

Météorologie de l'inconscient

Benoît Virole

2011-2022

Pour l'esprit d'un enfant qui, avec toute la fraîcheur de son jeune âge, était confiné par son éducation dans une maison de ville, il ne restait guère d'autre moyen de s'en échapper que de tourner un regard plein de désir et d'attente vers l'atmosphère.

GOETHE

Les condensations des nuages se produisent là où commencent à cesser les rayons du Soleil en raison de leur dispersion sans l'immensité.

ARISTOTE

Résumé

En utilisant la métaphore de la météorologie et des mouvements complexes de l'atmosphère, nous décrivons les dynamiques psychiques comme étant des manifestations de la complexité dans lesquelles il est possible de repérer des attracteurs constants. La psychopathologie peut alors être conçue comme un « paysage » d'attracteurs en compétition. Les formes types correspondent à des confinements des attracteurs dans des positions stables.

Mots-clefs

Psychanalyse Sciences cognitives Complexité Théorie des catastrophes

Introduction

Du fauteuil où je suis assis en séance, je vois le ciel. Au fil des ans, l'écoute de mes patients s'est mêlée à la contemplation du temps ; nuages d'hiver, plats, denses, immobiles comme des chapes obsessionnelles, nuages de printemps aux dynamiques ascendantes, nuages d'été, aériens comme une parole nouvelle, mais aussi neige, grêle et pluie des dépressions, orage des transferts et, parfois, l'arc-en-ciel d'une embellie thérapeutique. . . Un, deux, puis trois traités de météorologie se sont glissés dans ma bibliothèque de psychanalyse. Proximité saugrenue et voici une inspiration inattendue : écrire une *météorologie de l'inconscient*. Les brumes nordiques enclenchent les dépressions et précipitent les suicides racontent les épidémiologistes. Mais l'influence de la lumière des sai-

sons sur notre humeur n'est pour rien, ou si peu, dans notre goût pour l'étude des climats. La météorologie nous intéresse car elle est la science exemplaire de la *complexité*.

Dès qu'un phénomène, de quelle nature qu'il soit, se relève difficile à expliquer, ou que sa description entraîne de fastidieux développements, on le décrète *complexe*. Par ce mot magique, on se ménage une sortie honorable en générant chez l'interlocuteur l'idée que l'on connaît les fondements du problème sans qu'il soit possible de les communiquer au commun des mortels. Pirouette facile. Elle désert le concept de complexité en le ravalant à une expression profane. Ce ravalement du concept est le premier obstacle rencontré. Nous devons le dépasser en resituant sa consistance scientifique. La complexité est un cor-

pus de la pensée scientifique, soutenue par les mathématiques appliquées à des problèmes physiques tels la dynamique des fluides, les turbulences et les phénomènes convectifs¹. Il existe dans le réel des phénomènes apparaissant au-delà des conditions habituelles de la mécanique. L'exemple classique est celui de la règle des trois corps, illustrée par la métaphore de trois boules de billard. Lorsque deux boules de billard rentrent en collision, la trajectoire de la boule heurtée est déductible de la vitesse de la boule mobile, de l'angle du choc et des paramètres d'environnement tels le coefficient d'amortissement du tapis et la résistance de l'air. Lorsque on rajoute une troisième boule, les trajectoires résultantes deviennent imprédictibles malgré la connaissance des paramètres des trajectoires initiales et des contraintes d'environnement. Dans le choc de trois corps, un chaos imprédictible se produit, mettant en déroute les lois de la cinématique et les modélisations mathématiques. Jusqu'à la naissance de la théorie de la complexité, ce chaos des trajectoires résultantes paraissait dénué de toute organisation et soumis au hasard. La théorie de la complexité nous aide à identifier des structures à l'intérieur de ce chaos. Leur description scientifique nécessite des approches mathématiques (systèmes d'équations différentielles). Cependant, il suffit de comprendre intuitivement leurs propriétés pour manier les instruments conceptuels de la complexité et l'appliquer à n'importe quel domaine². Quittons maintenant le billard et tournons nous vers l'atmosphère.

1. Pour une introduction aux systèmes dynamiques complexes, voir dans Abraham F.A., *A Visual Introduction to Dynamical Systems Theory for psychology*, The Science Frontier Express Series, 1989. Pour les questions de modélisation, voir Le Moigne J.L., *La Modélisation des systèmes complexes*, Dunod, 1999. Pour une présentation mathématique, Manneville P., *Structures dissipatives, chaos et turbulence*, Aléa Saclay, 1991. L'ouvrage de Klauz Mainzer, *Thinking in Complexity*, Springer, 1996, nous a été utile ainsi que le livre de Daniel Parrochia, *La forme des crises, logique et épistémologie*, Champ Wallon, 2008.
2. Cf. sur ce type d'utilisation : Morin E., *Introduction à la pensée complexe*, ESF éd., Paris, 1990.

La météorologie, science exemplaire

De tous temps, les hommes ont regardé le spectacle du ciel. Météores, éclairs, tonnerre, nuages, grêle, pluie et arc-en-ciel sont des événements énigmatiques, parfois sources de vie, parfois cataclysmes mortels. Croyances, mythes et récits fabuleux ont été nourris de ces objets naturels et ont inspiré en retour les poètes et les peintres³. Marins, voyageurs et paysans y ont cherché une prédiction plus prosaïque : le sens des vents, la survenue de la neige, l'annonce des pluies. Une météorologie systématique naît avec Aristote⁴ et a continué son chemin dans l'histoire des sciences⁵. Thermomètres et baromètres introduisent la mesure des dimensions agissantes. Puis, la forme des nuages devient source de réflexions et de classifications. Enfin, au XX^{ème} siècle, la météorologie se mathématise, découvre les attracteurs étranges, incorpore les images satellites et tente l'inconcevable :

3. « Nous devons beaucoup à ces saisons de transition, à ces états de l'atmosphère, qui nous présentent des phénomènes qui ne se trouvent pas dans les étés ou les hivers de quelques climats que ce soit. La luminosité de l'automne est merveilleuse, cette brillance pleine d'éclats, comme si l'atmosphère était phosphorescente. » Thoreau H.D., *Couleurs d'Automne*, 1862, Premières Pierres, 2001. Et Goethe, *La forme des nuages d'après Howard*, suivi de *théorie météorologique*, Premières Pierres, 1999.
4. « Nous connaissons en effet chaque chose, sa cause et son essence de cette façon : si nous tenons ou la matière ou la raison formelle, mais surtout lorsque nous savons les deux ensemble, le principes de leur genèse et de leur corruption, et d'où vient le principe de leur mouvement. » Aristote, *Météorologiques*, Livre IV, 12.
5. Torricelli (1608-1647) prouve l'existence de la pression atmosphérique. Sa variation avec l'altitude est démontrée par Pascal (1623-1662). Edmond Halley (1656-1742) explique la formation des centres d'action et les propriétés des alizés. La première classification des nuages est faite par Lamarck (1744-1829) puis par Howard (1772-1864). Fourier (1768-1830) découvre l'effet de serre. Coriolis (1792-1843) étudie les courants aériens. L'influence de la rotation de la Terre sur la direction des vents est découverte par Ferrel (1817-1891). La relation entre la pression atmosphérique et le vent est mise en évidence par Ballot (1817-1890). Le livre *Meteorographica* de Galton (1822-1911) est le premier à traiter des anticyclones. L'influence du refroidissement sur les nuages est prouvée par Peslin (1847-1927). Le rôle de noyaux de condensation pour la formation des précipitations est montré par Coulier (1824-1890). Les notions de masse d'air et de fronts sont proposées par Vilhelm Bjerknes (1862-1951).

la compréhension générale du climat. Habitué à nous gausser des erreurs de prévision et conservant en nous une tendance innée à la météorologie naïve, nous ne percevons pas l'envergure de ce prodigieux tour de force qu'est l'intelligibilité du climat.

Le climat est un gigantesque système dynamique existant à l'échelle de la planète et animant l'atmosphère. Cette immense masse d'air et d'eau est soumise à l'influence des rayons du Soleil qui vont modifier sa température. Cette influence se réalise de façon différente selon les régions. La position de la Terre dans l'espace et son inclinaison vis-à-vis de l'astre solaire la distribue de façon inégale. Ce *gradient énergétique*, continu, se concrétise par des variations locales de température. Les masses d'air chauffées ou refroidies selon les angles d'incidence des rayons du Soleil montent ou redescendent dans le plan vertical, selon les lois liant la température et la pression⁶. Ces masses d'air se déplacent et interagissent. Les modifications de pression entraînent la naissance de pôles de haute et de basse pression (nommées *anticyclones* et *dépressions*). Le différentiel de pression entre ces pôles initie le déplacement des masses d'air se concrétisant par les *vents*. La direction des vents sera infléchi par des influences multiples dont la rotation de la Terre. Une parcelle d'air entraînée vers l'équateur tourne plus rapidement sur elle-même du fait de la diminution de la force de Coriolis. Ceci provoque des ondulations de la limite (*le front*) de la masse d'air froid qui s'étend depuis les régions polaires. Le phénomène est compliqué par la structure continentale (dépressions thermiques sur les continents en été, anticyclones sur les océans). La circulation de l'air n'est donc pas purement zonale. En présence de gradients horizontaux de température, il existe des zones de basse pressions et hautes pressions relatives qui entraînent des mouvements horizontaux associés (vents géostrophiques, thermiques, etc.). Au cours de ce mouvement, l'air chaud, refroidi par détente adiabatique, libère la chaleur transportée. La dynamique des mouvements de l'atmosphère n'est pas en développement libre dans un volume neutre. Les reliefs de

la Terre, les morphologies géologiques, l'influent et la modifient⁷.

À la dynamique des masses d'air se superpose le cycle de l'eau. Sous l'effet de la chaleur solaire, et après le dépassement d'une valeur critique de température, l'évaporation de l'eau entraîne sa transformation en vapeur et son ascendance dans l'atmosphère avant que les précipitations la ramènent à son état initial. Pluie, neige et grêle résultent de la transformation des états de l'eau soumis à une double commande, celle de la température et celle de la pression. D'autres facteurs annexes, telle la salinité, interviennent. Le facteur critique est l'élévation de la température qui transforme, à pression égale, la neige en pluie et l'eau en vapeur. Tous ces éléments, température, degré d'hydrométrie, pression, et salinité sont les *facteurs de contrôle* qui commandent les transformations de l'atmosphère. Ces transformations sont multiples et sont observables dans les différents états pris par le système. Par exemple, les états de l'eau peuvent être représentés sur un plan tiré entre deux dimensions correspondant l'une à la température, l'autre à la pression. Le plan se trouve partagé en zones distinctes. Ces zones sont les différents états de l'eau, glace, vapeur, eau. La *variable d'état* est la densité et elle est paramétrée par les deux dimensions du plan (température et pression). Les limites (ensemble de points critiques) entre les zones d'états sur le plan (les phases) sont agencées dans un réseau de lignes nommé *diagramme de bifurcation*. *L'espace des phases* (ou espace des états) est le plan représentant les différents états pris par le système (eau, glace, vapeur). On l'appelle également *surface de réponse*. Elle correspond à l'ensemble des configurations structurales attractantes possibles. L'espace des phases est divisé en bassins d'attraction séparés par des cols et des talwegs. Chaque bassin d'attraction correspond à l'ensemble des trajectoires convergentes vers un attracteur donné. La structure des relations entre les bassins d'attraction, donc le réseau d'interfaces séparant les configurations attractantes, dépend des facteurs de contrôle. Les variations des paramètres de l'espace de commande (facteurs de contrôle) déforment la structure de l'espace des phases.

6. Le physicien irlandais Boyle (1627-1691) et le physicien français Mariotte (1620-1684) émettent la loi de compressibilité des gaz.

7. Par exemple, la mousson d'Asie est influencée par la barrière de l'Himalaya.

Les objets météorologiques résultent de dynamiques entre des forces physiques contraintes par des structures d'interfaces. La connaissance des mesures physiques ne suffit pas pour comprendre l'émergence des phénomènes observables. Il est nécessaire de connaître la structure morphologique des ensembles de bifurcations. La météorologie est une science *morphodynamique*. Elle ne se contente pas d'utiliser les lois de la physique mais leur ajoute un autre niveau de sens, celui des contraintes existantes dans un espace intermédiaire entre les forces physiques agissantes et les phénomènes apparents.

Les nuages, les vents, pluie, neige et grêle, tempêtes, cyclones, trombes et ouragans présentent tous une morphologie liée à leur expansion dans l'espace-temps. Les objets apparents sont des concrétisations de dynamiques inobservables. La formation d'un nuage concrétise, (rend apparent) une ligne de front entre pressions, c'est-à-dire un conflit entre des forces. Le vent résulte de la différence de potentiels entre deux zones de pression, autrement dit d'un conflit d'influence entre deux pôles. Un arc-en-ciel est le bord apparent d'une caustique générée par la polarisation de la lumière dans un prisme constitué par des gouttelettes d'eau en suspension. La compréhension des phénomènes peut se réaliser à différentes échelles d'observation. Un vent peut être décrit à l'échelle locale, dans ses effets et ses causes, sans forcément l'insérer dans la dynamique générale de l'atmosphère. Il existe donc des *sections d'intelligibilité partielle* ne nécessitant pas le recours à la compréhension de l'ensemble du système. Par contre, des effets locaux, imprévisibles, peuvent résulter de causes éloignées. Par exemple, l'activité industrielle humaine augmente le niveau de température de l'atmosphère. Elle entraîne la fonte des glaciers de l'Antarctique, modifie la salinité de l'eau de mer et déclenche des réactions catastrophiques, avec inversion de sens des courants marins, augmentation de l'humidité par l'évaporation et un accroissement des précipitations. La température du globe est un macro paramètre fondamental. Il n'est donc pas étonnant que sa variation aboutisse à des effets de grande ampleur. Ces effets adviennent à partir du moment où la valeur d'un paramètre a dépassé *un seuil critique*. Au-delà de ce point, il n'y a plus de linéarité simple entre les événements, plus de prévision possible. L'ensemble

des interactions est devenu *complexe*. L'évolution du climat *global* est dépendante des *conditions initiales* présidant à la naissance d'un phénomène atmosphérique *local*. Par exemple, une masse d'air non entretenue par une force externe va s'arrêter sur une position fixe. L'amplitude de son mouvement dépendra de la force de l'impulsion de départ et donc de la valeur du différentiel entre les pôles de pression. Les perturbations apposées à sa marche par des contingences externes, frottements ou chocs, vont modifier ses trajectoires et sa durée d'oscillation. Du fait de sa résistance aux perturbations, le système va poursuivre son évolution vers sa position d'équilibre, mais les trajectoires imprévisibles qu'il adopte reflètent l'effet de ces contingences externes.

Un cyclone est une illustration d'un système convergent vers un point fixe (l'œil). Il est animé d'un mouvement de déplacement horizontal (trajectoire du cyclone). Un tourbillon est un ensemble des trajectoires potentielles d'un mobile pris dans le mouvement de l'eau. Toutes les trajectoires de ce mobile aboutissent au même point, à l'ombilic du tourbillon, au fond du gouffre liquide, lieu de terreur mythique et des fascinations autistiques. Ce lieu inéluctable est l'*attracteur* du tourbillon. Il est nommé *point fixe* dans la nomenclature des systèmes complexes.

Remarquons une propriété essentielle de cette dynamique : il existe un seuil initial qui délimite une zone où l'objet est à l'extérieur des trajectoires attractantes et une autre zone où il sera saisi par une trajectoire sans qu'il puisse en aucune façon revenir à sa position de départ. Ce type d'attracteur, *point fixe*, peut être reconnu dans d'innombrables systèmes physiques, ne serait-ce que par les conditions de la dynamique des solides soumises aux lois de gradient de la pesanteur : tout objet pesant laissé à lui-même se retrouve à terre. Point n'est besoin ici de beaucoup de mathématiques. La complexité n'est pas incompatible avec la simplicité.

Un autre attracteur est le *cycle limite*, terme choisi pour désigner une structure dynamique que l'on retrouve dans tous les systèmes oscillants, qu'ils soient entretenus par une force externe où qu'ils soient destinés à atteindre l'immobilité. La forme apparente de cet attracteur est celle d'un cercle ou d'un ovoïde. Toute trajectoire passant à proximité est captée par

ce cycle. Fluctuations saisonnières, alternances des jours et des nuits, relèvent de l'expression d'un cycle limite. Deux cycles limites peuvent se coupler harmoniquement et donner naissance à un attracteur composite : *le tore*.

Un troisième attracteur a été découvert en 1963 par le météorologue Edward Lorenz du MIT qui étudiait les mouvements de convection d'air dans les couches de l'atmosphère⁸. Lorsque deux systèmes convectifs s'interpénètrent, le mouvement résultant sur ces boucles est imprédictible et relève d'un attracteur dit « étrange » car certaines trajectoires reviennent sur elles-mêmes. Cet attracteur est devenu célèbre grâce à son association à l'effet dit du *battement du papillon*. En vertu des propriétés de la complexité des phénomènes météorologiques, un simple battement des ailes d'un papillon tropical déclenche un cyclone à l'autre bout de la planète. La forme en ailes de papillon de l'attracteur de Lorenz a renforcé le succès de cette histoire. Par une étonnante condensation, la représentation de cet attracteur montre un double déploiement de trajectoires cycliques évoquant des ailes d'un papillon. La métaphore du papillon a réussi à faire comprendre la *sensibilité aux conditions initiales*⁹. Deux trajectoires issues de points très voisins au départ divergent de façon exponentielle si l'on applique à l'une d'entre elles une toute petite perturbation. Une autre particularité de cet attracteur est *sa dimension fractale*. Les morphologies apparentes à un certain niveau de cet attracteur sont similaires à celles observables à une autre échelle. Par exemple, la morphologie apparente d'un nuage est similaire quelque soit l'échelle à laquelle on l'observe.

Pour tous les attracteurs, la dynamique évolutive du comportement d'un système complexe dépend de son *histoire*. Les trajectoires d'évolution d'un système dy-

namique complexe révèlent les traces des événements qu'il a rencontrés. L'histoire d'un système complexe dans ses interactions avec l'environnement ne peut être que *singulière*. Chaque système dynamique est unique car il est sensible à des variations infinitésimales de ses conditions initiales qui sont la plupart du temps non reproductibles¹⁰. L'intelligibilité des phénomènes observables nécessite l'abandon d'un déterminisme local pour lui substituer un déterminisme global impliquant un grand nombre de facteurs interagissants. On ne peut décréter l'antécédence causale d'un facteur plus qu'un autre, si ce n'est à remonter aux conditions fondamentales (par exemple en météorologie : la relation de la Terre au Soleil). Les chaînes causales ne sont que des conventions qui décrètent qu'une dynamique sera décrite dans ce sens ou dans un autre et cela à partir d'un point de la trajectoire, dont il est décidé arbitrairement qu'il constitue une référence.

Un système complexe est composé d'éléments autonomes, différenciés, et interagissant entre eux. Un système complexe est donc par définition *holistique*. La dynamique du système est liée à la dynamique de ses entités et ne peut être comprise sans y référer, mais inversement la concaténation des dynamiques individuelles des sous-systèmes ne permet pas de comprendre l'ensemble du système. Ces systèmes se caractérisent par l'*émergence* de propriétés globales nouvelles, non observables au niveau de ses éléments constitutifs. L'explication de la grande di-

8. Les cellules de convection ont été découvertes en 1900 par Henri Bénard. Dans un liquide dilatable et homogène, placé dans le champ de la pesanteur et dont le bas est plus chaud que le haut, on observe une mise en mouvement à partir d'une certaine différence de température. Sous l'effet de la chaleur, les parties situées au fond se dilatent et deviennent moins dense. Elles ont tendance à monter. Les parties du haut, plus froides et plus denses, ont tendance à redescendre sous l'effet des forces de convection.

9. Le terme a été proposé en 1971 par le physicien David Ruelle.

10. Cette sensibilité aux conditions initiales a été explicitée par Poincaré : « Une cause très petite qui nous échappe détermine un effet considérable que nous ne pouvons pas ne pas voir, et alors nous disons que cet effet est dû au hasard. Si nous connaissions exactement les lois de la nature et la situation de l'univers à l'état initial, nous pourrions prédire exactement la situation de ce même univers à un instant ultérieur. Mais, lors même que les lois naturelles n'auraient plus de secret pour nous, nous ne pourrions connaître la situation qu'approximativement. Si cela nous permet de prévoir la situation ultérieure avec la même approximation, c'est tout ce qu'il nous faut, nous disons que le phénomène a été prévu, qu'il est régi par des lois ; mais il n'en est pas toujours ainsi, il peut arriver que de petites différences dans les conditions initiales engendrent de très grandes dans les phénomènes finaux ; une petite erreur sur les premières produirait une erreur énorme sur les dernières. La prédiction devient impossible. » Poincaré H., *Calcul des probabilités*, Gauthier-Villars, 1912.

versité des phénomènes observables recourt à l'existence de structures dynamiques émergentes du niveau physique. Ces structures, des attracteurs, sont implémentées au niveau physique et s'en dégagent par une organisation morphodynamique. Elles existent à un niveau intermédiaire entre la physique et la phénoménologie des observables. Elles sont donc indépendantes de la nature du substrat.

C'est un résultat fondamental qui autorise l'application de la complexité à des domaines aussi différents que l'hydrologie, la géologie, la météorologie, l'économie ou la psychopathologie. La science des systèmes complexes se distingue des méthodes traditionnelles d'analyse par le fait qu'elle étudie non seulement les interactions entre les entités d'une même échelle, mais aussi les interactions *entre* les différentes échelles.

Considéré comme un ensemble de trajectoires convergentes vers un attracteur, chaque système dynamique possède une *figure de régulation* qui comporte tous les points limites au-delà desquels chaque état du système peut bifurquer vers un autre état. L'ensemble de ces points constitue *l'ensemble de bifurcation* du système. Les systèmes dynamiques possèdent une régulation qui les maintient dans leur domaine de viabilité. S'ils s'en écartent, leur complexité disparaît. Ils dégènèrent jusqu'à se détruire ou bifurquent vers un attracteur de dimension moindre. Différentes figures de régulation peuvent se coupler et générer des structures de complexité supérieure existant dans des espaces substrats différents.

La théorie des catastrophes de René Thom (1923-2002) a décrit les différents scénarios possibles résultants de ces interactions. Le terme de catastrophe a deux sens : un sens commun où il désigne des changements soudains et souvent irrémédiables et un sens technique interne à la théorie des catastrophes qui désigne le type de systèmes où de tels changements se produisent. Selon ce deuxième sens, une catastrophe est la disparition d'un équilibre stable. Cette disparition aboutit à l'établissement d'un nouvel équilibre consécutivement à une modification continue des forces agissantes sur le système. Une forme stable, au sens mathématique de la stabilité structurelle, est alors une forme qui ne change pas de type sous l'influence de perturbations de faible importance. Elle est issue du déploiement d'une fonction instable ob-

tenue par le rajout au germe de cette fonction, de paramètres en nombre et en qualité tels qu'ils rassemblent tous les types de fonctions obtenues par la perturbation de la fonction initiale. La catastrophe dite de la *fronce* permet de modéliser toutes sortes de phénomènes dynamiques tant en biologie que dans les sciences sociales. Un des théorèmes de la théorie des catastrophes stipule que pour, au plus, quatre variables de commandes (paramètres), il n'existe que sept sortes de catastrophes élémentaires topologiquement distinctes¹¹. Les catastrophes élémentaires résultent de conflit entre des entités dont la nature n'a pas à être précisée a priori. Le conflit entre les attracteurs peut aboutir à leur destruction, mais également à la *génération dans l'espace substrat de formes analogues à celles des ensembles de bifurcation*.

On observe ainsi en météorologie des nuages ressemblant à des lentilles, à des tores, en hydrologie des déferlements de jets ressemblant à des ombilics hyperboliques, en embryologie des mouvements d'invagination de tissus ressemblant à des superpositions de fronces. Les formes observées dans le réel ne sont pas strictement identiques aux catastrophes élémentaires, ni même à la superposition de plusieurs d'entre elles. La distance entre la forme mathématique pure de la catastrophe et la forme observée dans le réel est l'expression de la résistance de l'espace substrat au déploiement de la singularité. Cette résistance constitue une *image* des contraintes du substrat. Ainsi, que la forme des objets observés soit proche des formes catastrophiques ou qu'elle en soit éloignée, la vision morphodynamique permet de faire « parler » le réel¹². Toute forme peut être comparée avec les morphologies des ensembles de bifurcation. Si la comparaison atteste que les deux formes sont isomorphes, alors les deux formes ont été engendrées par la même dynamique quel que soit l'espace substrat

-
11. En topologie, des formes qui peuvent apparaître comme différentes sont équivalentes par déformation continue.
 12. Par exemple, en biologie, lorsque une *frontière* apparaît entre deux tissus, il est légitime d'y reconnaître une catastrophe de type *pli*. Si cette frontière se creuse d'un sillon, comme en embryologie, alors on peut y reconnaître l'expression d'une *fronce*. Si un tissu s'exfolie en réalisant une cloque, il s'agit de l'expression morphodynamique d'une *queue d'aronde* et les cils ou les excroissances pointues peuvent être déchiffrés comme des expressions d'un *ombilic*.

dans lequel elles se concrétisent. Cette dernière propriété est remarquable sur le plan épistémologique. Elle offre la possibilité de pouvoir penser l'articulation entre des espaces de substrat différent mais qui sont « travaillés » par un même système dynamique. S'il existe des entités appartenant à un niveau de réalité qui partagent une similarité avec des entités appartenant à un autre niveau, alors il est possible d'en déduire qu'elles sont générées par un système dynamique identique.

La complexité psychique

La météorologie, discipline exemplaire de la complexité, nous ouvre la voie d'une métaphore nouvelle de la vie psychique. Considérons l'ensemble de la vie psychique comme un système complexe, tel celui de l'atmosphère, lieu d'interactions multiples, multidimensionnelles et dont l'intelligibilité dépasse l'entendement. Une telle vision ne relève pas uniquement de l'imaginaire. Les tentatives de modélisation du fonctionnement neuronal avec les outils de la complexité sont nombreuses et bien réelles. Mais assumons notre rêverie atmosphérique et décrivons la vie psychique dans le lexique des propriétés de la complexité en usant de la portée heuristique de l'analogie.

Tout système complexe possède une *imprévisibilité essentielle*. Peut-il exister une imprévisibilité plus grande que celle déployée par la parole d'un patient, du moins lorsque celui-ci n'est pas saisi par l'immobilisme des défenses ? Condensation, déplacement et figurabilité, drainent les associations du patient, ouvrent à la surprise et maintiennent l'écoute. Au contraire, l'ennui et la prévisibilité envahissent l'espace de la séance lorsque le matériel s'appauvrit. La prévisibilité du patient est le signe de la réduction de sa complexité. La sensibilité aux conditions initiales est aussi une propriété des systèmes complexes qui s'applique de façon évidente à la vie psychique. La psychanalyse a démontré l'importance de l'infantile, des identifications et des traumatismes précoces. Les conditions précoces de la vie d'un enfant déterminent (en partie) sa vie future. L'existence d'une figure de régulation dans les systèmes complexes est suggestive. Le moi de l'appareil psychique est une instanciation d'une figure de régulation. Il doit réguler

les motions pulsionnelles. Il possède une caractéristique, au sens physique du terme, un caractère au sens psychique, qui spécifie les limites de sa possibilité de régulation. Un système complexe possède une propriété d'*émergence*. Toute organisation munie d'un dynamisme de développement et capable d'interactions avec un environnement, se modifie par la complexification de ses structures. Ces nouvelles structures peuvent dans certaines circonstances se désorganiser (régresser) et entraîner la réapparition des anciennes structures. C'est là la thèse centrale de la psychosomatique. Rappelons que selon l'École de Paris, (Pierre Marty), le symptôme psychosomatique résulte d'une désorganisation régressive du psychisme due à une dépression essentielle, asymptomatique. Elle entraîne une absence de mentalisation des conflits générant alors une expression somatique¹³. Les trajectoires régressives dans les névroses de caractères subissant des désorganisations pourraient être décrites comme des évolutions du système complexe global (psychisme, soma) vers des positions attractantes correspondantes à des fixations précoces¹⁴.

Tout système complexe possède une structure interne, inapparente, composée d'interactions entre des *attracteurs* qui attirent à eux toutes les trajectoires correspondantes à ses différentes évolutions possibles. Par exemple, en météorologie, les zones de dépression maximale sont des attracteurs. Elles attirent les mouvements de l'air et orientent les vents. Ces attracteurs sont des entités virtuelles, inobservables, mais dont les interactions sont déterminantes de l'évolution du système et qui existent à toutes les niveaux d'échelles. Le concept d'attracteur, inobservable mais déterminant, est d'une forte suggestibilité en psychanalyse. Les trois dimensions de la métapsychologie, topique, économique et dynamique, sont congruentes avec les notions d'état, de gradient et de bifurcation d'attracteurs inhérentes à la théorie de la complexité. La dimension économique correspond au gradient énergétique des pulsions. La dimension topique aux positionnements des attracteurs sur l'espace des phases. Par exemple, une scène inconsciente (attracteur A1) peut attirer à elle des représentations conscientes (attracteur A2). La dimension dynamique correspond

13. Smadja C., *Les modèles psychanalytiques de la psychosomatique*, Puf, 2008.

14. Marty P., *L'ordre psychosomatique*, Payot, 1980.

aux bifurcations des attracteurs (refoulement, répression des affects, et inversement *insight* ou *catharsis*). La métapsychologie freudienne est ainsi une remarquable théorie dynamique du psychisme en phase avec les théories contemporaines de la complexité. La commensurabilité épistémologique des deux théories est forte¹⁵.

Penser le psychisme en terme de système complexe permet de penser les manifestations de la vie psychique, et au cœur de celle-ci l'inconscient, en articulation avec les dynamiques observables dans l'espace neuronal. L'existence de phénomènes complexes dans l'activité neuronale est attestée. Le neurone isolé a un fonctionnement non linéaire et les réseaux neuronaux fonctionnent comme des oscillateurs autour de positions attractantes¹⁶. Tout le courant connexionniste des sciences cognitives a établi que les réseaux de neurones, qu'ils soient formels ou biologiques, peuvent être assimilés à des ensembles de calculateurs créant des attracteurs dans leurs couches profondes. Des avancées ont été réalisées à partir de ce point de vue, en particulier dans l'explication de la perception catégorielle¹⁷. Mais, on peut aller plus loin et appliquer le modèle de systèmes dynamiques complexes aux relations entre les réseaux neuronaux et les activités mentales. Des variations de connectivité synaptique (facteur de contrôle) entraînent des changements de dynamiques des réseaux neuronaux dont

la manifestation (espace des phases) est une modification de l'activité mentale¹⁸.

Tout un domaine prometteur, nommé *neurophénoménologie*, s'attache à découvrir les dynamiques sous-jacentes aux différents processus mentaux¹⁹. Quand on a isolé des dynamiques existant sur le plan neuronal et décrit celles existantes sur le plan cognitif, il est intéressant de rechercher leurs *couplages*. La méthode est simple. On demande à un sujet d'explicitier au mieux ses états de conscience – selon une forme clinique de l'*epochè* d'Husserl – et dans le même temps, on recherche les corrélats neuronaux de ces états de conscience, en utilisant des algorithmes mathématiques permettant de dégager des attracteurs. En effet, il est possible d'évaluer le degré de complexité d'un système par estimation de la quantité d'informations nécessaires pour le décrire. Il existe aussi des algorithmes de prédiction des trajectoires²⁰. À partir des EEG, il est possible d'évaluer le degré de complexité des dynamiques cérébrales. Des résultats importants ont pu être obtenus. Le bruit de fond de l'EEG n'est pas un bruit blanc mais comporte des structures attractantes²¹. La complexité de la dynamique cérébrale diminue dans les cas d'épi-

-
15. « Lorsqu'on a acquis une certaine familiarité avec la dynamique qualitative, la théorie des catastrophes, et le maniement des concepts qu'elles proposent, la lecture de l'œuvre de Freud montre peu à peu une forme inaperçue auparavant », Porte M., *La dynamique qualitative en psychanalyse*, Puf, 1994, p.81.
16. Les corrélations temporelles entre les activités de neurones codent les relations entre les objets. Cette introduction des corrélations permet l'introduction d'une variable, le poids synaptique à variation rapide, distinct des dynamiques synaptiques lentes correspondant au développement ontogénétique de la maturation des apprentissages. Le poids synaptique à variation rapide module la cinétique lente aboutissant à la constitution d'un système dynamique.
17. Cf. la description de la perception phonétique catégorielle dans notre thèse de sciences du langage (1993), publiée en partie dans *Psychologie de la surdité*, De-Boeck Université, 2006. Les champs réceptifs permettant la catégorisation des phonèmes sont séparés par un réseau d'interfaces dont il est possible de décrire la morphologie. Cf. les travaux de J. Petitot dans *Les catastrophes de la parole*, Maloine, 1984.

-
18. La méthode consiste à identifier une forme comportementale caractéristique et à remonter ensuite sur la dynamique qui lui a donné naissance. Pour cela, il convient de décrire le système dynamique sur deux niveaux. Le premier niveau est celui des observables, correspondant aux états stables du système (niveau macroscopique ou niveau clinique) et le second niveau (interne) est celui des variables de contrôle qui découpent l'espace des phases en bassin d'attraction. Ces deux niveaux présentent une autonomie de description. Pezard L., Nandrino J.-L., « Paradigme dynamique en psychopathologie : la Théorie du chaos », de la physique à la psychiatrie », *L'Encéphale*, 2001 ; XXVII : 260-8.
19. Cf. l'ouvrage *Naturaliser la phénoménologie* sous la direction de Jean Petitot, Francisco J. Varela, Bernard Pachoud, Jean-Michel Roy, CNRS Editions, 2002.
20. Pour la bibliographie sur ces méthodes techniques, cf. Pezard L., Nandrino J.-L., « Paradigme dynamique en psychopathologie : la Théorie du chaos », de la physique à la psychiatrie », *L'Encéphale*, 2001 ; XXVII : 260-8.
21. Basar E., *Chaos in Brain Function*, New-York, Springer-Verlag, 1990.

lepsié et de maladie de Creutzfeldt Jacob²². La dynamique cérébrale des patients déprimés est moins complexe au cours de l'épisode dépressif que celle des sujets témoins. On observe cette réduction chez des sujets sains ayant des tâches contraignantes à réaliser. La rumination mentale contraignante diminuerait la complexité cérébrale en la rendant moins ouverte aux perturbations de l'environnement²³. La manie a fait également l'objet d'investigations inspirées par la théorie de la complexité. Le flux d'idées d'un sujet maniaque pourrait être l'effet d'une instabilité entre deux attracteurs²⁴. L'alternance des phases maniaques et dépressives suit une dynamique chaotique²⁵. Enfin, de nombreux travaux ont porté sur la schizophrénie. Une synaptogenèse anormale provoquerait la création d'attracteurs anormaux responsables de la distorsion de la réalité. Une seconde interprétation consiste à penser les troubles cognitifs de la schizophrénie résultent de bassins d'attractions de taille réduite. Des stimulations proches entraînent des phénomènes de convergence de la dynamique neuronale vers des attracteurs distincts. Dans ce modèle, les transmissions dopaminergiques et noradrénergiques sont des variables de l'espace de contrôle et non des causes²⁶. Un résultat des plus intéressants

est que l'état pathologique correspond toujours à une diminution de la complexité.

Rien n'empêche de rechercher à mettre en parallèle les dynamiques neuronales avec les opérations psychiques telles qu'elles sont décrites par la psychanalyse. Il s'agit de construire une métapsychologie reliée à ses soubassements *neurodynamiques*, en d'autres termes de définir son *implémentation* dans les réseaux neuronaux. Dans cette perspective, les différents objets psychiques sont implémentés dans des attracteurs neuronaux et leur manifestations sont comparables à *des transitions de phase*. Cette analogie entre états de la pensée et états de la matière a inspiré le poète Francis Ponge :

« Il est un état de la pensée où elle est à la fois trop agitée, trop distendue, trop ambitieuse et trop isotrope pour être du tout exprimable – et cet état correspond à celui d'un gaz nettement au-dessus de sa température critique, alors qu'il n'est pas liquéfiable ; un autre état de la pensée où elle se rapproche de l'exprimabilité, – et cet état est analogue à celui d'un gaz liquéfiable, ou vapeur, il suffit que la pression s'accroisse et que la température s'abaisse encore, pour que la parole à ce moment puisse apparaître...²⁷ »

Texte remarquable qui correspond bien aux phénomènes observables dans la cure analytique où le patient peut vivre des états similaires où la parole ne peut pas être émise faute d'une *condensation* suffisante. Après tout, les concepts psychanalytiques de condensation et de sublimation sont (en français) les mêmes que ceux que l'on utilise pour décrire les changements d'états de la matière. La condensation psychique s'exercerait autour d'un noyau dynamique comme la condensation d'un nuage nécessite l'existence de *germes*. Si l'on réifie cette métaphore des transitions de phases, on pourrait imaginer la recherche des signatures physiologiques des processus psychiques dans la mesure où l'on pourrait les réduire à un nombre réduit de transitions dynamiques. Cette approche permettrait de repenser une des grandes problématiques de la psychanalyse, celle de la symbolisation. En acceptant l'idée qu'il existe des dynamismes dans la vie inconsciente, implémentés dans les

-
22. Babloyantz A, Destexhe A., « Low-dimensional chaos in an instance of epilepsy », *Proceed Nat Acad Sci, USA*, 1986, 63, 3513-17, et Babloyantz A, Destexhe A., « The Creutzfeld-Jakob disease in the hierarchy of chaotic attractors, in : Markus M., Müller S., Nicolis G., » *From chemical to biological organization* », volume 39, Springer series in synergetics, Spinger-Verlag, 1988, p.307-16.
23. Pezard L., Nandrino JL., « Dynamique cérébrale et pathologie mentale : vers une approche dynamique de la dépression, » *Rev. Int. Psychopathol*, 1994., 15, 443-58.
24. Hofman RE., « Computer simulations of neural information processing and the schizophrenia-mania dichotomy », *Arch. Gen. Psychiatry*, 1987 : 44, 178-88. cf. aussi chez Amit D.J., *Modeling Brain Function, The world of attractor neural networks*, Cambridge University Press, 1989, (p. 87) : « The suggestion is that the attractor neural network be considered as a metaphor for rather high brain functions which can lead to manifestations of schizophrenia and mania in speech disorders. »
25. Gottshcalc A., Bauer MS., Whyborw PC., « Evidence of chaotic mood variation in bipolar disorder », *Arch. Gen. Psychiatry*, 1995, 52, 947-59.
26. Tassin J.P., « Schizophrénie et neurotransmission », in *La schizophrénie, recherches actuelles et perspectives*, J. Dalery, T. d'Amato, Masson, 1995.

27. Ponge F., La Seine, 1950, *Œuvres complètes*, I, La Pléiade, 1999, p. 251.

dynamiques neuronales et se manifestant par propagation dans la vie psychique, il devrait être possible de retrouver la trace de ces dynamismes dans la vie psychique, de la même façon que l'observation de la forme des nuages nous renseigne sur la dynamique de l'atmosphère. Explorons cette voie.

Les singularités dans la vie psychique

L'expérience analytique atteste que des *formes* apparaissent dans le matériel manifeste analytique. La *surface* est une des plus fréquentes. Sur le plan topologique, toute interface est une discontinuité dans un espace plan le séparant en deux sous-espaces devenus disjoints. Cette singularité sert à la symbolisation des éprouvés précoces de perte et d'abandon et signifie au sujet la question de la séparation et de l'individuation. Sur un autre plan, elle est liée aux orifices du corps. Elle résulte d'une catastrophe de type fonce. Le moi embryonnaire est caractérisé par une surface délimitant un enclos capable de ressentir (cf. le *moi-peau* de Didier Anzieu). Le moi permet la conscience de l'environnement extérieur « il y a moi et quelque chose d'autre ». La surface peut être déformée en un pli. Le pli est une singularité nouvelle émergente de la déformation. Il est très présent dans le matériel clinique en particulier dans l'autisme infantile.

La surface peut se déformer par invagination. La surface se creuse pour inclure du monde extérieur dans le monde intérieur. Ce processus est à la base des fonctions physiologiques de l'alimentation et de la respiration. En biologie, les surfaces correspondent aux membranes d'échanges. La surface peut se clôturer sur elle-même donnant alors la topologie de la sphère figure primitive de tout organisme biologique individué. Sur le plan psychique, la sphère topologique est la base de l'image du corps. Sa déformation est mise en jeu dans ses troubles. Rappelons qu'en topologie, toutes formes pouvant se déformer continûment sont apparentées. Elles sont liées ensemble et produisent le même effet. La taille, la couleur, la texture sont des propriétés secondaires au sens ontologique. Elles ne peuvent pas exister sans la forme alors que le contraire est possible. Il peut exister des formes sans qualités secondaires. Au moment de l'endormissement, des modifications hypnagogiques de l'image

du corps se manifestent par ces déformations. Nous ne pouvons nous construire une image du corps autrement que sous la forme d'une boule topologique modelée par l'agencement de notre ossature mais pas trouée comme dans un *tore*. Toute surface peut être déchirée par une pointe. En biologie, la pointe a pour répondant la naissance du premier cil permettant à l'unicellulaire d'agir et simultanément de recevoir de l'information sur la réalité externe. Le déferlement elliptique de la matière dans le cil informe l'organisme sur le monde externe. Ce déferlement est à la base de l'*enaction*, tronc commun entre la perception et l'action. Sur le plan psychique, cette forme elliptique est attachée au sadisme infantin (connaître par la destruction) et sert de transition à la pulsion phallique. On la retrouve dans des formes perverses comme représentant déguisé du pénis (cf. les talons aiguilles). La coupure de l'ombilic représente la castration. La pointe est le point singulier du confinement de la pulsion. Cette singularité est commune aux pulsions sexuelles et agressives, elle est peut être la plus ancienne sur le plan phylogénétique car elle permet le franchissement des membranes biologiques. Dans de nombreux cas, cette singularité vient après un moment dépressif, elle est sous-jacente à la génération d'une dimension cognitive : la droite. Plus tardivement, l'ombilic elliptique exerce une double fonction. Il est lié aux représentations phalliques (par exemple dans le symbole de l'arbre) et aux représentations sadiques de percement et de meurtre.

Une place particulière doit être faite à la forme composite du *pic central* entouré d'un bord. Cette forme est souvent utilisée comme proto-représentation du mamelon. Elle a été repérée et théorisée par Frances Tustin²⁸. Elle est une forme composite symbolisant la conjonction des pulsions orales et anales (symbole de la bouche, de la langue, le volcan, crache le feu, cul du diable). Le retrait du mamelon génère chez l'enfant la représentation de son manque. Cette représentation est topologique. Elle prend la forme de l'hallucination de la singularité du mamelon. Cette forme constitue, sans doute, la première forme d'activité représentative. Les pics sont observables dans les formes

28. Tustin F., *Autisme et psychose de l'enfant*, 1972, Seuil 1977.

radiaires composites²⁹. Enfin, un ombilic elliptique peut subir une inflexion. Il devient une courbe. Une deuxième singularité, le point d'inflexion, vient alors s'ajouter à la première singularité, la pointe. Cette seconde singularité résulte souvent des contraintes externes. Elle est une solution adaptative aux forces qui pèsent sur l'ombilic. Le roseau plie mais ne se rompt pas. La singularité de courbure encode ainsi une force externe. Sur le plan psychique, les lignes incurvées, les courbes, sont des symboles de la bisexualité. La fonction exponentielle, courbure ascendante, est un symbole phallique, principe masculin. La courbe logarithmique amenant l'arrêt de la croissance phallique et sa stabilisation en plateau évoque la soumission. Lorsqu'un ombilic elliptique, courbé ou non, perce une surface, il entraîne la formation d'un trou, singularité topologique majeure. La déchirure d'une surface présente des sémantisations multiples avec toutes les orifices les portes, les anfractuosités. L'angoisse de castration est associée au fantasme d'un trou se refermant et retranchant un ombilic pénien. Sur le plan topologique, le trou permet le passage d'un espace à un autre. Sur le plan quantitatif, il évoque la lacune d'un objet, le manque, la disparition. L'agressivité phallique est associée à la perforation elliptique de la surface (enveloppe corporelle). Elle intègre le sadisme oral (déchirure avec les dents) et anal (projection d'excréments destructeurs). Enfin, la dernière classe de singularités concernent les structures chaotiques, les fractales, les caustiques, les turbulences et les agrégations par percolation qui génèrent une attraction irrésistible chez les enfants autistes. Leur sémantisation évoque le chaos, le hasard, l'infini, la mise en abîme, la fusion du temps et de l'espace. Elles apparaissent également dans les phénomènes d'endormissement.

29. Selon G. Haag, les formes primaires rencontrées dans les dessins d'enfant sont d'abord des ronds, puis des formes radiaires avec un point plein central, puis des formes radiaires avec un rond vide (type Soleil). Ces Soleils peuvent être autant des symboles maternels que paternels. Ces formes composites sont faits de deux types d'éléments basiques, la courbe fermée et la pointe. Ensuite, on observe l'apparition de la ligne de terre, puis de la ligne de ciel. Et ensuite les représentations du bonhomme et de la maison. Haag G., « Mise en perspective des données psychanalytiques et des données développementales », *Neuropsychiatrie Enfance Adolesc* ; 48, pp. 432-40, 2000.

Toutes ces singularités morphodynamiques apparaissant dans les rêves et dans le matériel analytique possèdent des propriétés surprenantes. Elles sont indépendantes des propriétés de leur substrat. On peut les observer dans les structures biologiques, dans les productions oniriques et dans les symboles archaïques. Ainsi, les enfants sourds de naissance isolés de tout contact linguistique peuvent utiliser des proto-symboles gestuels semblables à la stylisation de ces formes³⁰. Par exemple, la séparation est symbolisée gestuellement par un réunion puis une séparation des index. Cette situation singulière permet l'observation de l'émergence d'une symbolisation qui ne doit rien à la transmission d'un environnement linguistique. Ces données peuvent être rapprochées de celles d'un anthropologue, S. Yau, qui a recueilli les signes gestuels de sourds isolés dans les campagnes de Chine. Ces sourds isolés avaient élaboré des systèmes de signes gestuels, dont la proximité avec les idéogrammes chinois archaïques est forte³¹.

Les formes ne sont pas les seules singularités topologiques apparaissant dans les rêves. Elles sont souvent associées à des dynamiques. Ces dynamiques peuvent être le percement de surface, l'accolement d'objets, la découpe, l'effondrement (de balcons, de corniches, de ponts), le déferlement (inondations, raz-de-marée). Ces dynamiques sont proches des processus catastrophiques au sens de René Thom. Généralement, ces rêves catastrophiques symbolisent des menaces sur la cohésion du soi et sont associés à une tonalité affective d'angoisse. Dans de nombreux rêves, on observe aussi des objets étranges. Ces objets ont subi des déformations dues au refoulement. Ces objets portent généralement sur les organes génitaux ou sur les objets partiels (excréments) et sont liés à la bisexualité. Par l'analyse de ces rêves, on découvre que les significations inconscientes s'attachent à ces singularités topologiques pour générer des scènes énigmatiques. Les compromis entre censure et exigence de représentation de la motion de désir laissent passer l'ossature formelle sous-jacente à la représenta-

30. Virole B., *Figures du silence*, L'Harmattan, 1989 et *Psychologie de la surdité*, DeBoeck Université, 2006 et sur www.benoitvirole.com « *Psychanalyse d'un enfant sourd et muet* », 1989, texte en pdf.

31. Yau Shun-chiu, *Création gestuelle et débuts du langage*, CNRS, École des Hautes Études en Sciences Sociales, Éditions, langage croisé, 1992.

tion inconsciente. Le refoulement ne touche que la part sémantique et non pas la structure topologique qui se propage sur l'objet substitutif. Dans la cure, l'attention aux phénomènes de seuils entre pensée, rêves, fantasmes, énonciation, peut être ainsi enrichie par la connaissance de ces dynamiques. L'analyste écoute les associations libres de ses patients et assiste à l'émergence d'états psychiques transitoires dont il déduit l'existence de dynamiques internes, à l'instar du météorologiste observant les formes mouvantes de l'atmosphère.

La psychopathologie comme paysage

Dans un système climatique, l'action du Soleil sur l'atmosphère est comparable à un gradient énergétique. Cette action n'est pas uniforme. Elle crée des différentiels de température aux différents endroits du globe. Ces différentiels sont à l'origine des zones de haute et de basse pression. Cette cause première unique, l'action du Soleil, détermine la grande variété des objets météorologiques. De la même manière que les différences de gradient de température à la surface du globe terrestre font naître des mouvements d'air et des trajectoires entre anticyclones et dépressions qui co-existent dans l'atmosphère, le déferlement des pulsions sur l'appareil psychique en cours de constitution entraîne la constitution de noyaux denses, attractifs ou répulsifs, entre lesquels des mouvements psychiques peuvent être observés. Une telle perspective dynamique et structurelle nous rapproche de la pensée de Melanie Klein. Nous pouvons imaginer les positions, schizo-paranoïde (*SP*) et dépressive (*D*), non plus comme des positions successivement atteintes lors du développement psychique, mais comme des attracteurs dans la vie psychique, coexistant de façon conflictuelle, exactement de la même manière que dans l'atmosphère coexistent des anticyclones et des dépressions. Cette conception existe de façon assez similaire chez W. Bion³². La structure bipolaire du soi chez Heinz Kohut où coexistent un pôle du soi gran-

diouse et un autre pôle de l'imago parentale idéalisée peut aussi être traduite en termes de coexistence d'attracteurs. Ces attracteurs attirent à eux des représentations, des fantasmes, des désirs, des identifications. Leur coexistence exerce une tension dynamique sur le soi³³. Les notions de fixation et de régression pourraient être réinterprétées comme relevant de la domination d'un attracteur sur un autre. Si des modifications interviennent sur les paramètres de commande (variation de l'énergétique pulsionnelle, circonstances diverses de la vie, effets de traumatismes, etc.), alors des changements peuvent intervenir modifiant la suprématie d'un attracteur sur un autre. Dans ce cadre de modélisation, l'espace des états est celui du soi, de ses opérations cognitives et des ressentis affectifs, l'espace de commande est celui de la neurophysiologie (lieu de cinétiques de neuromédiateurs, des effets des régulations hormonales), et l'espace de bifurcation est l'ensemble des facteurs génétiques et des facteurs cliniques. Si un ou plusieurs de ces facteurs présentent une intensité qui va au-delà de la figure de régulation du soi, celui-ci se déforme et modifie son espace de phases. Les formes prises par le soi soumis à des excès de contrainte correspondent à des réalisations psychopathologiques.

Par extension, les entités psychopathologiques sont vues comme des *extrema*, des singularités positionnelles sur la surface de réponse (espace des phases) d'un système dynamique (le soi) contrôlé par plusieurs espaces de facteurs (génétiques, neurophysiologiques, cliniques). La normalité psychique consiste à rester dans les cols et talwegs sans chuter dans les minima. La psychopathologie résulte des perturbations de ce système, soit par oscillation permanente, soit par le confinement dans une des positions, soit par des manifestations défensives destinées à éviter la chute dans une des positions. Du fait des propriétés des systèmes complexes, la dynamique structurelle permet de rendre compte de la diversité interindividuelle, du poids du passé et de l'émergence d'un devenir individuel. Enfin, un certain nombre d'entités psychopathologiques présentent des intérêts sélectifs

32. Bion parle de l'oscillation entre *SP* et *D* et il la symbolise par une double flèche réversible liant *SP* et *P*. Cf. chez Bion W. « Théorie de la pensée », *Revue française de Psychanalyse*, 1966, XXVIII, 1, p.37. et Meltzer D. & Harris M. « Les deux modèles du fonctionnement psychique selon M. Klein et W.R Bion », *Revue française de Psychanalyse*, 1980, N° 2, pp. 329-367.

33. Kohut H., *The restoration of the self*, 1977, University of Chicago Press, 2009.

en terme d'évolution se trouveraient associées à des stabilisations génétiques³⁴.

Un exemple simple de ce déterminisme complexe est le trouble bipolaire. Le sujet maniaco-dépressif est enchaîné à un cycle d'*hystérésis*, trajectoire revenant à son point de départ après le franchissement d'un point critique, parcourant un ensemble de bifurcation entre deux attracteurs fixes, l'un correspondant à la position dépressive, l'autre à la position maniaque. Les deux attracteurs sont instables. L'espace des états physiologiques est en interaction dynamique avec l'espace des états psychiques par l'intermédiaire de figures de régulation génératrices d'interfaces (une fronce ou un ensemble de fronces concaténées). En cas de perturbations dans l'espace des vecteurs physiologiques, consécutives à l'expression d'un facteur génétique (certain dans le cadre des troubles bipolaires), l'ensemble des interactions de régulation de l'humeur est déséquilibré. Ce déséquilibre fait apparaître la structure de l'interface et donc la phénoménologie cyclique de l'hystérésis. Un autre exemple concerne la schizophrénie. La schizophrénie est l'exagération pathologique d'une fonction schizoïde dans un environnement donné (famille, société, culture). Elle résulte du franchissement d'un seuil quantitatif qui fait basculer le sujet dans une catastrophe irréversible. En termes de complexité, la schizophrénie résulte d'un déferlement catastrophique qui a dépassé les limites normées d'une *figure de régulation*.

Cette vision de la psychopathologie est spéculative. Elle nous permet de reconsidérer la question du déterminisme en psychopathologie en le dégageant de toute idée d'un facteur causal unique. L'ensemble des paramètres de commande joue sur la surface de réponse du système. Cela n'empêche pas l'existence d'un *effet majeur*, comme en tactique militaire, qui peut faire basculer un mode de fonctionnement du système dans un autre. La recherche de cet effet majeur est importante sur le plan de la recherche étiologique. Elle n'est pas décisive sur le plan thérapeutique

dans la mesure où la dynamique globale du système peut être modifiée en jouant sur d'autres facteurs et ceci quelque soit leur nature psychique ou biologique. Le psychisme est la composante la plus évoluée, la plus complexe, de l'ensemble des systèmes de l'organisme. Une action psychique (interprétation dans le transfert) a une efficacité plus grande sur l'ensemble des systèmes complexes qui lui sont sous-jacents, mais dans les limites imposées par la nature de ces systèmes (une interprétation ne soigne pas une maladie somatique par exemple). L'intérêt épistémologique de ce type de modélisation par système dynamique est que l'on ne se préoccupe plus de l'antécédence de tel ou tel facteur et encore moins de la cause première. Génome, aléas de la vie psychique, événements traumatiques, facteurs environnementaux sont logés à la même enseigne. Une conciliation entre le déterminisme neurobiologique et le déterminisme psychique devient possible.

Enfin, une des applications les plus intéressantes de la théorie de la complexité est que la pathologie réduit les réseaux d'interface des espaces de bifurcation. Elle entraîne une réduction de la diversité des états. C'est là un résultat congruent avec les autres approches théoriques en psychopathologie qui sont consensuelles sur l'appauvrissement de la vie psychique dans la maladie mentale. C'est surtout un résultat de grande portée sur le plan épistémologique. L'évolution, le développement de la vie, la santé mentale - peu importe les niveaux où l'on se place - s'accompagnent toujours d'un gain de complexité. Inversement, la psychopathologie nous montre une dégradation de la complexité. Les formes émergentes peuvent à tous moments être saisies par des trajectoires attractantes qui vont les amener à des points de fixation antérieurs. Vie et mort, émergences et catastrophes sont intimement liées et la théorie de la complexité nous permet de poser sur elles une vision unifiée. En ce sens, elle constitue une remarquable transition de phase dans l'histoire de la connaissance humaine³⁵. Il nous est

34. L'idée que les troubles psychopathologiques puissent être associés à des gains adaptatifs semble absurde. Pourtant, on peut légitimement considérer que certains troubles sont associés à une amplification de traits cognitifs ou comportementaux, qui peuvent présenter une valeur adaptative. Cf. sur ce sujet, Stevens A., Price J., *Evolutionary Psychiatry, A new beginning*, Rouledge, 1996.

35. Selon Granger, il existe deux types de discontinuités (et donc de crises) dans l'évolution de la science. Les discontinuités externes correspondant aux notions de paradigmes de Kuhn (mutation radicale de la pensée) Les autres discontinuités sont internes et sont des différences qui se produisent à l'intérieur d'une même visée objective d'un domaine de faits au cours du progrès de la science. La complexité s'apparente à la première.

agréable de penser qu'elle est en symbiose avec la contemplation des nuages.

Références

- Abraham F. D., *A Visual Introduction to Dynamical Systems Theory for Psychology* Santa Cruz, Aerial Press, Inc, P.O Box, 1990.
- Amit D.J., *Modeling Brain Function, The world of attractor neural networks*, Cambridge University Press, 1989.
- Aristote, *Météorologiques*, Gallimard, 2008.
- Audeguy S., *La théorie des nuages*, roman, Gallimard, 2005.
- Barlow H.B., « Single Units and Sensation : a Neuron Doctrin for Perceptual Psychology », *Perception*, vol. 1, 1972, pp. 371-394.
- Basar E., *Chaos in Brain Function*, New-York, Springer-Verlag, 1990.
- Bienstock E., « Une approche topologique de l'objet mental » in *Les théories de la complexité*, Paris, Seuil, 1991.
- Bion W., « Théorie de la pensée », *Revue française de Psychanalyse*, 1966, XXVIII, 1, p.37.
- Bonsack F., « Aspects épistémologiques des notions de corrélation et de causalité » in *Élaboration et justification des modèles*, présentés par P. Delattre et M. Thellier, Tome 2, Paris, Maloine, 1979.
- Callahan J., « A geometric model of anorexia and its traitement », *Behavioral Science*, 27, 1982, pp. 140-154.
- Chambaz B., *Des nuages de l'Antiquité à nos jours*, Seuil, 2006.
- Changeux J.P., *L'homme neuronal*; Paris, Fayard, 1983.
- Dagognet F., *Philosophie de l'image*, Paris, Vrin, 1986.
- Darwin C., *L'Origine des espèces*, 1859, Flammarion, 1992.
- Dujarier L., « Apports de la psychanalyse à la compréhension et au traitement des maniaco-dépressifs », *Confrontations psychiatriques*, 14, 1976.
- Edelman G., *Biologie de la conscience*, Editions Odile Jacob, Paris, 1992.
- Estienne P., Godard A., *Climatologie*, Armand Colin, 1970.
- Federn P., *La psychologie du moi et les psychoses*, 1952, Puf, 1979.
- Fodor, J.A., *The Modularity of Mind*, MIT Press, Cambridge Mass, 1983.
- Godard A., Tabeaud M., *Les climats, mécanismes et répartition*, Armand Colin, 1998.
- Goethe, *La forme des nuages d'après Howard, suivi de théorie météorologique*, Premières Pierres, 1999.
- Granger G.G., *La Science et les sciences*, Puf, Paris, 1995.
- Haag G., « Mise en perspective des données psychanalytiques et des données développementales », *Neuropsychiatr. Enfance Adolesc.*, 48, pp. 432-40, 2000.
- Houzel D., « Les modèles topologiques », *Traité de psychopathologie*, Puf, 1994.
- Lamarck, *Philosophie zoologique*, 1809, Garnier Flammarion, 1994.
- Lantéri-Laura G., *Histoire de la phrénologie, l'homme et son cerveau selon J.G. Gall*. Paris, Puf, 1970 .
- Lashley K. S. « In Search of the Engram » in *Physiological Mechanisms in Animal Behavior*,
- Le Moigne J.L., *La modélisation des systèmes complexes*, Dunod, 1999
- Le Roy Ladurie, *Histoire du climat depuis l'an mil*, Champs Flammarion, 1983.
- Lorenz E. N., « The predictability of a flow which possesses many scales of motion », *Tellus*, Vol. 21, pp. 289-307, 1969.
- Mainzer K., *Thinking in Complexity, The Complex Dynamics of Matter, Mind, and Mankind*, Springer, 1994.
- Manneville P., *Structures dissipatives, chaos et turbulence*, Aléa Saclay, 1991.
- Marty P., « Les mouvements individuels de vie et de mort », Payot, 1976.
- Meltzer D., Harris M., « Les deux modèles du fonctionnement psychique selon M. Klein et W.R Bion », *Revue française de Psychanalyse*, 1980, N° 2, pp; 329-367.
- Morin E., *Introduction à la pensée complexe*, ESF éd., Paris, 1990.
- Parrochia D., *La forme des crises, Logique et épistémologie*, Champ vallon, 2008.
- Petitot J., « Forme », *Encyclopaedia Universalis*, Paris, 1995.

- Petitot J., *Les catastrophes de la parole*, Maloine, 1984.
- Petitot J., *Physique du sens, de la théorie des singularités aux structures sémio-narratives*, Editions du CNRS, 1992.
- Pezard L., Nandrino J.-L., « Paradigme dynamique en psychopathologie : la Théorie du chaos, de la physique à la psychiatrie », *L'Encéphale*, 2001, XXVII : 260-8.
- Pichot A., *Histoire de la notion de vie*, Gallimard, 1993.
- Poincaré H., *Calcul des probabilités*, Gauthier-Villars, 1912.
- Ponge F., La Seine, 1950, *Œuvres complètes*, I, La Pléiade, 1999.
- Porte M., *La dynamique qualitative en psychanalyse*, Puf, 1994.
- Reichenbach A., « A Comparative Fractal Analysis of Various Mammalian Astroglial Cell Types », *Neuroimage*, 1, 1992, pp.69-77, 1992.
- Röschke J., Basar E., « The EEG in Not A Simple Noise : Strange Attractors in Intracranial Structures », in Basar Erol, (Ed.), *Chaos in Brain Function*, Springer Verlag, 1990. Society of Experimental Biology Symposium, 4, Cambridge, pp. 454-482.
- Smadja C., *Les modèles psychanalytiques de la psychosomatique*, Puf, 2008.
- Stevens A., Price J., *Evolutionary Psychiatry, A new beginning*, Rouledge, 1996.
- Sulloway F.J., *Freud Biologiste de l'esprit*, 1979, Fayard, 1981.
- Tassin J.P., « Schizophrénie et neurotransmission », in *La schizophrénie, recherches actuelles et perspectives*, J. Dalery, T. d'Amato, Masson, 1995.
- Tustin F., *Autisme et psychose de l'enfant*, 1972, Seuil 1977.
- Thom R., *Stabilité structurelle et morphogénèse*, deuxième édition, Interéditions, 1977
- Thoreau H.D., *Couleurs d'Automne*, 1862, Premières Pierres, 2001.
- Tort P., (sous la direction de) *Pour Darwin*, Puf, 1997.
- Valéry P., *Essais quasi politiques*, Variété, Œuvres I, La Pléiade, 1957.
- Varela F., *Autonomie et Connaissance : essai sur le vivant*, Paris, Seuil, 1989.
- Virole B., *Psychologie de la surdité*, DeBoeck Université, troisième édition, 2006.
- Virole B., *Sciences cognitives et psychanalyse*, Presses universitaires de Nancy, 1995.
- Yakovleff M., *Tactique théorique*, Economica, 2007.
- Yau S., *Création gestuelle et débuts du langage*, CNRS,  cole des Hautes études en Sciences Sociales,  ditions, langage crois e, 1992.
- Zeeman E. C., *Selected papers*. Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, 1977.

Pour citer cet article :

La complexité de soi, Chariell ditions, 2011, pp. 185-205.
<https://virole.pagesperso-orange.fr/meteo.pdf>