

Une cosmologie de l'autocréation est-elle nécessairement tragique? La cosmologie scientifique moderne qui ne concerne que notre propre monde, nous offre une image fascinante de l'évolution de notre univers.

Selon l'image qu'on a aujourd'hui, l'univers était tout au début une boule de feu où régnait une température infernale; une énergie non différenciée animait une masse informe de ...

Cette boule de feu contenait potentiellement tout l'univers. Par un refroidissement continu les différentes interactions physiques sont apparues graduellement, donnant naissance finalement aux galaxies, aux étoiles, aux différents soleils, aux planètes, à la vie à nous même. Il est étonnant que cette complexification de l'univers passe par fenêtre extrêmement étroites. De fortes contraintes semblent s'exercer sur certaines quantités physiques et astrophysiques, pour que notre univers puisse vraiment apparaître. Donc ce n'est pas une cohérence triviale, tout simplement l'univers existe, donc il doit être cohérent: c'est une cohérence étrange où tout se tient de manière qui se quelque chose de petit bouge, même à l'origine de l'univers, tout éclate. C'est ce que j'appelle des fenêtres extrêmement étroites: nous faisons allusions évidemment au célèbre principe entropique qu'est, selon moi, signe d'une vaste autoconsistance, semblant régir l'évolution de notre univers.

L'entropie, c'est une partie de cette autoconsistance beaucoup plus générale, qui se manifeste à l'échelle de l'univers et des particules. Alors l'idée d'une apparition spontanée de l'univers traverse les travaux importants réalisés dans le cadre de la cosmologie quantique. Qu'est-ce que c'est ça? Comme son nom l'indique, cette nouvelle science est fondée sur l'idée d'unité entre deux échelles de la nature qui étaient considérées, il y a à peine quelques années, très différentes, l'échelle quantique (des particules, de l'infiniment petit) et l'échelle technologique.

Ces interactions entre les particules peuvent nous renseigner sur l'évolution du cosmos et les informations sur la dynamique technologique peuvent éclaircir certains aspects de la physique des particules. L'univers semble donc capable, selon ces analyses, de s'autocréer, de s'autoorganiser sans aucune intervention dite externe. Mais les questions fondamentales de compréhension de cette évolution de l'univers restent en suspens. Comment devons-nous comprendre le fait que notre temps est surgi d'un non-temps. Il faut qu'au début il n'y a rien en tant que formalisme (espace-temps continu), donc il y a autre chose d'où dérive l'espace-temps. Je ne parle pas de l'origine, mais des premières fractions de secondes du vivant. Donc, comment ça ce fait que notre temps est surgi d'un non-temps, que notre

espace-temps continu ait été engendré par quelque chose de nature différente? A quoi servent tous les ajustements extrêmement fins et précis entre les différents paramètres physiques pour que l'univers soit tel qu'il est? Tout cela pour aboutir à la mort d'un univers physique, soit par refroidissement progressif, dans le cas de l'univers ouvert, en continuelle expansion, soit par échauffement progressif dans le cas d'un univers fermé qui va finir par se ..... continuellement. Bien évidemment certaines de ces questions sont considérées comme non-scientifiques, appartenant au domaine de la philosophie, mais ces questions sont là. Un grand physicien comme Steven Weinberg (Prix Nobel pour la physique) qui est d'ailleurs parmi les rares physiciens contemporains qui consacrent une partie de leur temps à une solide réflexion philosophique, n'hésite pas à se poser les problèmes de l'absurdité de l'univers: "il est quasiment impossible aux êtres humains de ne pas croire qu'il existe une relation particulière entre eux et l'univers et que la vie n'est pas seulement l'aboutissement grotesque d'une suite d'accidents, mais que d'une certaine façon nous fûmes conçus dans le désastre généralisé d'un univers intrinsèquement et définitivement tragique" (citation). Absurde, l'univers? Tragique, l'univers? Peut-être, si on néglige le rôle de la vie, de l'homme et de sa conscience. Il est certain que la science moderne ne pourra pas répondre de par elle-même à de telles questions. Sa méthodologie propre limite le champs des questions auxquelles on peut répondre. Une nouvelle philosophie de la nature dans le sens ancien du terme (médiateur entre la nature et la philosophie qui n'est ni science naturelle ni philosophie de nature) nous fait vraiment défaut. J'essaierai dans mon exposé de tracer quelques traits sur cette recherche d'une nouvelle philosophie de la nature. Je veux commencer par un détour sur l'imaginaire dans la physique moderne. Un cliché tenace veut que la création scientifique surtout en mathématiques et en physique théorique soit associée à une démarche logique inébranlable. Il est vrai qu'un résultat scientifique partiel, théorique, s'obtient généralement par le développement rigoureux d'un certain formalisme, mais dans le grand jeu de l'invention scientifique le feu ardent de l'imaginaire joue souvent un rôle prédominant par rapport au calme imperturbable de la logique scientifique (es. mathématiques et physique théorique sont reliées par une caractéristique commune: l'imaginaire opère ici, dans un cadre abstrait et mathématique, dont le raffinement et la complexité excluent toute connaissance rapide) . Mais il y a aussi une différence importante entre les mathématiques et la physique théorique: les mathématiciens sont concernés par la cohérence interne de leur représentation, tandis que les physiciens-théoriciens, outre que les soucis d'une cohérence interne doivent aussi confronter ces représentations à la résistance farouche de la nature. Il est vrai que cette différence

n'est pas aussi branchée qu'elle apparaît à première vue. Après tout, les théories mathématiques sont engendrées par le cerveau et le cerveau a cette capacité inouïe de l'adéquation à la nature. Cela explique pourquoi certaines théories mathématiques ont pu trouver leur application en physique, parfois longtemps après leur découverte. Il reste néanmoins que la présence directe de la nature dite extérieure introduit un nouveau terme dans la dynamique de l'imaginaire, en physique théorique. Ce qui nous intéresse c'est l'émergence d'une nouvelle forme de l'imaginaire. Dans la physique quantique caractérisée par l'abolition totale de l'image, tout du moins de celle qui est fondée sur l'information, fondée sur les organes des sens (?). . . . .

Cette nouvelle forme de l'imaginaire a été engendrée par la confrontation entre deux niveaux différents de réalité: le niveau macroscopique, situé à notre propre échelle, et le niveau quantique. Tout d'abord l'échelle où l'on découvre le monde quantique est par elle-même vertigineuse, le monde de l'infiniment petit (complexe). Dans le monde quantique règne la déesse discontinuité: l'énergie varie par des sauts et entre deux niveaux énergétiques successifs il n'y a rien, strictement rien. Aucun niveau d'énergie. Les nombres quantiques des particules, qui sont une caractéristique de ces particules, ont des valeurs précises et discrètes, et entre deux valeurs successives de ces nombres quantiques, il n'y a rien, strictement rien, aucun autre nombre possible. Cette discontinuité dont nous parlons a pu réduire et n'a rien en commun avec la signification de ces mots dans le langage ordinaire. Comment imaginer une telle discontinuité? Et si on imaginait un escalier quantique où les marches ne sont aucunement reliées entre elles? Essayons de nous imaginer nous-mêmes en train de monter un tel escalier. . . . . (?). Notre imagination habituelle remplit instinctivement entre les marches. Une autre image: un oiseau qui saute d'une branche à l'autre d'un arbre, sans passer par aucun point intermédiaire est difficile à trouver.

C'est comme si l'oiseau s'est matérialisé soudainement sur une branche ou sur une autre. Evidemment, l'imagination humaine est bloquée devant une telle possibilité, même si les mathématiques peuvent traiter d'une façon rigoureuse ce genre de question. D'autres surprises guettent les voyageurs dans cette vallée de l'étonnement. A son chemin le voyageur rencontre une des particules quantiques qui lui apparaît à la fois comme onde et comme particule. Contradiction, illusion, c'est comme si on me disait que je suis et que je ne suis pas à la fois. Mais soudainement son visage s'illumine car il comprend à la fois que c'est son propre regard qui, par un découpage conforme à sa nature, a vu une onde et une particule. Cet habitant de la vallée de l'étonnement est en fait plus complexe qu'une onde ou une particule. Plus rassuré il continue son voyage et là il s'arrête car il ne veut

plus accepter ce qu'il voit, car il voit de ses propres yeux la fameuse non séparabilité quantique dont on a pourtant lui parlé si souvent dans les ouvrages de vulgarisation ..... dans son propre monde. Il était prêt à tout accepter jusqu'à présent: que les habitants de ce monde d'étonnement se déplacent à une vitesse vertigineuse incomparable à celle de nos fuseaux, que le vide qui l'entoure est plein de formes évanescentes qui apparaissent et disparaissent perpétuellement dans une symphonie de formes d'une beauté sans égal, que l'énergie cachée dans ce monde quantique est immense, sans commune mesure avec les énergies qui se manifestent dans le propre monde. Mais cette non séparabilité les met en rage. Voir deux habitants de cette vallée de l'étonnement, l'un situé dans une galaxie, l'autre dans une autre galaxie, réagir simultanément comme un tout, cela dépasse de loin sa capacité d'accepter l'inconnu. Comment ces particules peuvent réagir simultanément, sans qu'aucun signal connu ne peut les relier entre elles? Notre voyageur connaissait bien la théorie de la relativité qui dit que aucun signal ne peut dépasser la vitesse de la lumière. Magie, mystique, mystification, scandale intellectuel s'écrie-t-il.

Décidé à sortir de ce monde quantique car il veut à tout prix garder sa raison à ce moment-là il va apparaître devant lui un autre voyageur de son propre monde, un compatriote qui se met à lui parler. C'est vrai qu'il y a quelque chose de troublant, dans son visage, tantôt ce visage lui rappelle vaguement celui d'un penseur du 16<sup>ème</sup> siècle, tantôt lui ressemble soudainement à un physicien du 20<sup>ème</sup> siècle. Il y avait même des moments où le visage de l'autre voyageur ressemble à son propre visage. Mais sa parole est sereine, calme, rassurante, rationnelle. "Il n'y a rien d'étrange", lui dit le deuxième voyageur, "je suis depuis longtemps ici et j'ai eu la possibilité de m'en convaincre: c'est plutôt notre propre monde qui me paraît maintenant comme étrange, incompréhensible. A notre retour nous devons faire l'effort nécessaire pour le comprendre".

Prenons cette fameuse non-séparabilité qui vous trouble tant. Un exemple pourrait vous faire comprendre pourquoi il n'y a là rien d'étrange ou de magique: imaginez-vous à nouveau, dans votre propre monde, si familier, à trois dimensions d'espace. Imaginez maintenant une feuille de papier à deux dimensions d'espace: peuplée de tout genre d'habitants, dont les organes des sens leur font percevoir précisément ce qui se passe en deux dimensions. Prenons maintenant un cercle et laissons pénétrer doucement la feuille de papier dans une direction perpendiculaire à cette feuille. Les habitants de ce monde à deux dimensions vont d'abord voir, observer l'apparition soudaine d'un point. Ils vont être convenus qu'il s'agit là d'un nouveau phénomène qu'il convient d'étudier avec tous les moyens de leur science.

Ils vont faire beaucoup de modèles, ensuite ils vont voir que les points se séparent en deux points qui commencent à s'éloigner l'un de l'autre. Les cercles pénètrent doucement. Ils vont faire toute sorte d'expériences, ils vont inventer des théories pour se rendre parfaitement compte de ce qui se passe. Les complications commencent quand l'un des physiciens à deux dimensions, d'ailleurs parmi les plus brillants de son époque, va montrer sans aucune ambiguïté que le mouvement de deux points montre l'existence de corrélations incompréhensibles. Les deux points réagissent comme un ensemble solidaire sans qu'aucun signal ne puisse les relier entre eux. Les physiciens de ce monde à deux dimensions venaient de découvrir la non-séparabilité: le cercle continuait son mouvement les deux points apparaissant sur la feuille de papier après avoir atteint une distance maximale du diamètre du cercle. On commençait à nouveau à s'approcher jusqu'à se fondre à un seul point et ensuite toute trace a disparu soudainement du monde de la feuille de papier. Le cercle est passé tout simplement de l'autre côté de la feuille. Pendant ce temps la polémique faisait rage dans le monde à deux dimensions pas seulement dans la communauté des physiciens, mais aussi parmi les philosophes ou les théologiens. Le grand public assistait de temps en temps à leurs débats télévisés ou lisait quelque uns de leurs innombrables livres et il ne comprenait rien de ce qui se passait. Jusqu'à aujourd'hui la non-séparabilité ...  
.....était considérée comme un grand mystère, même si une association toute puissante de .....(?) selon propres organes des sens essayait de leur faire croire qu'il n'y a aucun mystère. Il faut lire les équations mathématiques, voir que ça marche, et ne pas essayer de comprendre au-delà de ces équations. Pourtant, pour nous la situation est extrêmement simple et rationnelle: ce n'est qu'un cercle qui traverse une feuille de papier. Ce visage du voyageur se ..... à nouveau, il comprend que ses propres habitudes et pensées lui empêchent de percevoir la nouvelle réalité, il continue pendant longtemps son périple et il découvre beaucoup d'autres merveilles. Après son voyage qui sera trop long à décrire ici, il retourna dans son monde et il écrivit un livre fort érudit, "De la nature de l'espace-temps", qui eût un extraordinaire retentissement parmi ses compatriotes, pas seulement parmi les savants et les philosophes, mais aussi dans toutes les couches de la population. La preuve en est que beaucoup de gens s'empressaient maintenant d'entreprendre les voyages dans la vallée de l'étonnement avec l'espoir secret qu'ils pourraient enfin comprendre leur propre monde, devenu entre temps cathodique, anarchique, violent, fou. Bien entendu les voyages dont nous parlons étaient des voyages imaginaires, dans l'imaginaires. Personne n'a vu vraiment ces particules quantiques; leurs propriétés sont toujours détectées de manière fort complexe, indirecte par les différents instruments de mesure, en particulier par

ces cathédrales des temps modernes qui sont les grands accélérateurs des particules. Enfin, il est de plus en plus difficile de séparer les résultats expérimentaux de leur interprétation théorique. La théorie devient une partie intégrante de la réalité de ces particules. La situation est tellement complexe que certains préfèrent nier toute référence à une quelconque réalité quantique. Il y a un ensemble de recettes opératoires qui marchent. Pourquoi essayer d'imaginer l'inimaginable? On peut reconnaître dans cette démarche d'apparence rationnelle une forte dose d'irrationalité. Pourquoi fermer les yeux de l'imaginaire, si non par crainte de perdre des habitudes de penser? Pourquoi fermer les portes de l'imaginaire si non par peur de détruire l'illusion moderne si tenace de l'existence d'un seul niveau de réalité? Ces puissances présupposées métaphysiques se cachent derrière les prises de position soi-disant rationalistes dans un combat d'arrière garde. En fait, l'imaginaire du monde quantique ouvrirait une fabuleuse base de liberté, de compréhension, de dialogue, où la réalité n'est pas exclue, mais tout au contraire, c'est elle qui guide les pas du chercheur. Il est vrai qu'il s'agit d'une raison non statique, évolutive, qui découvre l'un de ses propres paliers dans le continu dialogue avec la nature. La raison et l'imaginaire sont ainsi indissociables. L'imaginaire nous aide à franchir le seuil entre deux différents niveaux de réalité: mais c'est la raison qui nous aide à explorer avec rigueur un niveau donné de réalité.

Dans ce contexte je crois qu'il est important de distinguer deux types d'imaginaires dans la création scientifique:

1. la forme la plus connue de l'imaginaire, la plus commune aussi, est celle correspondant à l'action, à l'intérieur d'un seul niveau de réalité.
2. la forme de l'imaginaire qu'on pourrait qualifier de paradoxale, concerne l'action sur plusieurs niveaux de réalité. Cette forme qui se manifeste dans les grandes inventions des nouvelles théories scientifiques est plus subtile, plus rare, plus difficile à approcher ou à expérimenter. C'est cette forme qui est semblable à celle qu'on peut déclarer dans la grande création artistique.

Dans son livre "Jusqu'où ira notre ordinateur", René Berger écrit (citation): "Notre relation à la réalité, sa racine à .....(?), à un niveau plus profond que celui de la convention, plus profondément encore, je me pose la question, ne serait-ce pas dans les sentiments esthétiques qu'elle trouve son origine? A ces niveaux primaires où .....(?)"

Je ne peux pas souscrire entièrement une telle hypothèse: je crois que le véritable sentiment esthétique se caractérise par le fait qu'il traverse différents niveaux de réalité. C'est là que se trouve la parenté profonde, constitutive, entre l'art et la science. Je ne sais pas si l'ordinateur sera un jour notre

compagnon de route, dans cette aventure dans la traversée, de différents niveaux de réalité. En tout cas, la confrontation entre deux niveaux différents de réalité par l'action de l'imaginaire contient en elle-même un immense potentiel de poétisation de l'univers, de réenchantement du monde. Il ne s'agit pas, bien évidemment, de fusion physique (plus ou moins arbitraire, inspirée par une contemplation superficielle des merveilles de la science moderne), mais de l'engagement plus entier de l'homme sur le chemin de la connaissance de soi-même et de l'univers. L'imaginaire informé peut intégrer aussi bien l'abstraction mathématique que la liberté de l'intuition, les données obtenues par l'exploration de la nature, que les sentiments éveillés par la contemplation de ces données. C'est cet imaginaire informé qui permet aujourd'hui l'ouverture d'un grand dialogue transdisciplinaire entre la science et d'autres formes de la connaissance. C'est cet imaginaire informé qui nous permet aussi d'aborder le problème moderne de la complexité. J'emploie ici le mot "réalité" dans une acception très simple, telle qu'elle est prouvée par les physiciens dans leur pratique de tous les jours. Dans notre pratique nous rencontrons continuellement ce quelque chose d'assez mal défini, appelé "nature" qui résiste à nos représentations, à nos expériences. Cette résistance confère naturellement à ce quelque chose l'attribut de réalité. De même cette résistance irréductible explique pourquoi il n'y a jamais de réponses définitives dans la science. Ces réponses sont toujours partielles, approximatives, soumises à un continu changement. S'il n'y a pas de réponses définitives, il y a pourtant un approfondissement continu du questionnement. Cette réalité dont je parle n'est pas simplement une création de notre esprit dans la mesure où elle ne se laisse pas décrire par n'importe quelle représentation, elle n'est pas non plus une existence en soi, car nous intervenons, d'une manière essentielle, par notre processus expérimental de mesure, par notre formalisation mathématique. Cette réalité n'est ni une réalité en soi, sur laquelle on peut par définition rien dire, ni une réalité empirique muette sur le plan ontologique. C'est plutôt une réalité d'interaction ou d'interparticipation. Je dois préciser maintenant le mot "niveau": on pourrait décrire le mot "niveau" ou "échelle de réalité", comme étant l'ensemble des systèmes qui restent invariants sous l'action de certaines transformations.

Par exemple on peut ainsi concevoir l'échelle des particules, l'échelle humaine ou l'échelle des planètes: c'est une description un peu floue, car elle peut introduire une confusion avec la notion de niveau d'intégration ou niveau d'organisation tels qu'ils apparaissent dans la pensée systémique contemporaine. Je crois que pour qu'il y ait vraiment un niveau différent de réalité, il faut qu'il y ait rupture de langage, rupture de logique, rupture des concepts fondamentaux (comme

par exemple la causalité). Dans ce sens, le niveau quantique peut être reconnu en tant que niveau différent de réalité de celui correspondant à notre propre échelle macroscopique. J'ai analysé longuement cette rupture dans mon livre "Nous, la particule et le monde", et j'ai donné quelques exemples quand j'ai décrit le voyage imaginaire dans le monde quantique. Il est bien évident que dans un univers caractérisé par une structure à niveaux de réalité, la traduction d'un niveau à l'autre s'impose comme une nécessité impérieuse. L'ampleur de ce problème a été très bien reconnue par le père fondateur de la mécanique quantique .....(?). Le problème de la traduction d'un niveau de réalité à un autre est intimement lié à la compréhension de la nature de la complexité. Il faut ainsi distinguer deux types de complexité:

1. la complexité qui se réfère à un seul niveau de réalité.
2. la complexité qui fait intervenir plusieurs niveaux de réalité.

La complexité apparaissant à un seul niveau de réalité peut être en quelque sorte structurée par le niveau d'intégration. On comprend alors pourquoi il ne peut pas y avoir de la confusion entre la notion de niveau d'intégration et niveau de réalité. Il n'y a pas de correspondance biunivoque entre ces deux notions. En général plusieurs niveaux d'intégration appartiennent à un seul niveau de réalité.

Par exemple la mécanique classique, la chimie organique, la pensée économique-classique mettent en jeu le même type de concept même s'il correspond à différents niveaux d'intégration. En revanche le passage des niveaux de réalité à un autre fait surgir une complexité de nature très différente, demandant de nouveaux outils d'approches conceptuelles. La relation de contradiction simplicité-complexité s'éclaire d'une manière nouvelle. Ce qui apparaît horriblement complexe à un certain niveau de réalité, peut apparaître comme extrêmement simple à un autre niveau de réalité. Par exemple, selon la théorie de super .....(?) en physique des particules, les interactions physiques apparaissent comme étant très simples, unifiées et se soumettant à quelque principes généraux (très peu!), si elles sont décrites dans un espace-temps multidimensionnel (à bidimension, une de temps et l'autre d'espace) et à une énergie fabuleuse correspondant à la masse de Planck. Les complications surgissent au moment du passage à notre propre monde, caractérisé fatalement par quatre dimensions seulement et pas d'énergies accessibles beaucoup plus petites. Ça me permet de souligner le rôle probable de la nature de l'espace-temps, dans la définition d'un niveau de réalité et donc dans la compréhension de la nature de la complexité. En physique on voit bien surgir ces espaces multidimensionnels: ils ne sont pas le résultat d'une simple spéculation intellectuelle; ces dimensions sont nécessaires pour assurer l'autoconsistance de la théorie et l'élimination de certains aspects indésirables.

Par exemple, selon certaines théories physiques, l'univers a été associé à un espace-temps multidimensionnel, alors la compartification spontanée des dimensions supplémentaires de l'espace, cela veut dire un .....(?) extrêmement rapide (fraction de secondes). Un .....(?) dans une région infinitésimale de l'espace, beaucoup plus petit que le noyau atomique, peut être relié à une période d'expansion très rapide de l'univers, dans l'espace 3D habituel.

Et les dimensions supplémentaires resteraient à jamais cachées. Sans la traduction appropriée dans le passage d'un niveau de réalité à un autre, on engendre une série <sup>sans</sup> fin de paradoxes, on reconnaît ici la source du résurgissement de la contradiction (dans le sens philosophique du terme). Ce qui apparaît comme uni à un certain niveau de réalité, peut apparaître comme paradoxale à un autre niveau de réalité. La structure en niveaux de réalité permet de comprendre la résurgence de l'essence dans la physique moderne. En général, en suivant le philosophe ... .....(?) on pourrait affirmer que l'essence résurgit de la relation contradictoire entre la présence et l'absence. Il y a l'évocation d'une absence dans la manifestation. J'emploie le mot "présence", pour signifier la présence dans un certain niveau de réalité.

Ce qui implique l'absence d'autres niveaux de réalité. L'ouverture de la science vers l'essence, l'être, l'ontologie peut s'opérer, je crois, si la notion de niveau de réalité est présente: elle permet l'intégration du sujet, en tant qu'explorateur de ces niveaux de réalité. On pourrait envisager ainsi une véritable dynamique de type .....(?) (autoconsistance entre les différents niveaux de réalité). Chaque niveau de réalité est ce qu'il est, parce que tous les autres niveaux de réalité existent à la fois. Et métadiscours/métathéorie seront ainsi possibles, mais ils ne seront jamais uniques, absolus. Notre époque est, je crois, potentiellement celle de l'abolition du singulier: la logique, le langage, la causalité, l'espace-temps, la réalité, la connaissance. Et l'émergence du pluriel: les logiques, les causalités, les espaces-temps, les différents niveaux de réalité, les différents types de connaissance.

Il y a dans cette émergence du pluriel une considérable source de tolérance; cette tolérance ne résulte pas d'un choix éthique, mais elle a un caractère de nécessité si on veut être en accord avec les informations fournies par les systèmes naturels. La connaissance scientifique de son propre mouvement est arrivée au confin, où elle peut et doit reprendre un dialogue actif effectué avec d'autres formes de connaissance. Et le fait que les scientifiques de science .....(?) commencent eux-même à souhaiter un tel dialogue (cf. conférence de Venise en 1986), me semble tout à fait significatif. Dans ce contexte on peut se demander s'il ne existe pas des lois d'isomorphisme (c'est-à-dire des lois qui traversent plusieurs

niveaux de réalité): leurs effets seront différents selon l'échelle où elles se manifestent, mais ces lois restent toujours les mêmes. On pourrait comparer la réalité à un cristal avec différents facettes; si l'on enlève une facette de ce cristal, celui-ci cesse d'exister. Mais s'il y a un cristal, cela signifie qu'il y a eu une cristallisation, c'est-à-dire des lois engendrant les différentes facettes du cristal. C'est précisément dans ce sens que j'emploie le terme d'isomorphisme. Et la découverte de ces lois d'isomorphisme ne pourra se faire que par une nouvelle approche scientifique et culturelle.

La transdisciplinarité se distingue de l'interdisciplinarité, où toutes les branches de la connaissance et les sciences dites exactes/humaines, l'art et les autres domaines de connaissance devront coopérer.