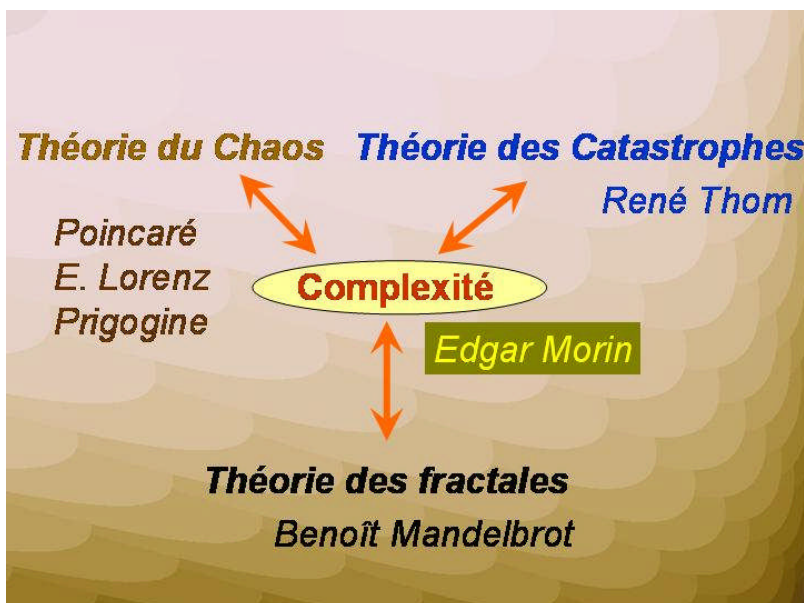


## Une passion : la création d'images fractales..

L'un de mes intérêts actuels concerne les « images fractales ». Celles-ci sont obtenues à partir de formules mathématiques., elles-mêmes issues de la géométrie fractale de Benoît Mandelbrot. Comme l'indique un spécialiste de l'art fractal (sur Internet) :« Les figures fractales numériques fleurissent à profusion sous la forme de superbes autant qu'étranges images aux détails infiniment variés, dont les couleurs subtilement combinées captivent souvent le regard. Ces figures sont le résultat de recherches mathématiques et d'expérimentations informatiques sophistiquées, bien que leurs principes théoriques aient été nettement pressentis ou formulés par des mathématiciens ou physiciens, dès le dix-neuvième siècle et le début du vingtième siècle (notamment par Cantor, Hausdorff, Besicovitch, Julia, Fatou, Henri Poincaré, Jean Perrin, Von Koch, Peano, Sierpinski). Modèles par excellence des comportements chaotiques et des systèmes dynamiques qu'étudient les physiciens et l'ensemble des sciences contemporaines, les images fractales offrent un exceptionnel champ de recherche esthétique autant que scientifique».

Dans le présent site je vous propose quatre séries de 40 fractales parmi celles que j'ai pu développer à partir de formules mathématiques. Mais les théories de la physique moderne (fractales, chaos et catastrophes) amènent à se poser des questions sur les théories utilisées dans les sciences humaines.



Certains auteurs ont par exemple confronté les théories de la complexité (Edgar Morin et autres auteurs constructivistes) avec les théories de la physique dynamique. Les trois théories évoquées introduisent une réflexion sur la prise en compte, en termes physiques, des ruptures, des variations, des dysfonctionnements. Bien entendu la

psychologie, elle aussi, doit pouvoir théoriser les ruptures et les crises, et les moyens de lutter contre elles (résilience, coping, défenses, etc.). Une analyse des théories physiques par l'intermédiaire d'analogies et métaphores peut être d'une grande utilité dans les théorisations psychologiques.

**Je joins ci-dessous la partie d'un texte proposé à la Revue « Science et Motricité » :**

« Le but de la perspective dynamique (au sens de la physique) en psychologie sociale est de proposer une description, une caractérisation et une modélisation du comportement d'un *système complexe*. Bien sûr, les exemples de transferts conceptuels (seulement métaphoriques ou plus opérationnels) de la physique vers la psychologie ont été multiples et anciens. On peut citer, depuis les travaux de Lewin, la transposition à la psychologie des notions de champs, de forces, d'énergie, de conservation, d'homéostasie ou, plus récemment, de stress ou de résilience, etc. Aujourd'hui, il ne s'agit pas seulement d'introduire des notions partielles, mais de prendre en compte des théories modernes générales associées aux systèmes complexes et à la remise en cause des représentations euclidiennes du monde. L'articulation entre les systèmes, le temps et l'écologie passe par un effort d'intégration des théories du chaos (Poincaré, E. Lorenz, Prigogine), des catastrophes (Thom) et des **fractales** (Mandelbrot) qui remettent en cause les conceptions générales du développement linéaire, de l'enchaînement causal, des effets de feedback simples, etc. Bien des auteurs ont déjà mis en avant l'importance des systèmes complexes, par exemple chez les systémiciens de l'auto-organisation (tel que Heinz Von Foerster) dans les sciences chimiques (Prigogine) biologiques (Atlan, Varela) et humaines (Le Moigne, Morin, Dupuy), mais aucune recherche en ce sens, à ma connaissance, n'a été entreprise en psychologie<sup>1</sup>. Il est vrai que ce genre d'étude provoque généralement des polémiques sévères, comme l'évoquait déjà Ivar Ekeland en 1977 à propos de la théorie des catastrophes<sup>2</sup>. S'il convient d'éviter des assimilations trop rapides, dans l'axe mathématiques – physique et psychologie, un effort de créativité devrait permettre d'aller au-delà de simples images. Il est vrai que l'émergence des images fractales<sup>3</sup> résultant de la géométrie des formes irrégulières de Mandelbrot, dont la beauté est parfois saisissante, donne à penser. Mais surtout l'hypothèse de base de Mandelbrot fondée sur le principe d'autosimilarité, selon lequel les parties ressemblent au tout, devrait questionner les personnes (psychologues ou non) intéressées par les théories psychologiques des conflits, des crises, des transitions et

---

<sup>1</sup> On pourrait cependant évoquer la notion « d'algorithmes » en psychologie cognitive comme indirectement inspirée par la théorie des fractales, en relation avec le fonctionnement des ordinateurs..

<sup>2</sup> Selon Ivar Ekeland (1977, La théorie des catastrophes, *La Recherche*, n° 81, vol. 8, pp. 745 – 754) l'universalité et la valeur de la théorie des catastrophes « est aujourd'hui très contestée. Une violente polémique vient d'éclater, dirigée par les mathématiciens Sussmann et Zahler. Ceux-ci déclarent que les prétentions de la théorie sont exagérées, voire insensées, et que le raisonnement qui les fonde est souvent négligé ou carrément faux. Leurs critiques visent plus particulièrement les modèles du Britannique Zeeman en sciences humaines ».

<sup>3</sup> Les images fractales sont obtenues à partir de formules mathématiques issues des travaux de Mandelbrot, Julia, Fatou, May, etc. Selon J.P.Louvet (IUT Bordeaux).. « on obtient une image fractale en partant d'un objet graphique auquel on applique une certaine transformation qui *ajoute* un élément de complexité, puis en appliquant la même transformation au nouvel objet ainsi obtenu, ce qui accroît encore sa complexité... et en recommençant à l'infini ce processus d'*itération* » (<http://fractals.iut.u-bordeaux1.fr>). En employant des termes photographiques ou informatiques, on peut dire que le « zoom sur image » et le « lissage des courbes » sont les processus essentiels de la fractalisation. Ils permettent d'aller de plus en plus loin dans la découverte de la complexité des détails de la figure ou de l'objet .

médiations, et plus généralement des rapports paradoxaux entre l'identité et le changement, entre « la conservation et l'adaptation » pour reprendre l'expression proposée par Ninot et Fortes.

### **La personne vue à travers l'esthétique fractaliste**

Lorsqu'on évoque la théorie des catastrophes, cela ne signifie nullement la gestion des drames. Comme le montrent les travaux de psychologie de la santé, les « tracas quotidiens » peuvent avoir des effets plus tenaces que les « événements majeurs » positifs ou négatifs, dont nous supposons qu'ils orientent fondamentalement notre vie.

L'important est justement de *savoir si ces événements, petits ou grands, prévisibles ou non, provoquent des changements dans la structure de la personne (le systémique), dans son histoire (le temporel) ou dans les systèmes de communications et d'interactions (l'écologique) et dans la façon où ces trois déterminants s'intègrent ou s'opposent.*

Mais nous avons ici à gérer deux problèmes majeurs :

- A) celui des rapports dynamiques entre le tout (la personne en situation) et les parties (comportements, attitudes, caractéristiques, etc.) ;
- B) celui des rapports, éventuellement contradictoires entre les notions d'auto-organisation et de non-équilibre (psychologique ou psychosocial) ;

A) Sur le problème du *Tout* et des *Parties*, prenons l'exemple de *l'esthétique fractaliste*, qui symbolise assez bien la concrétisation des conceptions nouvelles dans le domaine artistique :

*« Comparée au classicisme de l'ordre rationnel cohésif et de la symétrie ordonnatrice totalitaire, l'esthétique fractaliste apparaît comme son antithèse. D'une part, en effet, elle revendique l'abandon artistique de l'idéal de symétrie qui lui apparaît comme un leurre à la lumière des théories physico-mathématiques de la non linéarité des processus chaotiques, pour lesquels le hasard et les bifurcations de trajectoires imprévisibles jouent un rôle primordial au sein de la science des phénomènes dynamiques. D'autre part, elle fait l'éloge du fragment et du détail, car les lois de la complexité fractale ne sont pas des lois cohésives, mais au contraire elles sont des lois de la dispersion et de la décomposition hyper-individuée, de la fragmentation ad infinitum et de la recombinaison structurelle parcellaire à toute échelle d'observation »<sup>4</sup>.*

En termes psychologiques cela pourrait signifier le refus de prendre en compte une instance ordonnatrice ou organisatrice interne du système personnel, une quelconque unité de la personne ou cohésion de la personnalité (structure illusoire), mettant au contraire en exergue la valorisation de « moments » de vie successifs et « fragmentaires ». On trouve d'ailleurs dans le texte cité l'argument suivant :

---

<sup>4</sup> Extrait du catalogue de l'exposition intitulée « .Fractalisations » (1999), qui eut lieu du 27 mars au 30 mai 1999 à la Villa Tamaris, avenue de la Grande Maison, 83500, La Seyne-sur-Mer (France). L'exposition et le catalogue ont été réalisés par le service des Affaires Culturelles de cette ville.

« *Toute perception sensible ne peut être que fragmentaire, discontinue, multiscopique et imprécise; elle ne traduit en aucune façon l'empreinte d'une quelconque instance psychique d'unification a priori qui synthétiserait hiérarchiquement nos représentations perceptuelles* ». (c'est moi qui souligne)<sup>5</sup>.

Ce qui s'applique à la perception s'appliquerait à toutes les fonctions mentales et comportementales et à la personne toute « entière » (dont on conteste justement « l'entièreté »).

Ainsi, la géométrie fractale entraîne la mise en question du principe d'homogénéité systématique et de cohérence formelle, tout en suscitant, en contrepartie, une plus grande sensibilité aux détails, perçus pour eux-mêmes.

Notons enfin que pour les mêmes raisons les artistes concernés refusent d'évoquer un « style fractaliste », dans la mesure même où la notion de style implique selon eux un processus de catégorisation totalitaire<sup>6</sup>. On peut comparer cette conception aux travaux de Greenwald, A.G. (1980) sur l'*Ego totalitaire*<sup>7</sup>.

Mais on constate ici qu'une telle position entre en contradiction avec les conceptions holistiques de la personne. Cela amène à discuter de la dynamique des systèmes en termes de rigidité, de fluidité et de flexibilité, termes que Lewin utilisait déjà, termes qui se réfèrent, métaphoriquement, une fois encore, à la physique, par les trois états de la matière (solide, liquide ou gazeux).

B) Le second problème concerne la façon dont on articule la théorie de l'*auto-organisation* (ou de l'auto-régulation, selon les auteurs cités) avec celle qui conteste l'existence d'un *état d'équilibre*. Il s'agit-là d'un problème complexe, qui met en question la plupart des modèles théoriques actuels, en particulier ceux de Lewin, qui parlait d'équilibre quasi-stationnaire, et celui de Piaget qui a fondé tout son système sur le processus d'équilibration (régulations et compensations). Il convient justement de faire la différence entre l'état d'équilibre et le processus d'équilibration (comme on peut faire aussi la différence entre la tension de réalisation et le réalisé, entre le processus de création et le produit créé, entre le processus d'adaptation et les changements opérés...). Dans tous les cas, il reste à discuter de la façon dont le système s'auto-organise, en termes de motivations, orientations, engagements, contrôle des ressources internes et externes, gestion des pressions et des contraintes... Il n'en reste pas moins que l'action apparaît souvent comme prise de risque, comme processus de déséquilibration sans nécessairement un retour à l'équilibre. Le problème est loin d'être résolu ! Je noterai cependant que dans la théorie du chaos, la notion d'équilibre n'est pas exclue. On la retrouve à propos

---

<sup>5</sup> Ce n'est évidemment pas la position affichée par Ninot et Fortes lorsqu'ils écrivent « *La psychologie sociale dynamique offre aussi des perspectives causales dans les modèles hiérarchiques incluant l'estime de soi et probablement prévisionnelles à court terme pour un sujet. Sur son versant psychopathologique, elle peut rendre compte des processus de construction identitaire et des troubles pouvant l'affecter* ». Comment dès lors articuler des modèles hiérarchiques avec les explications sur la dynamique (physique) des processus, eux-mêmes liés aux théories du chaos et des fractales ?

<sup>6</sup> Voir <http://www.fractalisme.net>, <http://www.00h00.com>, ainsi que les travaux de Jean-Claude Chirollet.. Je précise ici que j'ai discuté moi aussi plusieurs fois les limites de la notion de style personnel (ou de personnalité), lui préférant une conception « stratégique » en situation ([www.pierretap.com](http://www.pierretap.com)). Mais la conception « stylistique » est cependant meilleure que les théories fondées sur les traits, les facteurs ou les types de personnalité.

<sup>7</sup> Greenwald, A.G. (1980). «The totalitarian ego: Fabrication and revision of personal history», *American Psychologist*, 35, p. 603 à 618.

des attracteurs chaotiques ou « attracteurs étranges » qui, comme leur nom l'indique provoquent une convergence attractive « vers *la trajectoire d'équilibre..* de même que tous les ruisselements d'une même vallée aboutissent dans la rivière qui coule dans le fond ». On retiendra la métaphore liquide de l'énergie, assimilable à une fluidité orientée.

**Pierre Tap**  
Poitiers, le 02.06.06