet de la déformation sur eux-mêmes que leur imposent les ondes d'espace, à la 15^{ème} étape, l'organisation interne des différents atomes maintenant s'entrecoupe, mais elle sait encore se rétablir de façon quasi-périodique, tandis que, à la 16^{ème} étape, les atomes n'ont plus aucune organisation continue et ne sont plus que des réalités purement statistiques formées par le regroupement aléatoire des déformations des ondes d'espace.

Lorsque cet aspect de leur nouveau fonctionnement s'est généralisé sur le maximum d'échelles possibles, en est sorti les atomes tels que nous les connaissons maintenant : des réalités statistiques aux propriétés « de la physique quantique » lorsqu'on les considère dans leur fonctionnement de détail, et des réalités aux propriétés « de la physique classique » dès qu'on les envisage de plus loin, c'est-à-dire à une échelle où les ondes d'espace ne sont pas parvenues à généraliser ce comportement statistique.

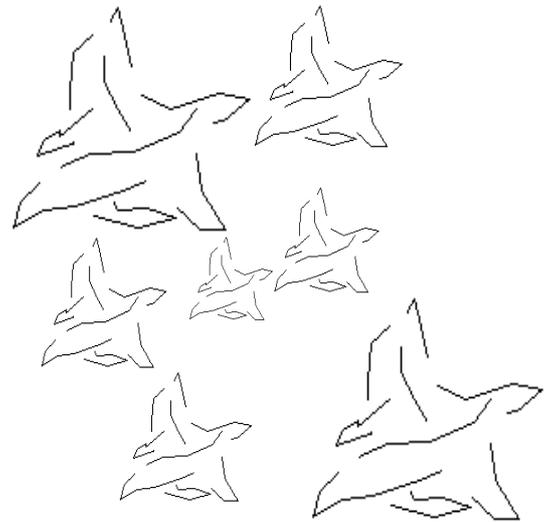
14ème étape du cycle de formation de la matière :

les neutrinos composant les quarks oscillent en cadence périodique



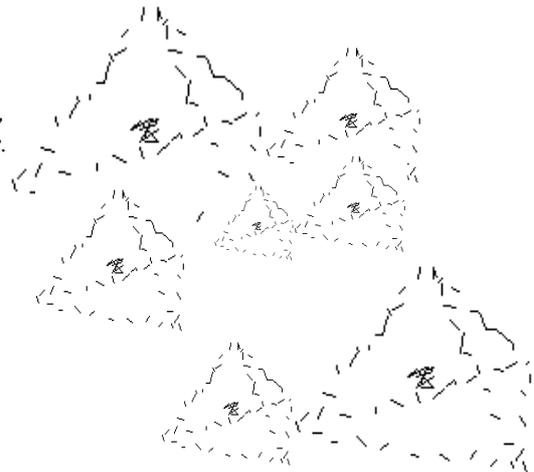
15ème étape du cycle de formation de la matière :

les neutrinos composant les quarks s'entrecroisent et se brisent mutuellement, mais ils reforment périodiquement ou quasi périodiquement la même configuration



16ème étape du cycle de formation de la matière :

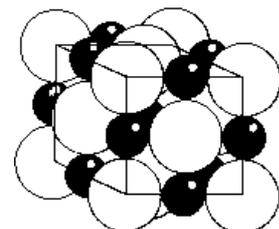
Les neutrinos composant les quarks réapparaissent, mais sous un aspect désormais purement statistique. Il en va de même pour le tourbillonnement de déformations des ondes d'espace qui correspond à l'électron au centre du noyau de l'atome



« 17ème étape » du cycle de formation de la matière :

Les atomes tels qu'on les connaît maintenant à l'échelle de la physique classique, échelle à laquelle le comportement purement statistique de l'étape précédente n'a pas pu se généraliser. Ici, sous forme d'un réseau d'atomes se tassant les uns contre les autres sous l'effet des forces électromagnétiques qui les animent

[croquis établi d'après un ouvrage scolaire Nathan]



5- surfusion, superfluidité, condensats de Bose-Einstein

Comme on l'a vu, lorsqu'un phénomène est soumis à une situation de plus en plus énergique, il y fait face en faisant progresser la forme d'adaptation qu'il a su y trouver sur un nombre de plus en plus grand d'échelles. Quand un nombre suffisant d'échelles est trouvé, leur comportement similaire et concomitant devient alors une force qui permet désormais au phénomène de résister au changement.

Jusqu'à un certain point, cette force peut profiter de « sa force », précisément, pour gagner quelques échelles de plus que celles strictement requises pour répondre à la situation qui l'a générée, de telle sorte que, la plupart du temps, la situation sera un peu déséquilibrée en sa faveur. Cela implique que, en temps normal, une force dispose d'une réserve de solidité qui lui permet de résister aux fluctuations de la situation. Cela implique aussi que, si la situation redevient durablement moins énergique, cette force pourra perdre sans dommage sa coordination sur ces quelques échelles surnuméraires, et elle pourra donc demeurer active, même si les conditions de son existence ont théoriquement disparu.

On propose que cette situation corresponde, par exemple, à la situation de surfusion dans laquelle un fluide est refroidi plus bas que sa température de fusion, mais qu'il reste capable, cependant, de subsister à l'état fluide au lieu de redevenir solide.

Si l'on applique le même raisonnement à l'étape qui succède immédiatement à la 16ème étape du cycle de formation de la matière, cela signifie que les atomes peuvent garder des propriétés qui relèvent de la physique classique tout en se trouvant dans une situation qui relève normalement de l'étape précédente, celle dans laquelle les atomes étaient encore complètement inséparablement intriqués et où ils relevaient complètement du comportement aléatoire quantique.

On propose que cette situation corresponde à la situation de la superfluidité que l'on peut atteindre, par exemple, lorsque l'on refroidit des atomes d'hélium 4 jusqu'à une très basse température. Dans cette situation, les atomes restent individuellement identifiables, comme il en va dans le monde classique, et simultanément ils acquièrent des propriétés du monde quantique qui leur procurent ce comportement superfluide inhabituel.

Si l'on va plus loin et que l'on refroidit encore davantage des atomes d'hélium 4, environ 10 % de ces atomes se mettent à occuper le même état quantique. Ils constituent alors ce que l'on appelle un condensat de Bose-Einstein.

On propose que cette situation de condensat corresponde au fait que tous les atomes qui y participent ont reculé jusqu'à la 16ème étape, celle dans laquelle ils sont inséparablement intriqués et dans laquelle ils n'ont de réalité que collective et purement statistique.

6 - L'enchaînement rétrograde des forces aux grandes échelles

Les formes qui se génèrent à l'échelle infinitésimale ne croissent pas d'emblée sur le nombre gigantesque d'échelles hiérarchiques successives qui sont nécessaires pour obtenir les structures de grande échelle que sont, par exemple, les galaxies.

À la 9ème étape, on a vu que les neutrinos se séparaient les uns des autres du fait que la forme d'enroulement en hélice d'hélice de la 8ème étape échouait à conquérir une taille d'échelle supplémentaire et que, en conséquence, elle débitait maintenant l'un après l'autre les enroulements maximums qu'elle parvenait à construire.

Cela ne signifie pas, pourtant, que cette forme d'enroulement en hélice d'hélice ne s'est pas générée à plus grande échelle que celle des neutrinos, mais seulement qu'il n'y a pas une filiation directe entre les neutrinos et les formes de plus grande échelle ayant eu recours à ce même type d'enroulement.

Ce que l'on suppose est que, à partir de cette échelle des neutrinos, un découplage s'est désormais produit entre l'évolution des organisations de l'échelle infinitésimale qui ont continué leur transition vers les étapes suivantes, donc vers la formation de la matière, et ce qui, par ailleurs, s'est généré aux grandes échelles.

À ces grandes échelles, on suppose que s'est produit le même mécanisme de complexification progressive passant successivement par les 8 premières étapes, et cela en engageant des regroupements de neutrinos ou d'atomes de plus en plus nombreux. Peut-être cela a-t-il donné lieu à un véritable cycle répétitif, passant par le stade des jets droits, puis des jets doubles, puis des jets enlacés, puis des jets en hélice d'hélice, chaque cycle commençant avec des formes de plus en plus grandes, échouant à aller plus loin, et recommençant alors à zéro la marche de sa complexité croissante, mais sur une échelle un cran plus grand encore ? Un seul cycle ou plusieurs cycles de plus en plus grands, toujours est-il que, selon notre hypothèse, cela s'est finalement et définitivement arrêté au stade des doubles jets droits symétriques correspondant aux quasars. Selon nous, un quasar est donc un double jet embarquant la matière sous forme d'un enroulement en hélice d'hélice, lequel enroulement résulterait d'au moins un passage par le cycle que l'on a envisagé, et donc par la 8ème étape de sa complexité. L'allure de type synchrotron du rayonnement émis par les quasars, c'est-à-dire sa propagation en spirale, a déjà été constatée lors d'observations, ce qui milite pour l'organisation interne des jets sous forme d'hélice, et la forme précise des jets, telle qu'on peut commencer à l'apercevoir, par exemple avec les vues du jet sortant du centre de la galaxie M87, va aussi dans le sens d'une organisation vrillée à grande échelle.



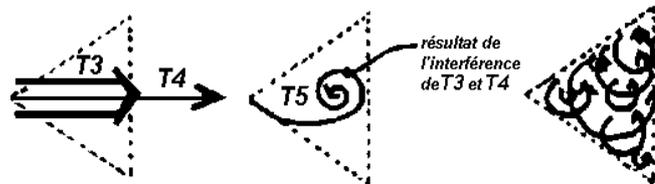
*une vue du jet s'échappant du centre de la galaxie M87,
obtenue par le télescope spatial HUBBLE*

[source de l'image : <http://hubblesite.org/gallery/album/pr2000020a>]

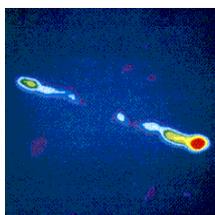
Quoi qu'il en soit, à partir de cette étape des quasars, il apparaît que cela ne peut plus aller plus loin. Soit, comme on l'a déjà dit, que la quantité des déformations d'ondes d'espace à évacuer se soit mise à diminuer grâce à la meilleure synchronisation que ces ondes auraient fini par trouver, soit que le quasar, à l'échelle qu'il a atteinte, se révèle finalement trop efficace et qu'il veuille ainsi enrôler dans ses jets plus de déformations qu'il ne peut y en avoir à sa disposition.

Si l'on revient maintenant sur l'exemple schématique d'évolution des forces que l'on avait pris, la situation qui va obliger les organisations à muter ne sera plus, comme aux petites échelles, l'obligation d'évacuer des déformations de plus en plus nombreuses, mais l'obligation exactement inverse. Cette fois, le conflit paradoxal naîtra du conflit entre une situation nouvelle de déformations de moins en moins nombreuses et la résistance qu'y opposeront les organisations déjà formées, c'est-à-dire leur tendance à perdurer bien que les conditions qui les avaient fait naître ont maintenant disparu.

Étrangement, bien que les causes soient inverses, la suite des quatre situations schématiques que l'on avait envisagées au chapitre 4 va pouvoir nous resservir ici. Elle va nous resservir par le fait que, à chaque fois, et quelle que soit la cause qui en est l'origine, la contrainte engendrée par la situation augmente d'un cran supplémentaire à chacune de ses transitions, et les deux termes de la contrainte sont seulement inversés : à petite échelle, la contrainte nouvelle qui s'installe correspond à la tendance ancienne qui cherche cette fois à perdurer, et inversement.



Au départ, donc, on a une situation où les jets du quasar partent trop vite pour évacuer en continu ce qu'il y a à évacuer, ce qui nous ramène à la situation du conflit T3-T4, ou, plus exactement ici, au conflit que l'on doit plutôt appeler T4-T3. Là aussi, la solution sera de courber le jet du quasar, cette fois afin de lui permettre d'envoyer son matériau moins loin de sa source malgré la vitesse de son jet qui ne peut pas se réduire. Deux jets qui partent en sens inverses et qui se courbent, cela forme alors une galaxie spirale. Lorsque le mouvement en spirale s'est généralisé sur suffisamment d'échelles de la galaxie, celle-ci prend alors la forme déchiquetée caractéristique que l'on connaît aux galaxies spirales, ce déchiquetage provenant de sa décomposition interne en spirales plus petites.



Le quasar qui a été découvert presque au centre de notre galaxie, photographié en 1992. Il se compose de deux jets symétriques de plus de 3 années-lumières de longueur.

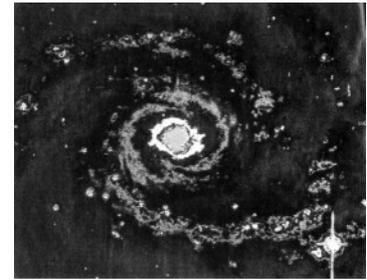
[photo F. Mirabel/CEA-Saclay et S. Brunier]

Régression du quasar en galaxie spirale : la forme des bras en spirale permet que, globalement, les déformations s'écartent lentement de la source centrale, tout en continuant à fuir à la vitesse de la lumière en suivant le trajet spiralant



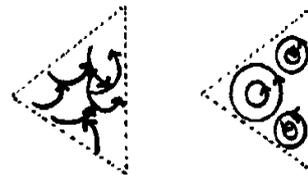
*une spirale mature
 = une spirale déchiquetée
 = des fragments de spirale à l'intérieur de fragments de
 spirale à plus grande échelle, à l'intérieur de fragments de
 spirale à plus grande échelle encore*

[document ESO - Ciel et Espace]



Imperceptiblement, c'est-à-dire sans que cela ne se voie dans la forme de la galaxie, mais seulement dans sa dynamique, la situation qui correspond au conflit entre la tendance T6 (que le trajet se courbe systématiquement pour filer sans ralentir tout en s'écartant plus lentement de sa source) et la tendance T4 (que le trajet puisse cependant filer sans entrave) fait que l'organisation en rond du trajet commence à s'installer.

*l'embouteillage provoqué par la généralisation
 de la tendance T6 à détourner les mouvements
 se résout dans la tendance T7 à organiser ce
 détournement en boucles fermées autonomes*



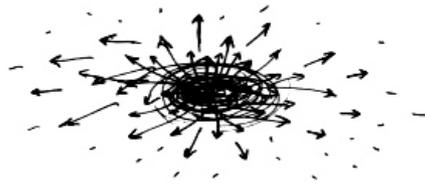
Cela ne s'est pas encore traduit dans la forme de grande échelle qui garde son allure d'ensemble en spirale, mais déjà les éléments qui la composent satisfont ce fonctionnement en rond régulier, et cela quelle que soit l'échelle de la galaxie que l'on considère, du moins si l'on excepte son bulbe. En effet, il a été observé que les étoiles tournent en rond à vitesse constante autour de la galaxie, rentrant et sortant pour cela quand il le faut des bras spiraux dont elles ne suivent pas le dessin en spirale pour se déplacer.

Cette tendance T7 à tourner régulièrement en rond et à la même vitesse quelle que soit sa distance du centre de la galaxie, lorsqu'elle s'est suffisamment généralisée pour devenir la tendance T8, on peut alors convenir qu'il s'agit d'une nouvelle force, celle qui fait tourner la galaxie à vitesse constante malgré la gravité qui voudrait que la vitesse diminue lorsque l'on s'éloigne du centre galactique.

Mais la quantité des déformations à évacuer continue encore de baisser, et elle baisse trop vite pour que le déplacement en rond ait l'opportunité d'atteindre le stade où il se voit dans l'espace en effaçant complètement tout aspect de spirale. Avant qu'il n'ait disposé du temps nécessaire pour cela, déjà il n'arrive plus à tenir tête à la gravité qui accélère la matière, laquelle ne peut plus alors garder la vitesse constante nécessaire au maintien du mouvement en rond uniforme. C'est précisément dans le bulbe que cette mutation commence à s'accomplir, là où l'espace s'est vidé en premier du plus gros des déformations, maintenant parties très au loin dans les jets. L'accélération constante va progressivement y remplacer la vitesse constante, et le mouvement en ellipses variées et dissymétriques s'y généraliser au détriment du simple mouvement en rond régulier autour d'un centre.

Le mouvement de la matière s'était initialement lancé dans les jets du quasar, il est désormais accéléré par l'effet de la gravité qui s'exerce maintenant sans entrave : ce mouvement impérieux de la matière est alors l'équivalent de la tendance T3 qui fait valoir sa puissance et qui veut que cela circule et se disperse pour libérer la place. Mais le mouvement doit aussi rester autour d'un centre : c'est ce qui reste de la tendance T8 qui n'est pas contradictoire avec la tendance T3. Le compromis

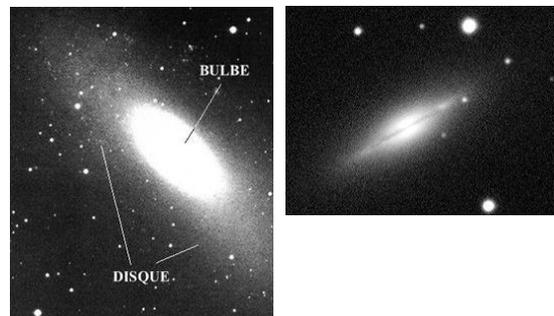
entre ces deux tendances sera que la forme de la galaxie spirale va progressivement s'évaporer, au fur et à mesure que ses étoiles partiront frénétiquement dans toutes les directions, y compris celles qui les écartent du plan galactique (afin de satisfaire T3), tout en restant globalement groupées autour du centre de la galaxie (afin de satisfaire T8).



Quand le bulbe et le disque seront encore un peu discernables, on parlera de galaxie lenticulaire, et quand la diffusion comme gazeuse du bulbe se sera généralisée à toute la galaxie, on parlera alors de galaxie elliptique.

1er stade de la dégénérescence d'une galaxie spirale par « diffusion de type gazeux », la galaxie lenticulaire :
- à gauche, la galaxie lenticulaire Ngc 5102
- à droite, la galaxie lenticulaire Ngc 5866 entourée d'un vaste système d'amas globulaire d'étoiles

[source : <http://jrosu.club.fr/univers/galaxies/lentic/lentic.html>]



2ème stade de la dégénérescence d'une galaxie spirale par « diffusion de type gazeux », la galaxie elliptique :
Une vue de la galaxie elliptique M32

[source : <http://apod.gsfc.nasa.gov/apod/ap991103.html>]

Dans une galaxie elliptique, le mouvement des étoiles est aléatoire, contrairement aux galaxies spirales où l'ensemble des étoiles est en rotation.
Par ailleurs, elles sont constituées de vieilles étoiles, ce qui confirme que cette forme est le résultat d'une longue évolution (voir http://fr.wikipedia.org/wiki/Galaxie_elliptique)



dernière mise à jour de ce texte : 27 décembre 2009

([lien de retour vers le plan du texte complet de présentation de l'hypothèse](#))

(lien [vers le début](#), et lien [vers la fin](#) de la 2ème partie)