

## Action, Quantique et stimulus

Extrait du livre LA QUALITE AU-DELA DES MOTS

### 7.1 Apport de la quantique

#### 7.1.1. Pourquoi s'intéresser à la quantique ?

La mécanique quantique a résolu l'antinomie onde/corpuscule grâce aux travaux de grands penseurs et la qualité abonde en antinomies<sup>1</sup>, c'est pourquoi la mécanique quantique pourrait nous guider.

Dans la qualité, la première antinomie qui se rencontre se situe entre l'impératif de production et le souci de la qualité. "Il faut produire", "il faut respecter les délais" (sinon les pénalités tomberont), "on n'a pas de temps à perdre" s'opposent au soin méthodique de bien faire les choses pour les faire évoluer ou les réutiliser. Quel professionnel, quelle entreprise et même quel responsable méthodes n'a pas affronté ce dilemme ?

La deuxième antinomie concerne le produit ou le processus. S'intéresser à la qualité-produit suppose un contrôle qualité développé, des tests amples et aussi une grande écoute des besoins du client, une grande adaptation à un besoin spécifique. Se préoccuper du processus veut dire suivre la qualité tout au long de l'activité, en garder des traces, l'améliorer régulièrement. Comme le savent bien les ingénieurs qualité, il faudrait un budget conséquent de contrôle qualité pour éliminer tout défaut (ou une partie par million), alors que la qualité-processus suppose un investissement initial, mais permet, par sa régularité, un bien meilleur contrôle à faible coût. Quoi qu'il en soit, la qualité produit s'intéresse à des éléments discrets ou ponctuels, surtout lorsqu'il s'agit de projets, alors que la qualité-processus repose sur une vision continue de l'activité.

Plus fondamentalement, si le qualitatif est représenté par une étoile à cinq branches<sup>2</sup>, le produit est associé aux pieds séparés de l'étoile, il s'agit d'un fait, d'une prestation, d'un client particulier, alors que le qualitatif relève de l'extension (la ligne horizontale) de la comparaison avec une norme standard ou attente moyenne. Ces deux visions du monde (ponctuelle et continue) sont donc présentes dans la qualité, comme elles l'étaient dans la mécanique au début du vingtième siècle.

La deuxième raison pour s'intéresser à la mécanique quantique est le paradigme systémique. Celui-ci a vu le jour après la deuxième guerre mondiale, grâce à la mécanique quantique qui peut être datée à 1927. Celle-ci a mis en évidence que le type d'expérience (ou protocole de mesure) influençait le système étudié et le prédisposait à répondre sur un mode ou sur un autre. Si l'expérience est corpusculaire, le système répondra de manière corpusculaire : par des impacts ; si l'expérience est ondulatoire, le système répond de manière ondulatoire : par des interférences. C'est ainsi que la causalité linéaire (la cause indépendante de l'effet et le précédant) a été brisée : l'observateur ou la manière dont il conçoit l'expérience influe sur son résultat. Au contraire, la vision classique ou objectiviste disait qu'un objet soit vu ou non ne change rien à sa nature.

Si la quantique est à la base de la systémique, de la vision des rétroactions et interactions, des flux transverses si chers à la qualité, la mécanique quantique, grâce à son formalisme, a peut-être des choses à nous apporter pour approfondir la qualité.

La troisième raison pour s'intéresser à la mécanique quantique provient de la psychologie. La perception est considérée comme un acte cognitif et la mécanique quantique repose sur la notion d'acte indivisible. C'est cette indivisibilité qui résout l'antinomie ou complémentarité onde / particule ou position / mouvement et l'on peut espérer qu'une indivisibilité semblable expliquerait la complémentarité qualité produit / qualité processus, vue ci-dessus.

La quatrième raison pour s'intéresser à la mécanique quantique pourrait s'appeler la Pierre Taillée AO (assistée par Ordinateur). Nous utilisons quotidiennement des CD-ROM, dont la conception repose sur des

---

<sup>1</sup> Antinomie : contradiction réelle ou apparente entre deux lois, deux principes [le Petit Robert]

<sup>2</sup> voir le chapitre II

concepts quantiques très pointus, sans appliquer aucunement ces concepts par ailleurs. Qui n'est pas passé dans un aéroport flambant neuf d'un pays pétrolier décoré de marbre, mais dont les panneaux d'affichage sont bloqués, faute de compétence technique pour les entretenir ?

Cette anomalie souligne l'écart entre les conditions sociales d'un pays et les connaissances mises en oeuvre. Or ces connaissances émanent d'un mode de socialisation et de valeurs pratiquées précises. Les techniques dont nous disposons proviennent toutes de la Renaissance, des études de Galilée sur la mécanique, ou des inventions de Léonard de Vinci ou de leurs contemporains. La Renaissance a pris la peine d'étudier les propriétés de la matière, car elle se basait sur un humanisme marchand qui voulait éviter le gaspillage. Certes, la Renaissance n'a pas tout inventé, mais elle a retranscrit des idées et les a mises dans un contexte opérationnel pour être destinées à tous.

Pourquoi inventer la pompe à eau, si un esclave ou un chameau peut faire tourner la noria ? Pourquoi automatiser l'assemblage de voitures, si des immigrés le font à bas prix ? Pourquoi employer des outils sophistiqués si des orphelins peuvent fabriquer des chaussures en Chine ou en Indonésie ? Ce sont justement les valeurs humaines d'égalité et de solidarité qui furent mises en oeuvre et ont favorisé le progrès technique.

Ainsi, nous utilisons des rayons laser, des hologrammes, basés sur une mécanique quantique qui prédit les résultats d'expérience à la septième décimale, tout en pratiquant une gestion à 10 % ou quelquefois 1% près (la deuxième décimale). Ceci est parfaitement incohérent. La lecture des CD-ROM repose sur des concepts qui résolvent l'antinomie onde / corpuscule, et il a fallu quatre siècles de physique moderne et les plus grands penseurs pour y parvenir. D'où notre manque d'empressement à les étudier. En plus de la paresse intellectuelle, de la rareté des efforts pédagogiques, notre comportement laxiste risque d'être remis en cause, mais nous pourrions découvrir une créativité insoupçonnée grâce à une équipe fortement cohérente. Cette cohérence jaillit parfois comme une étincelle mais ce phénomène est rarissime.

Justement, la compréhension des concepts quantiques et leur emploi pourraient favoriser ces phénomènes de cohérence, déployer la créativité d'une équipe ... Voilà une bonne raison de s'intéresser à ce qui fait notre quotidien : la lecture de CD

Donc nous avons quatre raisons pour s'intéresser à la mécanique quantique :

- la résolution de l'antinomie continu / discontinu
- l'historique de la systématique
- la perception considérée comme un acte
- la compréhension de la technologie actuelle.

Y en a-t-il d'autres ? Oui, une cinquième raison a un rôle anecdotique. Pour décrire les constituants des particules, appelés quarks, les physiciens ont eu affaire à une algèbre à base trois et l'ont appelé couleur. Il ne s'agit pas de couleur visible, mais d'une abstraction qui a les mêmes règles que la couleur visible. Ainsi il faut trois quarks pour composer un proton ou un neutron et la somme de ces quarks est blanche, il faut donc un rouge, un bleu et un vert, ou bien un rouge et un anti-rouge, celui-ci étant la fusion d'un bleu et d'un vert. Cette théorie s'appelle la QCD pour Quantum ChromoDynamics.

Après avoir trouvé des raisons pour s'intéresser à la quantique, y en a-t-il pour ne pas s'en préoccuper ? Oui, essentiellement deux. L'une est qu'il s'agit d'effets de petites tailles, qui requièrent une grande finesse. Cependant l'innovation, la cohérence d'une équipe, une nouvelle idée, sont des phénomènes fins mais conséquents pour l'entreprise.

La deuxième raison est simple : la quantique a permis de dire tout et n'importe quoi. Les phénomènes atomiques ou quantiques ont été mis à toutes les sauces (avec abondance de confusion) et ont justifié de grandes approximations, si ce n'est d'erreurs. Pour éviter ce phénomène, je m'appuierai ici sur l'axiomatique développée dans les livres de Cohen-Tannoudji, Diu, Laloë et Levy-Leblond & Balibar, et les exemples serviront d'illustration, mais la base même sera les opérateurs utilisés dans les équations de la mécanique quantique. La lecture de ces équations fait apparaître des concepts qui sont utilisables dans notre monde cognitif et applicables à notre échelle.

### 7.1.2. Aperçus de la théorie physique

Considérons un four ou une enceinte; il est noir à la température ambiante, il vire au rouge sombre vers 600°C puis au blanc bleuté vers 1200°C. Pourquoi ou comment varie l'énergie ? C'est le problème dit du corps noir qui se posait dans les années 1900. Il y avait, selon la théorie de cette époque, des molécules de gaz, ponctuelles, et des ondes lumineuses, continues. Dans un célèbre article de 1905<sup>3</sup>, Einstein pose la question de l'échange d'énergie entre le gaz et la lumière, cet échange est-il continu ou discontinu c'est-à-dire discret ou, par petites quantités ? Dans le premier cas, le lien avec la nature ondulatoire est aisé, mais comment s'effectue un échange continu avec des atomes quasiment ponctuels ? Dans le second cas, le lien avec les molécules est aisé, mais comment peut s'effectuer un échange discontinu avec des ondes ? Et cette difficulté se reporte sur les outils ou fonctions mathématiques. Einstein postule donc l'existence de grains de lumière qui seront appelées photons.

De Broglie et Schrödinger ont ensuite étendu l'idée de grain à la matière : l'atome étant vu comme porté par une onde-pilote. Mais cette image a cédé le pas devant l'expérience et le formalisme mathématique. Les deux vues discret / continu ou statique / dynamique sont maintenant présentées comme deux vues d'un cylindre selon deux axes perpendiculaires<sup>4</sup>



Figure 7.1 : Le cylindre représentant deux vues complémentaires

Le cylindre apparaissant comme cercle sous un angle et comme rectangle sous un autre. Sous l'angle statique, le système quantique apparaît comme un corpuscule, doté d'une précision dans l'espace (sa position) et d'une étendue temporelle (sa ligne de vie ou durée). Sous l'angle dynamique, le même système quantique apparaît comme une onde, dotée d'une précision temporelle (la fréquence de l'onde) et d'une étendue spatiale. Les relations d'incertitude d'Heisenberg interdisent de préciser la vitesse ou impulsion si l'on connaît précisément la position et, réciproquement, de préciser la position si l'impulsion du faisceau ondulatoire est connue avec exactitude. Pour décrire ces facettes, le formalisme quantique se sert d'opérateurs.

La mesure d'une grandeur est représentée par l'action d'un opérateur, par exemple

Longueur (planche) =  $l_1$  planche

où  $l_1$  représente la longueur mesurée et Longueur est un opérateur, c'est-à-dire un genre de fonction mathématique; l'opérateur Longueur signifie que l'on mesure la longueur. Pour en savoir plus, se reporter au manuel de Cohen-Tannoudji, Diu, Laloë<sup>5</sup>.

Prenons un exemple dans le monde professionnel : savoir où en est l'avancement d'un projet suppose de totaliser les tâches effectuées; c'est une opération.

Cette opération Longueur n'a rien de quantique, la planche ne change pas qu'on la mesure ou non. ; c'est simplement une représentation commode. Par contre, cet opérateur va s'avérer indispensable en mécanique quantique : la position d'un électron dans un atome n'existe pas si on ne la mesure pas et, en la mesurant, on perturbe la trajectoire de cet électron.

Cette représentation exprime que le système étudié est le même (dans le même état) après la mesure

Opérateur (système) =  $x$  système

On dit que le système est dans un état propre de cet opérateur, cela signifie qu'une seconde mesure de la même grandeur donnerait le même résultat.

<sup>3</sup> exposé par Balibar [BAL 92]

<sup>4</sup> Levy-Leblond, Balibar 84

<sup>5</sup> Cohen-Tannoudji et al 77

Un trait caractéristique de la mécanique quantique, mis en évidence par Dirac, est que certaines grandeurs sont complémentaires; leurs opérateurs ne commutent pas.

Position (Impulsion) système – Impulsion (Position) système =  $i\hbar/2\pi$  système

En d'autres termes, le système est modifié par la mesure, mais aussi l'écart entre les deux vues statiques (pour la position) et dynamique (pour l'impulsion) est égal à  $i\hbar/2\pi$  1, soit la grandeur du quantum d'action  $h$  multiplié par le coefficient imaginaire  $i$  (voir note<sup>6</sup>) et l'opérateur Identité 1.

Un exemple facilitera la compréhension.

### 7.1.3. Problème du marcheur ou l'acte indivisible

Si un marcheur fait du 4km/heure et a 8 Km à parcourir, combien de temps lui faut-il pour arriver au but ? Deux heures plus les pauses, diront certains; ils ont raison. On a supposé que la vitesse du marcheur était constante, que le but et le parcours existaient indépendamment de l'observateur, que le marcheur n'avait pas besoin de voir le sol...

Si vous êtes à quelques mètres de la porte, combien de pas vous faut-il pour l'atteindre ? 4 ou 5, mettons. Si vous êtes à 3 mètres de la porte, direz-vous qu'il vous faut 3 pas et demi ? Non, on ne peut faire un demi-pas, on fait des pas de 10 cm, 5 cm ou 1,20 mètre, mais on fait toujours un nombre entier de pas.

5 pas pour atteindre la porte ? Est-ce précis ? On peut faire un pas de 1 cm, de 1 mm peut-être; 1/100ème de millimètre n'est pas possible avec le pied. Servons-nous alors d'une tige métallique pour mesurer, mieux d'un rayon lumineux. Ce rayon, s'il est visible (bleu), a une longueur d'onde de 0,4 micron, on ne peut donc mesurer une distance inférieure à cette longueur d'onde, puisque le pas pour ce rayon bleu est de 0,4  $\mu\text{m}$  et l'on ne peut faire de demi-pas. Prenons alors un rayon X (plus court, plus énergétique)... il a plus d'énergie, donc à la fin notre rayon énergétique bousculera les particules liées à la porte, l'action mêlera distance (description) et changement (dynamique).

#### 7.1.3.1. Position : déplacement potentiel (virtuel)

Une caractéristique de la mécanique quantique est que la position n'est pas un donné, vu de l'extérieur, mais une valeur propre correspondant à une opération déplacement. Un déplacement potentiel ou virtuel (ce sont les physiciens qui ont employé les premiers ce terme). Un objet est à 40 cms devant moi si, en étendant la main, je peux le toucher, tous les bébés apprennent à repérer l'espace par leur mouvement. Plus largement, cela signifie que donner la position implique de construire un dispositif qui évalue ce déplacement virtuel (complémentaire alors d'un déplacement effectif, c'est-à-dire dynamique).

#### 7.1.3.2. Complémentarité statique / dynamique

Reprenons, supposons qu'il nous faut 5 pas pour atteindre la porte, que les pas font 1 mètre chacun, à raison d'une seconde environ. Nous allons mesurer la position puis la vitesse ; nous reprendrons l'expérience en mesurant d'abord la vitesse puis la position.

La position est de 5, la vitesse est de 1,  $P \times V = 5 \times 1$

Pour mesurer la vitesse, je dois chronométrer le temps pour faire un pas, soit 1, la position observée ensuite est de 4 :  $V \times P = 1 \times 4$

Cette non-permutation est caractéristique du phénomène quantique, elle traduit le fait que l'action de mesure, le regard de l'observateur est pris en compte : TOUTE ACTION COMPTE, la connaissance comme le changement.

Un autre exemple serait de faire un sondage sur une opinion politique, et de publier ce sondage. Le sondage après la publication du résultat diffère du sondage avant. Idem pour une nouvelle mesure de la qualité et la

---

<sup>6</sup> Le coefficient imaginaire décrit le sens instrument de mesure – objet mesuré. Si a contrario l'objet sert à mesurer l'instrument (comme une planche sert à mesurer une canne) la partie imaginaire s'inverse, la partie réelle demeure la même.

qualité perçue. Les personnes interrogées voient dans la mesure un effet de qualité (stratégie), cette mesure modifie leur perception du service habituel.

CHANGEMENT / POSITION est un couple antagoniste.

Il existe d'autres grandeurs complémentaires comme énergie / temps et moment angulaire / angle. On peut les traduire ainsi dans le monde de l'entreprise : énergie = intensité d'action ou rythme d'activité, moment angulaire = inertie face à une réorientation ou tendance à maintenir l'orientation fixée, angle : direction suivie ou finalité.

#### 7.1.4. Correspondances logiques

La position du marcheur ou sa vitesse ne sont pas un donné, on vient de le voir, il faut les mesurer ou faire exister ces grandeurs et cela nécessite une action constituée de grains indivisibles. L'identité elle-même est une action et n'est pas continue, elle suppose l'action de l'opérateur Identité, noté  $I$

$I$  système = système

et l'égalité  $A = A$  suppose aussi une action : la mise en rapport du membre de gauche et du membre de droite. Elle suppose aussi de reconnaître et de noter de la même façon le  $A$  à gauche et le  $A$  à droite.

On ne peut faire un demi-pas et l'on ne peut, non plus, affirmer une demie-égalité.  $A =$  n'est qu'une expression mathématique une série de signes, ce n'est pas une proposition (qui peut être vraie ou fausse). La théorie des propositions sur laquelle se fondent les mathématiques axiomatiques est constituée de grains indivisibles : les propositions.

On retrouve donc des grains indivisibles : le quantum d'action en physique, l'action d'un opérateur dans le formalisme mathématique, une proposition en logique, un pixel en technique d'impression. On ne peut imprimer sur une substance (ou afficher sur un écran) quelque chose de plus petit qu'un grain invisible, le point de base, appelé pixel.

De même qu'on ne peut faire un demi-pas, l'activité est constituée de grains, de cycles élémentaires, et si le quantum d'information est le bit 1 ou 0, il existe une action élémentaire de connaissance : prendre connaissance de la présence ou non d'un objet. On peut l'appeler l'acte de connaissance, il est la transcription, dans le monde cognitif, de l'acte de mesure.

Soulignons à nouveau que l'identité est une action ; en mécanique quantique, un photon n'existe que si l'on retrouve ce photon après une interaction, alors qu'il faisait partie du système préparé pour l'expérience<sup>7</sup>, on peut donc écrire quelque chose comme  $A = A$ . Si le système quantique devenait autre chose,  $A$  se transformerait en  $B$ ,  $A \rightarrow B$ .

$A$  a disparu, on ne peut rien dire de lui (on dit qu'il n'est pas un état propre de cet opérateur mis en œuvre dans l'expérience). C'est une grande force de la Science de la logique de Hegel d'avoir discerné ces deux moments de la qualité

- la détermination (à demeurer)       $A = A$
- la disposition (à évoluer)           $A \rightarrow B$

Le lecteur pourra se référer à la présentation Qualité-philo.ppt sur le site qualitecouleur.free.fr. Le couple CHANGEMENT / POSITION est étroitement lié à ces deux moments distincts.

#### 7.1.5. Applications de l'acte indivisible en entreprise

Les phénomènes quantiques ont longtemps été crus n'exister qu'au niveau atomique, puis des effets macroscopiques ont été mis en évidence : suprafluidité de l'hélium liquide, supraconductivité... on parle aussi de cryptage quantique. Se pourrait-il que des phénomènes quantiques aient lieu dans l'entreprise ? Ces cas doivent

---

<sup>7</sup> Bunge

être exceptionnels, avoir lieu dans des conditions très particulières, mais ils pourraient d'abord être repérés, étudiés puis promus systématiquement. De quel ordre seraient ces phénomènes ? Où les attendre ?

La vie en entreprise abonde de nouvelles qui modifient le processus: annonce d'un audit, d'une restructuration, publication d'un sondage d'opinions... Tous ces événements entraînent un changement irréversible et partent d'une connaissance, mais qu'ont-ils de quantique ? Où le cycle élémentaire ou acte indivisible se manifeste-t-il ?<sup>8</sup>

La gestion des processus modifie et ralentit la production, il s'agit seulement là d'une distribution proportionnelle des ressources ou du temps disponible. Parfois, il est vrai, l'annonce du point d'avancement modifie complètement la dynamique. Exceptionnellement alors, un acte de connaissance du décideur (question, regard au chef de projet) peut stopper ou faire poursuivre le projet, et - vérification de la non-permutation - l'échange sur le projet puis l'annonce du point d'avancement donnerait un autre résultat. Mais cette observation hypothétique est-elle vérifiable ?

Le plus simple pour trouver une application semble de suivre l'analogie du rayon laser que nous utilisons tous les jours : un rayon de lumière cohérente dont tous les photons sont en phase et dans la même direction. On peut penser à une équipe réfléchissant à un thème lors d'une réunion. Parfois les membres de l'équipe réfléchissent tous sur le thème, sans interférence, sans penser à la tâche en suspens, au client à aller voir, au week-end, aux difficultés relationnelles. À ces moments que beaucoup ont vécu - à de rares occasions - la créativité, la clarté d'esprit, la vitesse et la résolution de l'équipe sont étonnantes. Cela arrive parfois au moment du danger, alors plus de tergiversations, d'arguments alambiqués, de défense des intérêts, ce qu'il y a à faire apparaît avec clarté. Mais le même phénomène se produit aussi avec le sens de la fête et l'humour, le danger n'est pas nécessaire, une présence intense semble suffire.

Revenons sur l'exemple de la réunion. Réserver la salle, les sièges, distribuer l'ordre du jour, envoyer le compte-rendu avec les décisions, font partie de sa vision objective. Envisager les interactions, noter les idées s'entrechoquant ou se rassemblant, faciliter le débat relèvent de la vision systémique de la réunion. Le niveau quantique demande, pour être atteint, de prendre en compte tout acte : intervention, regard, parole, écrit, comme tout acte de connaissance. À ce niveau, s'interroger sur le bien-fondé de la réunion, penser à autre chose modifient le processus collectif.

Mais le niveau quantique ne se borne pas au collectif, il s'applique aussi à l'échelon individuel. Imaginons quelqu'un qui veuille rédiger une note ou réfléchir sur un sujet ardu. La personne s'est isolée, coupe son mobile et élabore le cours de sa pensée. Tout recours à des notes, voire à des souvenirs, interrompt ce cours et coupe le fil de l'inspiration. Ici aussi l'acte de connaissance intervient, s'interroger sur l'heure qu'il est, sur son rôle perturberait l'élaboration en cours.

Certains peuvent se demander : faut-il s'intéresser à la pensée pour développer la qualité ? Ce n'est pas nécessaire, le monde autour de nous en fournit la preuve : répétitions, reproductions avec quelques aménagements, adaptations au mieux, mais si peu de créations ! La création distingue l'humain de l'animal, de ses conditionnements et habitus, et elle se fonde sur la conscience et l'inspiration, la récente gestion des connaissances illustre cette tendance. Mais, de fait, le niveau quantique n'est pas nécessaire, on peut produire avec des outils plus rudimentaires et la qualité peut largement s'améliorer, même sans recourir au niveau quantique.

#### ***7.1.6. Les trois axes et la complémentarité quantique***

Les trois axes de management illustrent le niveau quantique, surtout lorsque l'on a compris que l'axe de direction et de pilotage est constitué de cycles.

---

<sup>8</sup> Pour l'antinomie continu / discontinu, le quantum d'action se projette sur deux axes. Lorsque l'identité est en question, un troisième axe est nécessaire.

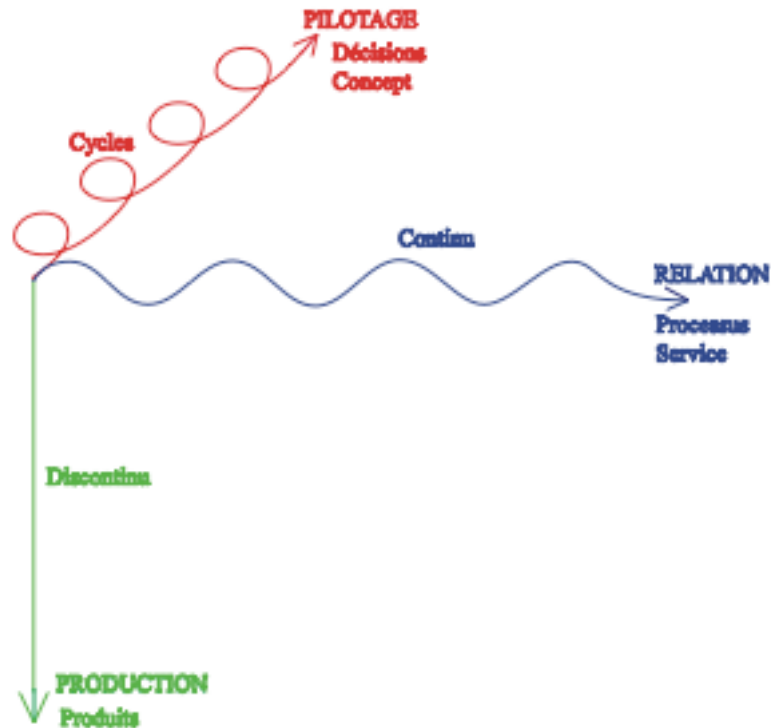


Figure 7.2 : Les 3 axes illustrant les deux vues complémentaires

Attention, il ne s'agit pas de trois axes indépendants. Au niveau élémentaire, l'action indivisible, représentée par une boucle en profondeur, se décline, soit sur l'axe vertical, soit sur l'axe horizontal. Avec un grand nombre d'actes élémentaires, l'action se répartit statistiquement sur l'axe horizontal et vertical. Enfin, par un changement d'unité sur l'axe en profondeur, on peut avoir l'impression que la coordonnée sur cet axe est faible, alors que les coordonnées sont fortes sur les deux autres axes. La traduction de ce fait en pratique est que certaines productions ou relations s'effectuent plus par continuité ou inertie que par réel investissement politique ou décision volontaire.

Dans un projet par exemple, chacune des tâches de production aboutit à un livrable, ce qui constitue l'axe de production ; les réunions, les échanges et validations forment l'axe de relation, relation avec les acteurs du projet ou relation à ses éléments, ce qui produit la cohérence. L'ensemble du projet dispose d'une enveloppe de temps, d'une enveloppe budgétaire et suit un cycle, cela est bien connu. Pourtant, chacune des tâches, chacune des activités de suivi constitue aussi un cycle, avec une fin prévue et un budget. Ainsi le cycle projet est constitué de petits cycles ou unités d'activité, qu'ils soient de production ou de suivi (relation). À un niveau plus fin, chacune des activités est constituée d'actes, actes de production, d'échange élémentaire ou de connaissance, c'est le niveau de l'acte élémentaire que nous retrouverons au paragraphe 7.3.

Un projet illustre donc, au niveau global comme au niveau le plus fin, le schéma d'un axe constitué de cycles ; cette vue des cycles synthétise les deux vues complémentaires : discontinue et continue, production et relation.

### 7.1.7. Niveau ou paradigme quantique

La mécanique quantique prédit le résultat d'expérience à la septième décimale près, le monde de la gestion (prise de décisions, dérive de projets, dépassement de budgets...) arrive à peine au centième près, les processus de production arrivent pourtant à quelques parties par millions, ce qui s'approche du même niveau de précision. Mais la précision du résultat (prédit, voulu et obtenu) est-elle le critère ?

Un paradigme est un ensemble de questions et réponses admissibles qui permettent des raisonnements, mais cet ensemble se fonde sur un choix non raisonné<sup>9</sup>. Le paradigme quantique, si l'on ose le formuler ainsi, repose sur les faits suivants :

- Toute grandeur d'un objet n'existe pas sans acte de mesure.
- La mesure, comme toute interaction, se compose de cycles ou actes élémentaires
- L'identité est discontinue, elle nécessite un acte pour se retrouver
- Des couples de variables (ou vues) sont complémentaires, c'est-à-dire elles ne permutent pas, mais donnent un écart d'un acte indivisible selon l'ordre où ces variables sont prises en compte.

Le paradigme systémique a mis en évidence les interactions, cassé la causalité linéaire et souligné l'importance de la globalité : la décomposition en facteurs premiers ou en composants ne donne pas à elle seule la solution globale. Le paradigme quantique prend en compte tout acte, qu'il soit concret (impact matériel, intervention) ou virtuel (connaissance, évaluation de la position); il facilite donc la mise en question des identités, par suite la création ou l'innovation, on peut le penser et l'espérer. Le paradigme quantique repose sur une unité d'action indivisible, sur la prise en compte de toute action, qu'elle soit effectuée ou de connaissance, toute grandeur n'est connue que par une action. L'identité (retour à soi et invariance) est elle-même une action, et l'on ne peut parler d'identité sans que ce retour soit effectif.

Au cours du temps, ces actions se décrivent comme cycles ; dans l'espace ou dans une substance, elles se décrivent comme forme. La notion de cycle (action vue dans sa totalité) et les qualités associées sont valables à tout niveau, niveau élémentaire ou niveau plus élevé d'un composite constitué de nombreux cycles, c'est ce fait que l'on désigne par invariance d'échelle. En toute logique, sous l'angle de l'espace et non plus du temps, les formes et les qualités associées opèrent aussi à tout niveau. Dans un composite, les actions indivisibles des unités peuvent être synchronisées, alignées et ainsi créer une cohérence forte (homogénéité de fréquence, de direction, de phase, comme dans un rayon laser).

À l'arrière-plan de tous ces cycles ou actions, il est possible de concevoir un stimulus qui suscite ces actions. En physique quantique, tous les électrons sont équivalents, Dirac avait induit de ce fait l'existence de monopoles, ce phénomène est décrit comme une fibre de jauge, ce qui a préfiguré la théorie des cordes<sup>10</sup>. Plus concrètement, les pixels (points d'impression élémentaires sur une page ou un écran) sont équivalents, cette équivalence est assurée par le mécanisme d'impression qui joue ici le rôle du stimulus fondateur. Ce stimulus traduit en philosophie grecque le *Logos* ou raison d'être, fondateur de l'existence.

### **7.1.8. Équivalence des unités d'action : le stimulus fondateur**

L'unité d'action est indivisible et se manifeste en de multiples points, dans de multiples cycles ou formes. Ces unités sont-elles équivalentes ?

Une objection peut alors surgir : certaines formes ont plus d'énergie que d'autres et elles ne seraient donc pas équivalentes. Il en est de même avec les particules et la physique a répondu à cette observation par l'équation  $E = hv$ , l'énergie est proportionnelle à la fréquence ou rapidité de renouvellement, la constante  $h$  désignant justement le quantum d'action. Ainsi l'unité indivisible peut s'étirer plus ou moins dans le temps, c'est une unité d'action, non de temps ou d'espace.

Comment se fait-il que ces actions indivisibles soient équivalentes entre elles ? Une réponse pourrait être l'homogénéité de la matière. C'est parce que le cristal qui émet un rayon laser est homogène (mêmes molécules et atomes) que les photons émis sont de la même fréquence et ont la même direction. C'est parce qu'il y a un mécanisme de projection que les points d'impression sur le papier ou l'écran (les pixels) ont la même taille (approximativement). Mais cette homogénéité dans la matière, cette invariance dans le temps ne répondent pas

---

<sup>9</sup> Kuhn 83 : "Les paradigmes, c'est-à-dire les découvertes scientifiques universellement reconnues qui, pour un temps, fournissent à une communauté de chercheurs, des problèmes types et des solutions." Ouvrage page 11

<sup>10</sup> Dans la théorie des cordes, une particule est représentée par une "boucle unidimensionnelle vibrante" selon Brian Greene dans *l'Univers élégant* p 32



entièrement à la question de l'équivalence des unités d'action. La vieille question de l'Un et du multiple se repose ici : comment l'Un subsiste-t-il, s'il subsiste, dans la multiplicité des effets ? Si l'Un disparaît, comment les multiples effets sont-ils liés ? Nous admettons ici que l'Un demeure sous-jacent, à l'image de l'espace sous-jacent aux multiples points ou positions. Une réponse possible à la question est alors : c'est le même stimulus qui fonde les unités indivisibles, ou, en poussant plus loin le domaine d'application du multiple, ce sont des stimuli équivalents provenant de la même Source qui fondent les unités indivisibles.

Développons cela en termes mathématiques. La première réponse décrit un foncteur (un genre de fonction)  $S$ ,  $S$  pour stimulus, entre la catégorie vide  $O$  et une catégorie quelconque  $C$  :



Figure 7.3 : Le stimulus fondateur surgissant du vide

Le foncteur Stimulus a pour image toute flèche de  $C$ , qu'elle soit une boucle identité ou non, ce qui signifie, en termes d'actions, que ce stimulus sous-tend toute action. Cette catégorie vide ou espace fait penser à l'énergie du vide décrite par les physiciens. Comment le vide ou espace peut-il sous-tendre les actions identités ? On peut penser à des pulsations ; toute entité pulsant dans l'espace est espace et cependant elle se focalise en un point distinct.

Une deuxième solution est possible : le foncteur  $1 \rightarrow C$

La catégorie  $1$  est constituée d'un seul élément, c'est une flèche identité.



Figure 7.4 : Le stimulus fondateur provenant de l'archétype

Autrement dit, une action archétype est à la base de toute action. Cette deuxième solution est plus concrète que la première, puisque le stimulus se base sur une structure et non plus sur le vide, mais l'archétype se situe dans un "espace" plus abstrait ou virtuel que l'espace habituel. L'archétype peut alors être qualifié d'intention, de formule mathématique, de *Logos*... La première solution  $O \rightarrow C$  est la plus drastique et la plus simple. L'ouverture est assurée par l'absence de contenu de la catégorie vide et la fixité est assurée par le foncteur  $S$ , cette correspondance sans cesse renouvelée assure la continuité. Cette solution correspond en physique à l'énergie du vide et en mathématiques à l'objet initial  $O$ , alors que  $1$  est un objet final. La deuxième solution  $1 \rightarrow C$  est plus facile à admettre, la boucle originelle décrit l'identité à soi, base de toute relation. Mais n'est-ce pas repousser le problème plus loin ? N'est-ce pas se situer au niveau de la re-lation et non de la fondation de l'existence ?

Au total, le stimulus fondateur peut être, soit la faculté d'agir préalable à toute action, soit la déclinaison d'un stimulus fondamental ; dans les deux cas, le stimulus sous-tend toute l'existence. Ce stimulus fondateur s'applique alors à une forme dans son ensemble aussi bien qu'à ses composants, ceux-ci peuvent avoir une pulsation synchrone ou non.

Reprenons de manière plus large : la systémique décrit des interactions ou relations ; la vision des cycles ou formes décrit le déroulement des actions, la vision des stimuli permet une vue intensionnelle, elle promeut la tension interne ou tension d'être, ce qui fait exister les actions.

Illustrons cela par un exemple. Le paradigme systémique correspond à un immeuble éclairé. La lumière jaillit en de multiples foyers, éclaire certains objets, se reflète dans d'autres, toute cette lumière est échange, interactions continues de différentes sortes. Le paradigme quantique correspond, lui, à certains dispositifs qui

utilisent la lumière cohérente (des photons de même fréquence, phase et même direction). Ces dispositifs apportent une précision beaucoup plus grande et permettent l'emploi d'hologrammes, où la même information se retrouve en en chaque point.