

SOLUTIONS TECHNO-LOGIQUES À L'ABORD DE LA COMPLEXITÉ EN OSTÉOPATHIE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme d'Ostéopathe D.O.

Soutenu publiquement devant un jury national

le 5 juillet 2003



Tuteur : PIERRE TRICOT, DO.MRO(F)

Présenté par LUCAS VERGNETTES

SOLUTIONS TECHNO-LOGIQUES À L'ABORD DE LA COMPLEXITÉ EN OSTÉOPATHIE

TECHNO-LOGICAL SOLUTIONS FOR A COMPLEXITY APPROACH IN OSTEOPATHY

Institut Supérieur d'Ostéopathie d'Aix-en-Provence.

Présenté en vue de l'obtention du diplôme d'Ostéopathe D.O.

Soutenu publiquement devant un jury national le 5 juillet 2003.

Résumé

L'ostéopathie est une approche holistique de la thérapie. Un point de vue global est requis de la part de l'étudiant et du praticien afin d'appliquer une correction manuelle intelligente à une partie dysfonctionnelle du système que constitue le corps humain. Cette approche globale induit une confrontation avec les systèmes complexes, et leurs interactions physiologiques et pathologiques. Le but de ce travail est de montrer comment les nouveaux concepts de sciences de la complexité peuvent être appliqués à l'approche ostéopathique, et comment l'ordinateur en tant qu'outil, peut aider les praticiens futurs et présents à obtenir une connaissance opérationnelle de la conceptualisation et l'interaction avec les systèmes complexes et vivants.

Mots-clés : système, complexe, holistique, connaissances, globalité, systémique, raisonnement, fractal, fondateurs, ordinateur, informatique, interactivité, modélisation, chaos.

Abstract

Osteopathy is an holistic approach of therapy. A global point of view is required by both the osteopathy student and the practitioner in order to be able to bring an intelligent manual correction to the dysfunctionnal part of the body system. This global approach induces confrontation with complex systems, and their physiological and pathological interactions. This work's aim is to show how the new concepts introduced by the sciences of complexity can be applied to the osteopathic approach, and how the computer as a tool, can help future and actual practionners to gain operational knowledge of how to conceptualize and interact with those complex and living systems.

Keywords : complex, system, holistic, knowledge, globality, systemic, reasoning, fractal, founders, computer, data processing, interactivity, modelling, chaos.

À Françoise.

Sommaire

Avertissement	5
Avant-Propos	6
Introduction	10
I La complexité en ostéopathie vue d'avion	11
II Axe de traitement	36
III Boîte à outils	52
IV Organisation et modélisation	82
V Interactions et communication	96
Conclusion	111
Glossaire	112
Table des matières	125
Table des figures	132
Références	134

Avertissement

Le présent mémoire n'est guère conventionnel, j'en conviens. Dans ce travail, objectivité et subjectivité sont envisagées à part égale. La démarche et le plan, ainsi que l'exposé peu segmenté et les citations, souvent longues, peuvent sembler non conventionnels. Ce mémoire est sans doute peu séparable de sa présentation, car le support écrit permet difficilement de communiquer les concepts essentiellement dynamiques qui sont exposés ici. De plus, la limitation du nombre de pages m'a rendu l'exhaustivité difficile. Il m'a donc semblé plus intéressant de comparer comment différents auteurs, dont les fondateurs de l'ostéopathie, énoncent les mêmes principes sous des formes différentes. J'ai pensé nécessaire de recourir à d'autres disciplines que l'ostéopathie, ce qui oblige à explorer des domaines peu connus de l'ostéopathie et peut rendre certaines parties ardues à la lecture. Mais, au sein de ces disciplines, l'ostéopathe retrouvera beaucoup de concepts familiers. C'est dans cette perspective de lecture que ce travail me semble le plus cohérent, et c'est donc celle qui vous est proposée, en toute liberté.

Avant-Propos

Il me paraît important de commencer cet exposé par une description des circonstances qui m'ont motivé pour le réaliser. Animé d'une passion pour la technologie depuis de nombreuses années, j'ai été amené à développer lors de mes loisirs des activités autodidactes comme la chimie, l'électronique, la transmission radio, la mécanique... en m'initiant tour à tour à ces connaissances, par l'expérimentation.

Une de ces activités a perduré : l'informatique. L'ordinateur, par sa capacité de programmation, permet de recréer virtuellement ces environnements et interactions pour les expérimenter. Une sorte de terrain de jeu permanent, reconfigurable à volonté, et d'une rapidité défiant parfois l'esprit. Cette expérience autodidacte s'est prolongée, et ayant atteint un niveau de compétences correct au moment de choisir mes études, j'envisageais une activité d'informaticien.

Cependant, ayant des parents ergothérapeutes, j'ai été baigné dans mon enfance par le milieu para-médical, et cela était donc un centre d'intérêt tout naturel pour moi. Recherchant une profession dans la santé, je me suis documenté sur différentes thérapies, et l'ostéopathie a retenu mon attention de par son approche holistique. Elle se posait juste en correspondance avec mes désirs et besoins d'apprentissage.

J'ai donc choisi l'ostéopathie contre l'informatique, ou plutôt comme priorité.

Au cours des 6 années qui ont composé mon cursus ostéopathique, je me suis mis, dans mon temps libre, à explorer et expérimenter toutes sortes d'utilisation de l'informatique, notamment autour des systèmes d'exploitation et les réseaux. Une continuité naturelle de mon auto-didactisme. Les capacités de diagnostic sur le matériel informatique et les logiciels qui s'exécutent sur ce dernier sont complexes et demandent patience, concentration et focalisation. L'ordinateur ne tolère pas l'erreur, et ne comprend les informations que si on ne lui a auparavant expliqué comment les traiter.

Cela a contribué au développement de ma concentration, ma précision de programmation et de "diagnostic", je pouvais prévoir les réactions de l'ordinateur, même sans voir l'écran, selon les informations que j'allais lui donner, j'anticipais sa réaction, j'avais modélisé son fonctionnement dans mon esprit.

À ma grande surprise, ces capacités m'ont été utiles dans l'apprentissage de l'ostéopathie, tout d'abord pour la mémorisation des cours, mais également dans une forme de structuration des connaissances qui me permettait d'entrevoir les liens entre parties, de soupçonner une unité dans toutes ces connaissances. Je ne pouvais pas me résoudre à apprendre aveuglément et linéairement, ma démarche autodidacte m'incitait à comprendre, à relier, et à faire des ponts entre mes différentes expériences de la complexité.

La lecture de l'Homme Symbiotique [Joël de Rosnay, 1995] il y a un an de cela

m'a amené à poser des mots sur cette démarche de compréhension qui ne semblait pas être ce qu'il est prioritaire d'enseigner en ostéopathie, je pensais que cela devait venir naturellement, comme la perception, comme le crânien, comme l'anatomie qu'il faut apprendre et oublier au moins sept fois selon les dires des professeurs.

En cernant un peu mieux ce sujet, je me rendais compte que les lacunes reprochées aux étudiants n'étaient pas de l'ordre du par-cœur, mais des confusions, des mélanges dans les différentes approches ostéopathiques et médicales. Ces notions de niveaux et hiérarchie me paraissaient naturelles, et je me demandais comment les aborder et les communiquer de manière concrète. Cela est encore plus important lors d'un traitement car la capacité à raisonner rapidement permet plus d'interaction avec le patient et de confiance en soi, donc une meilleure relation.

Le sujet de ce mémoire aurait du originalement être : « L'utilisation de l'informatique pour les praticiens et étudiants en ostéopathie », mais j'ai découvert au sein de mes recherches un lien qui expliquait cette similarité entre l'informaticien et l'ostéopathe. C'était la manière qu'ils avaient d'aborder la complexité. Cette complexité qui fait que l'on peut être holistique, mais qui doit être segmentée en petits morceaux pour pouvoir l'enseigner. Mon expérience en programmation m'avait appris que l'informatique permettait de modéliser des systèmes complexes, et d'interagir avec eux en temps réel, avec les paramètres souhaités, dans l'environnement souhaité.

L'ostéopathe fait cette démarche intellectuellement. Ce qui est plus pratique à transporter qu'un ordinateur ! Mais il devenait évident que l'informatique pouvait jouer un rôle essentiel dans la pédagogie ostéopathique, pour entraîner les étudiants à interagir avec les modèles qu'ils construisent mentalement.

Et c'est à ce moment là, où je baignais dans les concepts d'approche de la complexité par apprentissage systémique et connaissance fractale, que je suis « tombé » sur l'ouvrage de Pierre Tricot, qui dans une démarche d'élaboration de son concept tissulaire (un modèle du corps conscient), était déjà passé par là !

Une de ses réflexions avait été la même que la mienne : et si l'auto-didactisme était la forme d'apprentissage privilégiée de l'ostéopathie ? Still et Sutherland auraient sûrement approuvé mais en tant que fondateurs, leur opinion aurait été un peu biaisée !

J'ai donc décidé d'orienter mon gouvernail vers cette idée devenue entêtante : comment l'ordinateur peut-il aider l'esprit à s'entraîner interactivement, à naviguer dans les connaissances, à modéliser des systèmes complexes dynamiques ?

Je souhaite que la lecture de ce travail vous enthousiasme autant que le plaisir que j'ai eu à rechercher sur le sujet, et que certains étudiants et professeurs pourront trouver là une forme de transmission encore mieux adaptée à l'enseignement ou à leur compréhension de l'ostéopathie.

Remerciements

- À mes parents, qui ont été ma source première d'inspiration.
- À tous mes enseignants, y compris la Nature.
- À Joël de Rosnay et Pierre Tricot dont le travail audacieux d'abstraction du monde actuel m'a permis de tisser des liens solides entre mes différents pôles de connaissance et de pratique.
- À François Laurent, qui a osé dire lors d'un cours que l'ostéopathe était un informaticien.
- Aux chercheurs de Palo-Alto à qui l'on doit les réseaux, l'imprimante laser, l'interface graphique, la souris, et l'approche systémique.
- Au monde du logiciel libre, qui par sa déstructuration dite "en bazar", a permis de montrer que les dynamiques collaboratives peuvent être plus efficaces que les processus monolithiques. Et qui m'a permis de réaliser ce travail grâce à des logiciels ouverts, gratuits, de grande qualité, et philosophiquement adaptés à ma conception du monde.
- À tous ceux qui vivent leurs principes.

« So what was he asking us to do ? To pay attention in a new way, to expand our perception and regard for the manifestation of life before us in the form of the patient.

How to do it ? Follow Dr. Still's instructions in this and other writings for several years, and with diligence and perseverance you will answer your question. We must recall that he often said that osteopathy can't be taught ; one can only lead the motivated student in its direction and let him or her work out the very personal details. »¹

[A.T. Still , Foreword, Harold Goodman, DO Feb 92]

¹ Que nous demandait-il alors de faire ? De prêter attention d'une autre façon, d'étendre notre perception et notre considération de la manifestation de la vie devant nous à travers le patient.

Comment y parvenir ? Suivez les instructions du Dr. Still dans ces écrits et d'autres pendant quelques années, et, avec patience et persévérance vous répondrez à votre question. Nous devons nous rappeler qu'il disait souvent que l'ostéopathie ne peut être enseignée ; l'on peut seulement amener l'étudiant ou l'étudiante motivés dans sa direction et les laisser en découvrir et travailler les détails de manière personnelle. (Traduction personnelle)

Introduction

Ce travail prend racine dans ce questionnement : l'apprentissage théorique et pratique de l'ostéopathie est-il en phase avec ce que l'on attend de l'étudiant ? Quelles sont les adaptations nécessaires de sa part pour pouvoir mettre en pratique ces connaissances, et ce de la manière la plus efficace et la plus adaptée possible ?

Nous aborderons ces questions et des éléments de réponse à travers l'éclairage de l'ostéopathie par les modes de raisonnement et de compréhension que le praticien met en oeuvre dans son apprentissage et sa pratique. Nous l'envisagerons du point de vue ostéopathique, cognitif, et technologique. Les notions modernes de sciences de la complexité, systémique et fractalisation des savoirs nous permettront d'avoir un point de vue holistique vivant le moins réducteur possible, pour ensuite naviguer dans cette toile de connaissances ainsi créée.

L'étude des textes fondateurs de l'ostéopathie peut-elle mettre en évidence une tendance aussi vieille que l'ostéopathie à utiliser ces outils ?

En quoi l'étude de la symbionomie et de l'approche systémique décrite par Joël de Rosnay s'applique-t-elle à notre profession ?

La démarche de Pierre Tricot dans son étude tissulaire conforte ces idées et les relativise par rapport à une unité de perception, de raisonnement et de pratique.

Quant à nous, nous explorerons dans quelle mesure l'utilisation de la technologie associée à une certaine logique peut devenir complémentaire de la pratique ostéopathique, en l'enrichissant sans être réductrice. Comment elle peut favoriser le développement de capacités utiles à l'étudiant et au praticien, notamment dans la perception mentale du fonctionnement et de la structuration des systèmes complexes.

C'est par un état des lieux que nous commencerons, afin de pouvoir discerner les besoins de notre étude, nous définirons, analyserons, et relativiserons les outils cognitifs et technologiques qui permettent la maîtrise de ces besoins, et nous en dégagerons des modèles dynamiques théoriques et pratiques adaptés à la résolution des questions posées.

Première partie

La complexité en ostéopathie vue d'avion

Nous allons commencer notre étude par un survol historique sur la création et la constitution de l'ostéopathie.

Paradigmes, modèles, systèmes et complexité sont les notions auxquelles nous nous intéresserons en premier lieu afin de montrer à quel point elles sont répandues bien que peu discutées.

Nous nous pencherons ensuite sur l'enseignement passé et présent de l'ostéopathie au regard de la complexité du corps humain.

Cela nous permettra enfin de comparer l'histoire au présent, dans le but de souligner les points qui méritent de l'être relativement à l'approche du global et du complexe en ostéopathie.

1 Histoire et évolution du concept ostéopathique

1.1 La démarche thérapeutique holistique :

C'est la démarche de laquelle se réclame l'ostéopathie, elle doit être apprise par l'étudiant, et maîtrisée par le praticien.

1.1.1 Essai de définition holistique :

Elle consiste à soigner le patient, de manière la plus adaptée possible à ce qu'il est, et à son environnement.

1.1.2 Essai de définition analytique :

C'est une approche basée sur le respect de la complexité du patient, et de la considération de la dynamique de son environnement.

Elle amène le thérapeute, via des processus conscients et inconscients, à percevoir de la manière la plus globale possible le cas du patient, qui forme une unité complexe et vivante.

A cet effet, il réalise une analyse de cette unité, en la subdivisant en sous-parties plus simples à assimiler et percevoir, et ce de manière la plus fidèle possible.

Sur cette base, il va devoir redonner une cohérence à cette analyse, en considérant les interactions entre les sous-parties isolées, afin de retrouver un modèle fonctionnel, proche de la réalité, applicable à un processus de décision consciente et dynamique, lui permettant un abord de la globalité de la relation patient-praticien dans un but thérapeutique (pour le patient).

Elle est donc à la fois ambitieuse, dans la mesure où l'on souhaite rester fidèle au modèle complexe (l'unité, la Vie), en le figeant le moins possible.

Elle est également prudente, afin d'éviter tout dogmatisme ou cristallisation des idées, et de préserver un point de vue dynamique et global.

1.2 L'influence des paradigmes sur les modèles :

Pourquoi ces deux définitions évoquant le même concept sont-elles si différentes ? Parce qu'elles proviennent de deux points de vue différents.

- La première est facile à comprendre, mais ne permet pas d'entr'apercevoir les détails du processus.
- La seconde définition est assez précise, mais difficile d'abord.

Cela met en évidence le fait qu'il est nécessaire de délimiter les frontières, les références de nos connaissances, quant elles ne sont pas déjà implicitement établies par une communauté.

1.2.1 Qu'est ce qu'un paradigme ?

Définition : Mode de pensée faisant référence à des principes fondamentaux partagés par une communauté. Un changement de paradigme résulte de l'émergence de nouveaux modes de pensée et de référence.

Afin de définir un concept, il est nécessaire d'adopter un point de vue. Ce point de vue peut être un choix objectif (une définition scientifique), ou subjectif (une définition poétique). Toutefois ces possibilités de définition restent limitées d'une part à travers de ce que nous pouvons percevoir de nos connaissances, et d'autre part par ce que nous pouvons percevoir du monde qui nous entoure.

Cet ensemble de connaissances et d'environnement, à l'échelle de la planète Terre, se nomme un paradigme. Un paradigme est la définition du territoire de connaissances admises et "permises" par l'humanité.

La plupart des explications se font "en terrain connu", mais que se passe-t-il si nous dépassons les frontières du paradigme : nous paraissions *incohérents*.

1.2.2 Qu'est ce qu'un modèle ?

Un modèle est une manière d'agencer ses connaissances afin de les rendre utiles : « Une représentation simplifiée d'un processus, d'un système ».

C'est un processus que nous utilisons à chaque instant de notre existence afin de mettre nos connaissances en pratique.

Nous nous créons une image mentale, conceptuelle, d'un ensemble de connaissances, que nous rendons « vivantes » pour les adapter aux situations que nous rencontrons.

Exemple : Indiquer un itinéraire, cela demande de visualiser la ville et ses rues, choisir les rues adaptées, prendre en compte les sens de circulation, et indiquer le meilleur chemin. À cet effet, nous créons un modèle, par exemple du quartier qui nous intéresse, pour le faire vivre et pour trouver le chemin le plus court.

Les modèles sont des outils pratiques, ils servent à rendre fonctionnelles nos connaissances, à réagencer ce que nous avons appris par expérience ou par apprentissage.

Ils ont une importance capitale lorsque l'on en vient à gérer des systèmes complexes, vivants, anti-intuitifs, car ils comportent toutes sortes d'interactions dynamiques que l'on ne peut décortiquer linéairement (notion de parallélisme et causalité circulaire).

1.2.3 La création de dogmes

Toute modélisation peut devenir dogmatique dans la mesure où l'on peut montrer son efficacité pratique, mais que l'on oublie de la réintégrer dans un environnement dynamique d'évolution.

Si le territoire d'expérimentation de la modélisation est limité, on perd son caractère holistique, global.

Exemple : L'itinéraire peut être parcouru à pied, en voiture ou en vélo, il sera alors différent. Si l'on se trouve en Alaska, une voiture pourra présenter un problème de radiateur et d'antigel.

Cela nous montre qu'un modèle est efficace lorsqu'il est utilisé en ancrant nos connaissances dans un environnement, un contexte adaptés.

Nous créons des modèles inconsciemment, et nous nous habituons à eux. Nous créons nos "conceptions des choses".

Exemple : Une concierge qui dit bonjour tous les matins. Si elle se met à ne plus dire bonjour un matin, vous le remarquerez, car dans votre modèle, la concierge dit bonjour tous les matins.

Ce modèle de la concierge qui dit bonjour tous les matins était fonctionnel, puisqu'il était "fidèle" à la réalité. Or, il n'a pas tenu compte du fait que les émissions à la télé ont changé, et que la concierge est captivée par une nouvelle émission de télévision, et n'est plus là pour dire bonjour le matin.

Son environnement a changé, votre modèle n'est plus adapté, vous le réadaptez : « La concierge dit *parfois* bonjour le matin ».

Il arrive assez fréquemment que nous prenions l'habitude de modèles que nous confortons par leur validité fonctionnelle (par empirisme), dans le cas d'un être vivant, il faut être conscient que les interactions sont très nombreuses, et les réponses à l'environnement très variées, les êtres vivants sont complexes.

L'information que nous percevons en retour de notre action (l'efficacité pratique) vient perturber la vision globale du système modélisé, en le réduisant au paradigme actuel (cela fonctionne, donc il n'est pas impératif d'essayer de faire autrement). Cela empêche l'évolution de sa complexité (ses possibilités d'adaptation), et donc de sa puissance *opérationnelle*.

1.3 Et l'ostéopathie dans tout ça ?

Nous pouvons retrouver l'évolution de cette démarche de compréhension dans la pensée des fondateurs. Ils ont chacun modélisé *leur* ostéopathie, sur des principes qu'ils ont cru opposés dans leur environnement, mais qui étaient en fait complémentaires lorsque que le paradigme permettait cette vue de haut.

Nous allons explorer les différentes modélisations de l'ostéopathie, qui ont pu être réalisées par les fondateurs. Cette démarche nous permettra de montrer que ces modèles différents sont en fait complémentaires, et qu'ils appartiennent tous à un ensemble plus grand, qui est délimité par les frontières de l'ostéopathie elle-même.

Rappelons que l'ostéopathie n'a pas de limites, mais qu'elles sont en pratique matérialisées par celles de l'ostéopathe.

Ainsi nous retrouvons trois modèles fondamentaux qui ont tracé la voie de l'ostéopathie :

1.3.1 Le modèle de Still

Tous les textes de Still sont parsemés d'allusions directes ou indirectes à des modèles sur lesquels repose sa conception de la vie et du vivant.

Le modèle de Still est avant tout basé sur le modèle de base méthodiste, religieux. Il en découle « une grande exigence et une grande rigueur personnelle ». La doctrine privilégie l'expérience personnelle de la conversion, de l'engagement, et de la sancti-

fication. Elle se caractérise par une quête incessante vers la perfection et par un intérêt actif pour le bien-être social et la moralité publique.

La base culturelle de Still est à la fois fermière, religieuse et médicale. Une de ses sources d'instruction est l'observation de la cohérence du monde qui l'entoure et sa perfection inhérente. Cette perfection l'amène à penser d'une manière originale l'humain et sa santé :

« Partant du principe que le créateur est parfait, ses créations ne peuvent qu'être parfaites par essence. Cela entraîne aux yeux de Still plusieurs conséquences essentielles. La première est que nous ne saurions les améliorer, la seconde est que ces créations manifestent leur perfection et qu'il nous suffit de les étudier et de les observer pour la découvrir, ainsi que les lois qui les régissent. La troisième enfin, c'est qu'une fois ces lois découvertes, il nous incombe de nous y conformer : "Soit Dieu est Dieu, soit il n'est pas. L'ostéopathie est la loi de Dieu, et quiconque pouvant améliorer la loi de Dieu serait supérieur à Dieu lui-même. L'ostéopathie vous ouvre les yeux pour voir, et voir clairement ; sa pratique recouvre tous les aspects de la maladie et c'est la loi qui maintient la vie en mouvement." (Still, 1998, 204.). Cette compréhension, radicalement différente de celle du médecin allopathe, me paraît capitale. Cette philosophie est à rapprocher de ce que j'évoquais en disant que nous projetons nos modèles dans notre vie : "Rappelez-vous ceci : un cheval qui cherche sans cesse les imperfections ne trouve jamais une route unie" (Still, 1999, 203). Elle conditionne l'attitude du praticien dont le seul rôle consiste à comprendre comment fonctionne le système, à détecter les anomalies, à les corriger et à laisser faire la nature : « Le devoir du praticien n'est pas de guérir le malade mais d'ajuster une partie ou l'ensemble du système afin que les fleuves de la vie puissent s'écouler et irriguer les champs assoiffés » (Still, 1998, 184.). » [Pierre Tricot, 2002, p. 45]

Son vecteur de découverte est l'apprentissage de l'anatomie, qui lui permettait de retrouver les autres connaissances utiles (biomécanique, physiologie) par interprétation anatomique. Il insistera d'ailleurs ensuite sur l'apprentissage de l'anatomie auprès de ses étudiants, allant même jusqu'à affirmer qu'un bon physiologiste fait un piètre praticien !

Grâce aux modèles qu'il crée dans son esprit, Still explore et pense l'ostéopathie même sans patient. Il voit le corps humain comme une grosse machine, qui à sa place au cœur d'une encore plus grosse machine qui est l'univers. Le "Grand Mécanicien" est son inspirateur. Il a une confiance absolue en les mécanismes d'auto-guérison/auto-régulation du corps.

L'intégration entre perfectionnisme et évolutionnisme donnera une impulsion scientifique à l'ostéopathie entraînant une organisation verticale des connaissances (tout comme l'arbre de l'évolution des espèces animales).

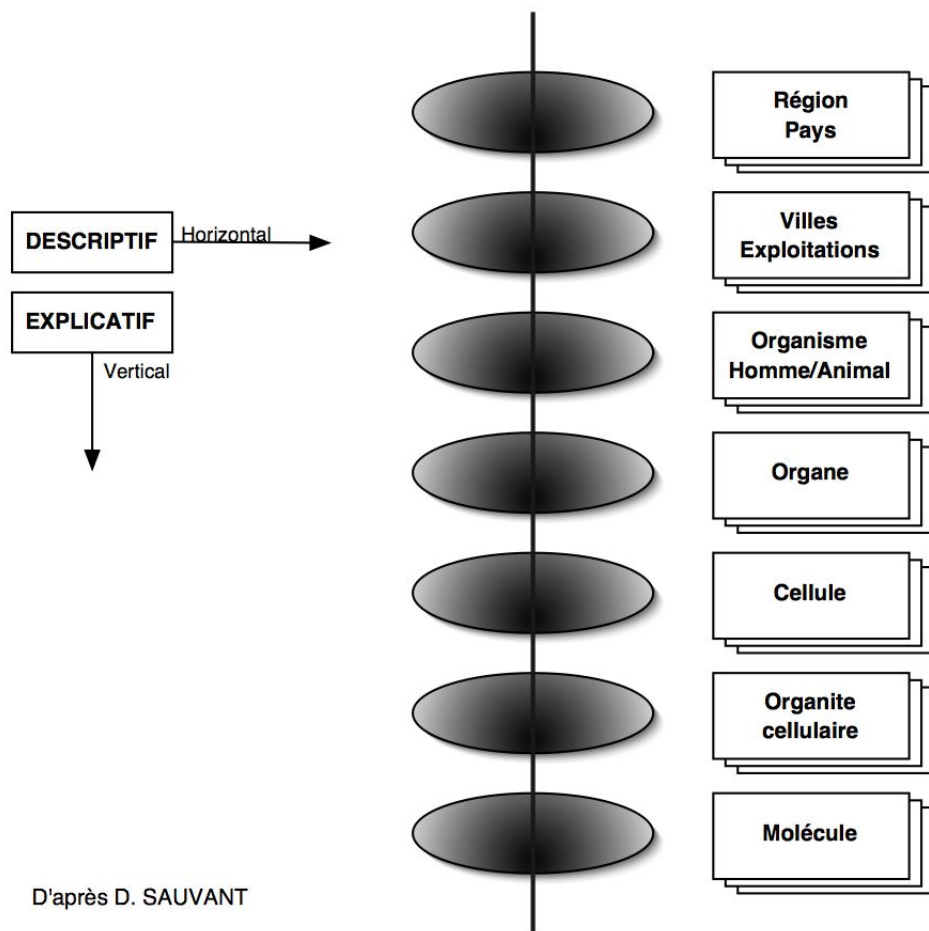


FIG. 1 – Systèmes et productions animales : différents niveaux d’implication. Schématisation de l’organisation explicative et descriptive.

« L'influence de la pensée de Spencer le fera passer de la conception pré-évolutionniste de l'univers (modèle biblique) à une conception évolutionniste. Ce qu'il a compris de l'évolutionnisme de Darwin et de Spencer a sans doute fait évoluer sa conception de Dieu et du divin. Mais comme il continue d'utiliser le mot Dieu, il est très difficile de déterminer les variations qui ont pu se produire au fur à mesure de son évolution personnelle et des différentes influences reçues. Il n'abandonnera cependant jamais la conception d'un univers créé parfait par un Dieu omniscient : « Je veux vous dire que je vénère un Dieu respectable, intelligent et mathématique. Il sait tout ce qui sur la terre va trop vite ou non. Il n'utilise pas nos journaux pour publier qu'il a préféré accélérer la terre un petit peu afin de laisser passer cette comète. Aucun de ses mondes ne désobéit, ne se saoule, ni ne perd la tête. Je fais cette affirmation à partir de ma confiance en l'absolu pouvoir mathématique de l'Architecte Universel. J'ai la même confiance en Son exactitude et en Son aptitude à créer, armer et équiper la machine humaine pour qu'elle puisse fonctionner du berceau à la tombe. Il l'a armée et équipée de tout ce qui est nécessaire pour le voyage d'une vie entière, de l'enfant au septuagénaire. » (Still, 1998, 208.) » [Pierre Tricot, 2002, p. 46]

Les concepts d'unité, globalité, organisation de l'organisme, ainsi que la relation structure/fonction sont hérités de l'évolutionnisme de Spencer, et permettent au concept ostéopathique de former un tout, une discipline à part entière.

- L'ajustement des structures restaure la fonction, car une structure peut gêner un flux informatif et/ou nutritif (sanguin, neurologique, fluidique, mécanique) qui va alors affaiblir les structures en aval de ce flux.
- Le concept de relation cause-effet : le médecin raisonne à partir des effets, l'ostéopathe raisonne à partir de la cause. Il est étonnant de voir dans la citation suivante comment le concept de causalité circulaire est envisagé. En effet, la causalité circulaire est paradoxale par rapport à notre perception du temps, et la conception traditionnelle considère qu'une cause présente produit un effet futur, de manière réversible.

« Cause et effet sont sans fin. La cause débutant certains cas peut être plus ou moins importante, mais le temps s'ajoute à l'effet jusqu'à ce que l'effet devienne plus important que la cause, avec à la fin, la mort. La mort est la fin ou l'addition de tous les effets (Still, 1998, 184.) » [Pierre Tricot, 2002, p. 47]

Still considère que l'organisme dispose de toutes les aptitudes nécessaires à élaborer ses remèdes, selon les besoins du moment. Le concept d'homéostasie² est venu plus tard, mais Still « avait déjà une nette conscience du concept (Abehsera) ». La relation

² Introduit par Walter B. Cannon dans les années 30.

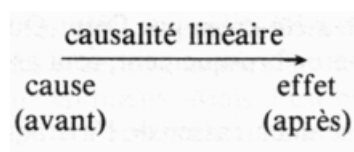


FIG. 2 – Causalité linéaire [Rosnay, 1975]

entre mécanique des solides et mécanique des fluides représente également d'après Alain Abehsera le « choc fécond de la pensée Stillienne » [Alain Abehsera, 1986].

N'oublions pas de remettre ces conceptions dans leur paradigme : le modèle biblique américain alors que l'évolutionnisme qui remet en question le principe de création divine est très contesté.

1.3.2 Le modèle de Littlejohn

Universitaire écossais diplômé en théologie, langues classiques. Il a des notions de médecine. Il émigre aux États-Unis en 1892. Il étudie à l'Université de Columbia New-York la philosophie, et l'économie politique.

Il devient plus tard président d'un "College" (non-ostéopathique) en Iowa.

Il souffre de problèmes de santé et se rend à Kirksville où il rencontre Still. Il décide d'apprendre l'ostéopathie, et donne des cours de Physiologie à l'A.S.O. Plus tard, il deviendra doyen de l'A.S.O. Des conflits naissent de par le penchant pour la physiologie de John Martin Littlejohn, alors que Still est plutôt enclin à l'étude de l'anatomie teintée de spiritualisme.

Il quitte finalement l'A.S.O. pour fonder le Chicago Littlejohn College of Osteopathy. Il obtient le diplôme de docteur en médecine, puis retourne en Angleterre en 1913, et crée la B.S.O. en 1917.

Pour Littlejohn, le mélange de la science et de la religion n'est plus de mise. Il déclare son point de vue sur l'importance de la physiologie et le discrédit de la métaphysique :

« On doit donc à Littlejohn « l'intégration des sciences fondamentales – chimie, biologie, physiopathologie – au cursus d'enseignement de l'ostéopathie » (Hématy, 1998, 38). Selon Hall et Wernham, « il s'empara de l'ostéopathie d'A.T. Still et, malgré l'opposition la plus vive, à ce qu'on dit, la plongea bien franchement dans un bain de physiologie et, plus encore, l'y maintint » (Hall, Wernham, 1974, 6).

Selon Christopher Low, « l'époque de l'ingénieur était révolue... » (Low, 1989, 9). Voilà ce que nous dit Littlejohn sur la question : « Le corps est un mécanisme vital - c'est un organisme. Voilà une chose que nous ne devons pas oublier. Il n'est pas correct d'évoquer le corps comme une machine ou comme un mécanisme. Lorsque le corps s'empare des matériaux bruts, il les transforme en vitaux. Rien n'est assimilé par le corps

qui ne soit d'abord vitalisé et tout processus survenant dans le corps est un processus vital. Chaque lésion que nous trouvons dans le corps est une lésion vitale en relation avec la vitalité du patient. » (Littlejohn, 1999, 32.)

Outre la mécanique vertébrale, Littlejohn étudiera particulièrement la physiologie nerveuse et circulatoire vertébrale, développant une compréhension pratique des centres nerveux de la colonne. Littlejohn étudiera davantage que Still la relation de l'homme à son milieu : « Il convient donc que le corps reçoive l'apport nutritionnel nécessaire, que son environnement soit correct en chaleur, lumière, humidité, circulation de fluides, distribution d'énergie nerveuse, qu'existent des conditions normales de contractilité, des relations et une communication libres entre toutes les parties du corps ainsi qu'un libre ajustement articulaire de ces structures, de manière à ce que les communications intercellulaire, intertissulaire et interstructurel soient possibles. » (Littlejohn, 2000, 34.) » [Pierre Tricot, 2002, p. 50]

Il décrit l'homme "les pieds sur terre" via un modèle de « l'homme debout ». Son étude de la relation homme/environnement aboutira aux lois d'adaptation à travers la colonne vertébrale : l'adaptation à la position debout. Il en découle les théories de chaînes musculaires et posturologie.

Son environnement/paradigme : sa formation universitaire s'oppose à celui de Still autodidacte et pragmatique.

1.3.3 Le modèle de Sutherland

Commence son apprentissage de l'ostéopathie quand Littlejohn devient professeur à l'A.S.O. en 1898.

Il a l'idée folle que les os du crâne pourraient avoir une mobilité lors de ses études, mais attendra 20 ans avant d'avoir le courage d'éprouver le concept. Grâce à l'étude d'un crâne qu'il désarticule lui-même, la conformation des sutures et biseaux l'amènent à penser qu'ils peuvent être le résultat d'un mouvement comme autant de roues dentées.

Il avait des notions empiriques de mécanique grâce à son expérience d'imprimeur. Mais l'étude d'un crâne mort ne lui permettait pas de comprendre ce qui se passe dans un organisme vivant. Il se met donc à la recherche de la « connaissance sur le vivant par expérimentation » (contre l'information sur le mort). Ainsi il est amené à réaliser divers appareillages lui permettant de comprimer certaines zones de son propre crâne.

Sa femme décrira très bien plus tard ses expériences autodidactes :

« Bien qu'elle fût présente, la romance n'a pas occupé l'essentiel des premiers temps de notre mariage, que j'appellerai Période Osseuse. Will occupait la plupart de son temps libre à travailler sur les os du crâne ou de la face, les désarticulant, les assemblant, les étudiant. Le sphénoïde

devint le favori de la maison, à moins que ce ne fût le temporal, ou bien les deux. Les os s'infiltrèrent progressivement à partir du cabinet dans toute la maison. Lorsque nous avons une visite impromptue, tout en allant ouvrir la porte, nous nous engageons dans la recherche effrénée des os migrants, pour les enlever des chaises ou des tables. Nous désirions souhaiter la bienvenue et non choquer. Il arriva plus d'une fois à Will, mentalement absorbé, d'aller ouvrir la porte avec des os dans la main, avec comme conséquence que les plus jeunes de nos voisins venaient souvent avec cette requête inattendue : «Voulez-vous nous montrer vos os ? »

Pour les besoins de sa recherche, Will, allant à l'encontre de la pensée habituelle, décida de considérer l'os frontal adulte comme deux os plutôt qu'un seul. Cette déviation n'était en fait pas si étrange. À la naissance, le frontal est divisé en deux parties distinctes. Avec la croissance, l'espace entre les deux parties diminue, pour se terminer par la réunion des deux os, la suture n'étant alors plus apparente. Pourtant, dans certains cas, la suture demeure apparente toute la vie. Ce fait est brièvement mentionné dans certains textes d'anatomie. Le nombre de crânes adultes sur lesquels la ligne médiane est perceptible est si important que Will fut conduit, dans son étude, à considérer deux os frontaux.

Pendant un certain temps, il se conduisit comme un détective à la recherche de lignes médianes sur tous les fronts qui se présentaient, dans les restaurants, les salons d'hôtel, les terminus, tous les endroits où, bien évidemment, se trouvaient des gens. Il y eut d'effrayantes situations, lorsqu'il remarquait des crânes problématiques, car Will oubliait qu'une personne vivante y était reliée. Alors, le malaise évident de la personne ou bien mes coups de coude réduisaient l'observateur à un stade d'embarras équivalent. C'était probablement l'impolitesse la plus involontaire dont il se rendit coupable. » [W.G. Sutherland, 2002]

Cette démarche d'observation et d'expérimentation le conduisit à la compréhension et la création de modèles mécanico-fluidiques du système crânio-sacré.

Il se dégagent donc une description "la tête dans les étoiles" d'un être suspendu au fulcrum que constitue la "poutre de fer" (le sinus droit).

Certaines explications vitalistes utilisant le modèle biblique et le souffle de vie ne facilitent pas la diffusion de son concept. Sa démarche par l'expérimentation ne permet pas de convaincre à travers des articles. Le concept va continuer à évoluer via l'apport de la perception (avec l'influence de Walter Russel) :

Mécanique ▷ Membranes de tension réciproques ▷ Liquidien ▷ Spirituel

1.3.3.1 Influence de Walter Russel Peintre, sculpteur, architecte, physicien et philosophe. Autodidacte accompli. Il formule des lois universelles d'équilibre et d'échange égal. Cela a pu être une source d'inspiration pour le mouvement rythmique crânio-sacré :

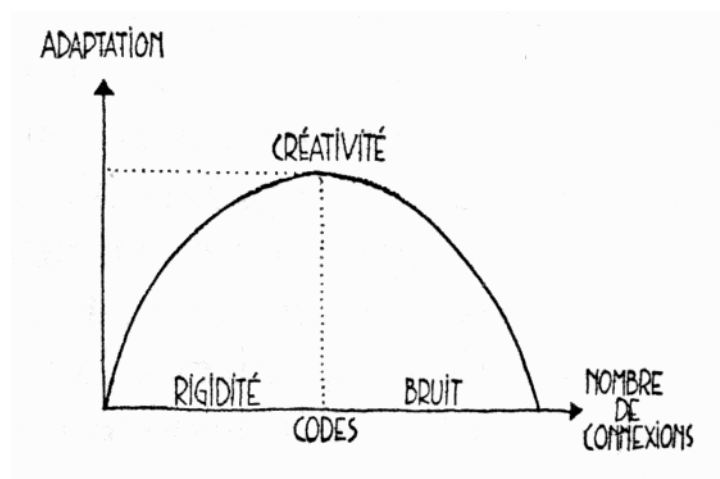


FIG. 3 – Émergence de la créativité [Rosnay, 1999]

« D'après Robert Fulford, il attira particulièrement l'attention sur la Loi de l'équilibre : « La loi universelle d'équilibre est le principe d'échange égal entre toutes les choses en création préservant à la fois l'unité et la continuité de l'Univers. L'équilibre est le principe de l'unité et de l'identité. De lui vient la stabilité. L'échange équilibré est le principe d'égalité de distribution entre des paires d'opposés mobiles et non équilibrées. L'échange rythmique et équilibré constitue le principe de la continuité de l'effet. La loi de l'équilibre est la loi d'amour sur laquelle l'univers est fondé, par conséquent, le principe fondamental de la nature, et l'échange rythmique équilibré est la note dominante de son expression à travers l'action. » (Fulford, 1979, 1.) » [Pierre Tricot, 2002, p. 53-54]

Il introduit clairement la notion de dynamique des couples, de créativité et d'auto-organisation en bordure du chaos. Il va marquer l'introduction consciente de la dialogique, et du rejet de l'unification.

1.3.4 Principes simples, abord complexe

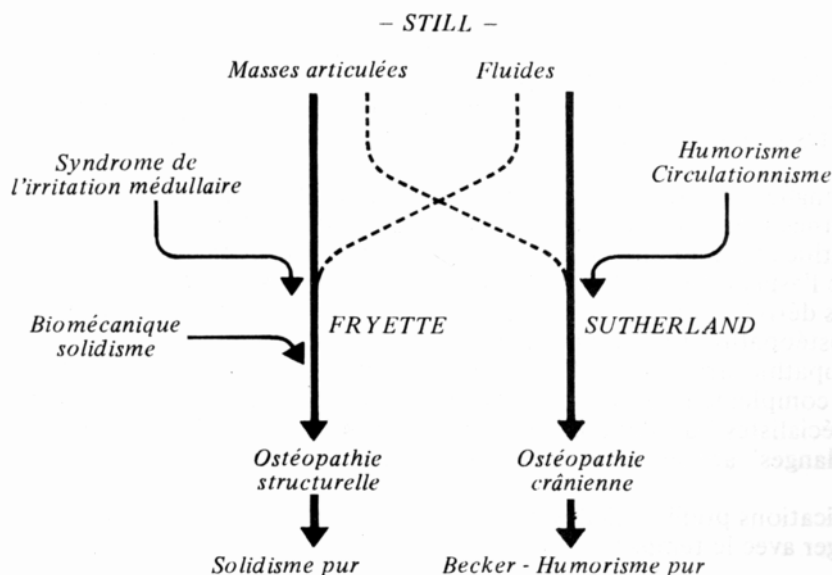
Principe : comprendre comment fonctionne et s'est structuré le système, ajuster le système (directement ou en utilisant la force de l'homéostasie), laisser faire le système.

Abord : connaître l'anatomie et la physiologie de façon la plus fonctionnelle possible, créer un modèle dynamique global, et ajuster la matière ou l'information qui met en dysfonction le système par une fermeture (diminution de la complexité) d'un ou plusieurs de ses éléments.

Observations : il faut souligner l'importance de l'autodidactisme et du trans-disciplinarisme chez les fondateurs de l'ostéopathie. L'approche universitaire de Littlejohn a permis d'élargir le champ de l'expérience et la pratique vers celui de la connaissance

FIG. 4 – Les chemins de compréhension ostéopathiques [Abehsera, 1986]

A.T. STILL
Le corps est un ensemble de masses solides articulées entre elles, et entre lesquelles s'infiltrent des vaisseaux et nerfs où circulent des fluides vitaux en mouvement constant. Les masses du corps peuvent par inertie se déplacer et gêner ces nerfs et vaisseaux et donc le passage des fluides vitaux.
 Mots clefs : masses articulées, fluides.



L'ostéopathie dite "structurelle" et l'ostéopathie dite "crânienne" sont des développements parallèles ou divergents à partir de Still – elles sont donc nées en même temps – et ne sont nullement en continuité l'une de l'autre (flèches pointillées). Ceci a des conséquences pédagogiques importantes. Il n'est nullement nécessaire de faire un apprentissage approfondi de l'une pour pouvoir aborder l'autre. Au contraire, cela tend à gêner l'apprentissage tant elles sont différentes dans leurs principes.

pour le plus grand bienfait des évolutions... futures de l'ostéopathie.

1.4 Complexité.

Comme nous l'avons vu dans le survol des modélisations des fondateurs, ce système complexe que constitue l'être humain est abordé par des chemins différents de compréhension, le plus souvent reflet de leur époque. Il semblerait toutefois qu'en "lisant entre les lignes", l'on aperçoive des conceptions de dynamique des systèmes, de respect de la globalité, et d'interaction intelligente avec le patient, qui sont énoncés particulièrement dans les textes "philosophiques" de Still, où l'un des thèmes récurrents est : "comment bien utiliser les connaissances théoriques que l'on possède pour les mettre en pratique de manière intelligente sur un patient ?".

Afin de mieux comprendre cette pensée, nous allons étudier les bases des sciences de la complexité, afin de remettre dans un contexte global la philosophie ostéopathique, et montrer qu'elle s'intègre de manière étonnante aux conceptions modernes qui ont

été introduites plusieurs dizaines d'années après la création de l'ostéopathie.

1.4.1 Un observateur perplexe

Les sciences de la complexité ont comme base : analyse, systémique, et dynamique. Leur mise en pratique passe par la modélisation et l'interactivité.

L'observateur se trouve dans son environnement, complexe et unifié par essence, car vivant (écosystème, société, famille, profession...)

Comment peut-il l'aborder, comprendre et agir sur cet environnement ?

1.4.2 Systèmes complexes

1.4.2.1 Systèmes Nous ne pourrons pas avancer plus loin sans définir la notion de système, elle est utilisée pour désigner de manière trop générale « un ensemble d'éléments en interaction organisés en fonction d'un but ». Cette définition peut s'appliquer à énormément de cas, voire même beaucoup trop : écosystème, corps humains, pensées, ordinateur....

Il existe des systèmes simples, compliqués, ou complexes, ouverts ou fermés...

1.4.2.2 Complexes La complexité découle d'une grande quantité d'*interactions* au sein d'un système. Ce système est alors défini comme complexe (il ne peut pas être compris facilement, il est 'anti-intuitif'). Une autre des ses caractéristiques est qu'il est aussi *organisé* dans le cas du corps humain et du monde du vivant en général : l'organisme contient des organes qui contiennent des cellules, qui contiennent des organites... Chaque élément est déjà par lui même un système complexe. Chaque élément comporte aussi un *but* (son rôle dans le corps), et une *philosophie* (sa manière d'agir) pour atteindre ce but.

Pour expliquer la notion de complexité, nous allons prendre l'exemple d'un réseau routier. Nous pouvons assez facilement cartographier un réseau routier, en mesurant les routes, via des photos satellite, cela n'est pas très complexe, car une route une fois construite, elle ne va plus bouger. Nous savons d'où elle vient, où elle va, etc... Sa structure est clairement définie.

Pour ajouter de la complexité, introduisons des voitures sur cette route (c'est la fonction d'une route), à ce moment là, nous ne pouvons pas prévoir à quelle vitesse vont aller les voitures, dans quelle direction elles vont aller, car leur conducteur à le choix (notion de dynamique). Il est facile de comprendre le comportement d'un conducteur, mais quid de l'interaction entre plusieurs conducteurs et le réseau routier sur lequel ils se trouvent ? Cela est complexe, car il y a trop d'interactivité entre les

éléments voitures, leurs conducteurs, et la route, nous ne parvenons plus à calculer, mesurer cela (à part en nombre de voitures/min sur un segment donné, qui est un flux).

La complexité nous demande de nouvelles voies d'abord pour l'appréhender dans notre environnement. Notre démarche classique (inspirée de Descartes) était de couper les éléments complexes en petits morceaux pour mieux les comprendre. Une sorte de simplification des systèmes, une analyse des systèmes.

Notre environnement et nous mêmes sommes infiniment complexes, mais pourtant cette complexité nous paraît tout à fait « naturelle » et harmonieuse. Peut être parce que l'émergence de la vie est un processus par essence complexe ?

À partir de cette position d'observateur de la complexité, l'individu conscient qui le désire a le choix pour appliquer plusieurs méthodes de compréhension au monde qui l'entoure. Pour simplifier à l'extrême nous pourrions dire qu'il peut soit avoir une approche scientifique, soit une approche philosophique.

1.4.3 Démarche scientifique, analytique :

Basée sur ce que l'on peut percevoir :

- Elle utilise le mécanisme déductif à partir des effets
- Elle est utilisée dans les sciences de la matière, de la quantification, de l'isolation. Elle considère la nature des interactions. Elle permet l'élaboration de théories précédant l'expérimentation, la connaissance des détails extrêmes, mais une plutôt faible compréhension du but fonctionnel.
- Elle isole et se concentre sur les éléments, permet la création de modèles précis et détaillés, et l'action programmée dans son détail. Elle est suffisante pour aborder le *compliqué* (un moteur de voiture par exemple).
- Pour donner un exemple : c'est analyser en détail toutes les voitures, tous les aspects de la route, et en faire des statistiques et des mises en équations.

1.4.4 Démarche philosophique, synthétique :

Basée sur l'interprétation des phénomènes suivant une cause :

- Elle suit un mécanisme inductif à partir de la cause.
- Se penche sur les notions d'être, qualité, pourquoi, rêve, éthérique.
- Elle est utilisée dans les sciences de la globalité, de la perception, et dans les notions d'abstraction, de subjectif, de non-matériel, d'esprit.
- Elle relie : se concentre sur les interactions entre éléments, la perception globale, la validation des faits par confrontation avec la réalité.
- Elle permet la création de modèles insuffisamment rigoureux, mais utilisables pour la décision et l'action.

FIG. 5 – Causalité circulaire [Rosnay, 1975]



- Cela revient à comprendre quel est le modèle général des conducteurs, de leur voiture, de la route afin de dégager des invariants, en faire une modélisation/simulation, et tester en faisant varier les paramètres afin d'évaluer quel est l'environnement qui se rapproche le plus de la réalité.

1.4.5 Démarche dynamique :

Relation et information. C'est l'utilisation des deux démarches précédentes en harmonie.

- La prise en compte de la relation bilatérale de cause à effet.
- La prise en compte de la causalité circulaire.
- Elle permet de coupler ces points de vue opposés et complémentaires par l'introduction de la dialogique. Ils sont alors considérés comme instables, en recherche d'équilibre, d'adaptation. Cela permet l'émergence un état de nuance créative, l'état en bordure du chaos, l'émergence d'une complexité fractale, d'une auto-organisation intelligente.
- Cette démarche utilise et complète les précédentes en remplaçant les couples opposés, binaires mais complémentaires dans leur environnement, ce qui permet d'étudier comment ils interagissent entre-eux quand ils sont confrontés avec ce dernier.

1.4.6 Les couples statiques et dynamiques

Cette notion de dynamique doit nous emmener à considérer les points de vue opposés comme complémentaires, par une action d'information sur l'autre *et* sur eux-mêmes.

Ainsi au lieu de simplement monter ou descendre dans le cône, on peut faciliter un état en bordure du chaos qui représente un équilibre entre les deux extrêmes. L'émergence de la complexité se fait lorsqu'il y a équilibre dynamique entre ordre et chaos.

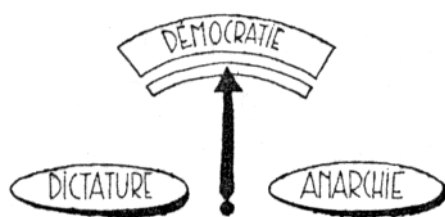
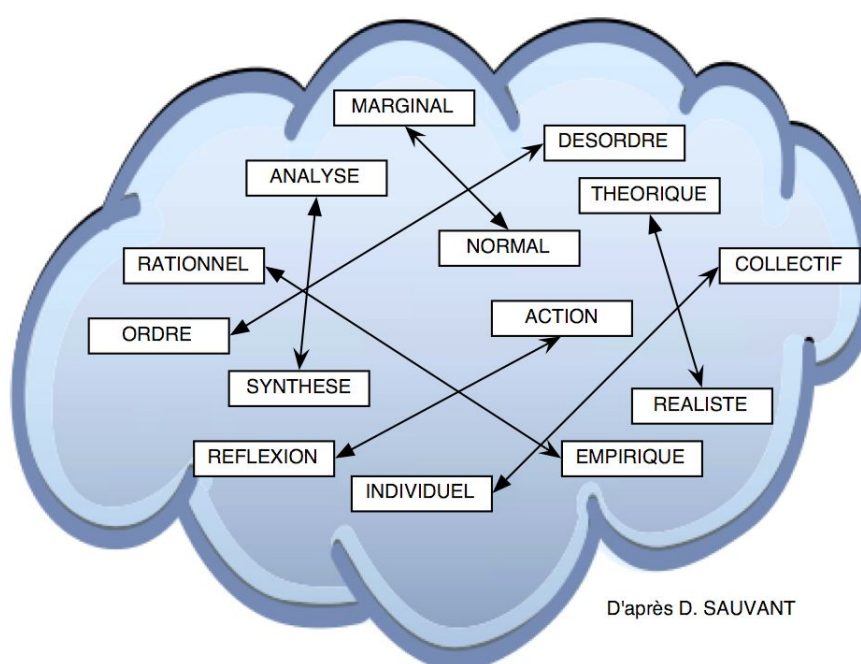


FIG. 6 – Un couple dynamique en politique [Rosnay, 1999]

FIG. 7 – Dialogique : gestion des logiques



La réunion de ces trois composantes (analytique, systémique, dynamique) et des lois d'auto-organisation constituent les sciences de la complexité.

La force de l'ostéopathie réside dans son aspect dynamique, qui va permettre d'influencer ces systèmes complexes en comprenant leur fonctionnement, et en appliquant une correction intelligente sur un élément ou une information du système qui va le réguler. Une action 'non-intelligente' sera automatiquement compensée par l'homéostasie, et aura comme effet une dépense d'énergie (pour retourner à un état d'équilibre).

L'homéostasie est un système circulaire, auto-entretenu, résistant au changement. C'est un système ouvert, en perpétuelle interaction, dont le but est d'être le plus stable possible (ex : la composition du sang). Il résiste au changement, et répond aux sollicitations par une réponse d'adaptation.

1.5 Comment aborder cette complexité ?

Par l'utilisation combinée, dynamique et intelligente du savoir et de la pratique.

Grâce à la relation dynamique et évolutive de ces deux approches (tout comme analytique-systémique), il est possible de dégager un mode de fonctionnement établi décrivant le modèle (savoir), et un modèle suffisamment précis pour que ce mode de fonctionnement soit totalement applicable et expérimentable (pratique).

Cela revient à disposer d'un outil et de son mode d'emploi. Un outil sans mode d'emploi sera d'autant plus difficile d'utilisation qu'il sera complexe, et un mode d'emploi sans outil entraîne une démarche laborieuse et proportionnelle à la complexité du mode d'emploi de remodelisation de l'outil (ce que les informaticiens appellent le "Reverse Engineering", c'est-à-dire retrouver la logique de programmation d'un logiciel à partir du langage de l'ordinateur lui-même : des 0 et des 1).

1.6 Nouveaux paradigmes, nouveaux besoins

Aujourd'hui, la recherche scientifique s'est éloignée du domaine de l'empirisme et de l'expérience, à part comme moyen de confirmation d'une théorie. Cette recherche s'est développée dans tous les domaines de connaissance de l'homme, de telle manière que nous sommes submergés de théories pour chaque petit morceau de monde qui nous entoure. Cela a pour conséquence l'émergence d'une complexité telle que l'on ne peut plus l'aborder de cette seule façon, d'où la réunion et l'utilisation des sciences de la complexité.

- Notion de symbionomie : l'homme est un organisme, composé d'organes et de cellules. Mais représente-t-il par ailleurs un organe ou une cellule d'un macro-organisme planétaire ?
- Multi causalité circulaire : les causes produisent un effet qui font varier les futures causes, effet *boule de neige*.
- Il va devenir nécessaire de faire évoluer l'abord du complexe ▷ analyse du système, simplification ou globalisation statique ; par complexe ▷ modélisation, interaction dynamique.
- Adapter tout cela à la réalité : notion de conscience, qui permet de s'ajuster dynamiquement en bordure du chaos, entre ordre et désordre (chaos), entre savoir et pratique, pour une meilleure perception et action sur le complexe.

1.6.1 Paradigme de la société d'information

Le changement d'époque ne se limite pas qu'à l'avènement du XXI^e siècle, nous observons depuis une dizaine d'années une augmentation exponentielle des moyens

de communication. Téléphone, fax, courrier électronique, réseaux planétaires, télévision par satellite, font que nous ne pouvons plus assimiler autant d'information que la société n'en produit.

La recherche scientifique s'est développée pour atteindre un niveau de raffinement et de détail qui dépasse ce que l'homme peut percevoir lui-même, il va être amené à utiliser un microscope électronique, ou un télescope, pour aller chercher encore plus de détails. Ce contexte fait que l'on ne peut plus espérer tout connaître sur un sujet, et encore moins sur une multitude de sujets.

Alors nous sommes amenés à simplifier les systèmes complexes. Mais en les simplifiant, nous réduisons leur richesse, leur unité par rapport à l'univers, et nous en faisons des modèles compréhensibles mais *théoriques*, difficilement reproductibles en dehors du laboratoire.

Un nouveau paradigme est en train d'émerger selon Joël de Rosnay, qui est celui de la complexité. L'idée est la suivante : maintenant que nous avons cartographié la planète, ses habitants, son écosystème et tous ses petits détails, comment pouvons nous retrouver une cohérence qui nous ramène vers cette globalité, avec l'avantage de l'avoir comprise.

A cet effet, deux outils ressortent comme majeurs : l'utilisation des sciences de la complexité, et de l'ordinateur macroscopique³.

La science a constitué une grande encyclopédie de l'univers, à nous de faire les liens entre tous les articles, par analogie, expérience pratique, connaissances théoriques...

Par une démarche de modélisation de notre cartographie et des interactions connues entre les éléments qui la composent, nous allons créer un modèle-outil, et son réseau-mode d'emploi. Nous allons rechercher comment le système se comporte lorsqu'on le laisse évoluer en autonome. Nous allons faire varier les paramètres, les liens, observer les résultats, prévoir des réactions, nous pourrons interagir consciemment, dynamiquement avec notre modèle, nous allons donner "vie" à ce modèle.

2 Enseignement de l'ostéopathie

Nous avons compris que l'ostéopathe était donc confronté à des systèmes complexes à longueur de journée. Cela en devient presque une spécificité de l'ostéopathie, tout comme l'utilisation de la main.

Comment l'enseignement tient-il compte de tous ces paramètres, de ces différents modes de compréhension ?

³ Terme popularisé par Joël de Rosnay dans son ouvrage du même nom [Joël de Rosnay, 1975].

Pouvons nous retrouver la trace qu'a laissée l'approche de la complexité chez les fondateurs à travers leur enseignement ?

2.1 Science ou Art ?

La science permet une connaissance du monde qui nous entoure, elle est sa représentation imparfaite, mais accessible à l'être humain (et à sa perception). La "perfection" de la nature possède un niveau d'intégration bien supérieur. Le parallélisme des phénomènes, et les rétro-actions dynamiques déstabilisent les expériences protocolaires en laboratoire. Les efforts de vulgarisation de la physique quantique ont permis une prise de conscience publique somme toute limitée, tandis qu'elle ébranlait le système scientifique en place.

L'art quant à lui s'inspire souvent de la perfection et la complexité du monde qui nous entoure afin de communiquer un message.

L'expérience et l'observation peuvent permettre de développer une compréhension intuitive. Le choix des fondateurs était de vivre leurs principes, et donc apprendre de leurs principes au quotidien. Ils ont à la fois été inspirés par « la perfection » de la nature, et la correspondance de leurs connaissances théoriques (notamment l'anatomie) avec cette unité, cette perfection.

Alors doit-on limiter au terme de science les connaissances anatomiques, et au terme d'art la compréhension de la globalité du patient ? Nous vous laisserons vous en faire une idée. Du point de vue de l'auteur, l'avènement des sciences de la complexité permettra de définir l'ostéopathie comme une science, que l'ostéopathe applique de manière la plus parfaite possible en fonction de son patient : là réside son art.

Pierre Tricot explique en quoi trop s'attacher à "La Science" peut être nuisible à un ostéopathe fidèle à ses fondements :

« Une des raisons majeures qui nous conduit à rompre notre intégrité vient de notre soif de reconnaissance, sociale, médicale, scientifique, et autre, qui nous pousse à agir en privilégiant d'autres critères que nos fondements, à choisir et utiliser d'autres fulcrums que les nôtres : ceux qui centrent notre cohérence. Pourtant, si nous examinons la manière dont ont agi ces Anciens, nous nous apercevons que leur comportement fut tout autre. Ils ont osé affirmer ce qu'ils étaient et ce qu'ils pensaient, sans jamais accepter de compromis sur ce qu'ils estimaient essentiel. Est-il une autre manière d'exister que tel que l'on est vraiment ? Cela s'appelle intégrité, et notez bien que je n'ai pas écrit intégrisme. » [Pierre Tricot, 2002, p. 15]

Un exemple d'approximation scientifique : la spirale du nombre d'or infinie entre 0 et 1 et sa forme abordable à l'homme : la suite de Fibonacci (p. 30).⁴

⁴ Source : Site WWW <http://www.mcs.surrey.ac.uk/Personal/R.Knott/>

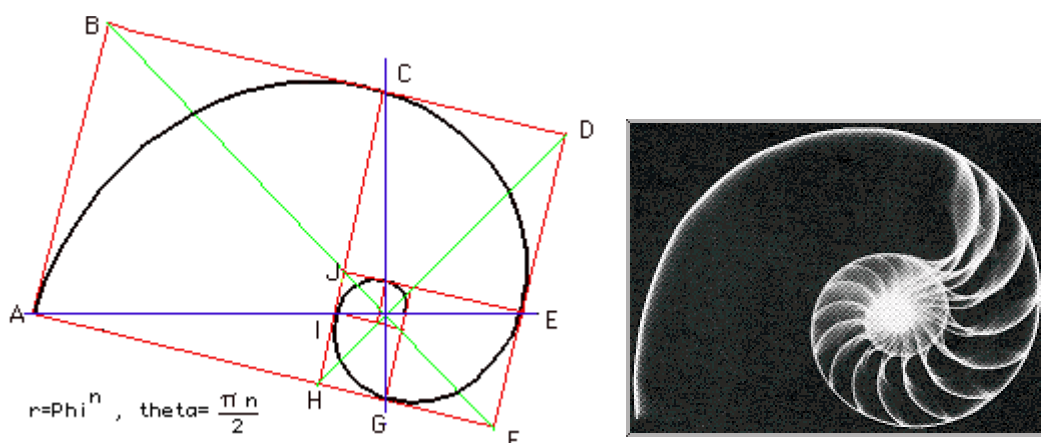


FIG. 8 – Spirale du nombre d'or, suite de Fibonacci et coquille de nautilus

2.2 La formation d'écoles

Still crée l'American School of Osteopathy à Kirksville en 1892 afin de diffuser ses connaissances et son concept. Littlejohn, qui en fut le doyen, est ensuite amené à créer le Chicago College of Osteopathy aux U.S.A. Il crée ensuite la B.S.O. en Angleterre, pour enfin inspirer John Wernham dans la création de l'E.S.O. de Maidstone.

Certaines écoles françaises actuelles sont issues de cette lignée anglaise, et on trouve beaucoup de praticiens français ayant étudié à l'E.S.O.

Si l'approche des fondateurs était nécessairement autodidacte, son adaptation à l'enseignement au cours des années s'est faite selon le processus analytique classique, en similarité avec le modèle universitaire (qui fait référence). L'enseignement de l'ostéopathie comprenant de la théorie et de la pratique a heureusement permis de préserver un approche plus globalisante.

Toutefois, le découpage et l'atomisation des connaissances persistent.

2.3 Pédagogie

Si les connaissances théoriques sont faciles à communiquer pour les enseignants, il n'en est pas de même pour la pratique, qui peut s'expliquer linéairement, mais doit être *intégrée* par l'expérience pratique afin de pouvoir être réadaptée plus tard.

2.3.1 À la manière de Still

Anatomie + expérience pratique + autodidactisme + technique + curiosité =
ostéopathie

Fibonacci/phi2DGeomTrig.html

Lors de la création de l'A.S.O.⁵, Still avait une étrange manière de voir l'éducation :

- pas d'enseignement de la physiologie
- pas de notes, ni de "par coeur"
- pas de manuel de techniques détaillés
- l'ostéopathe doit être un « philosophe autonome »

« Je désire exprimer clairement qu'il existe de nombreux moyens pour ajuster les os. Et lorsqu'un praticien n'utilise pas la même méthode qu'un autre, cela ne démontre aucunement de l'ignorance criminelle de la part de l'un ou de l'autre, mais simplement deux moyens différents pour, obtenir des résultats. Un habile mécanicien possède plusieurs méthodes par lesquelles il peut parvenir au résultat désiré. Un point fixe, un levier, une torsion ou la force d'une vis peuvent être utilisés par tous les mécaniciens et le sont effectivement. Le choix des méthodes doit être décidé par chacun, et dépend de sa propre habileté et de son jugement. Un praticien est droitier, un autre gaucher. Ils choisiront différentes méthodes pour accomplir la même chose. Chaque praticien devrait utiliser son jugement personnel et choisir sa propre méthode pour ajuster tous les os du corps. Le problème n'est pas d'imiter ce que font avec succès quelques praticiens, mais de ramener un os de l'anormal au normal » » [A.T. Still, 2001, Paragraphe 91]

2.3.2 La forme d'enseignement moderne

Elle se fait sous la forme d'une intégration fonctionnelle, par l'enseignement des connaissances médicales sans les médicaments, de l'ostéopathie théorique, et une mise en pratique le plus vite possible pour favoriser l'intégration.

Dans le cursus suivi par l'auteur, l'approche est de donner un surplus de connaissances théoriques à l'étudiant, afin qu'il puisse retenir « l'essentiel » et créer sa pratique personnelle. Toutefois, l'organisation séquentielle dans le temps des disciplines, et l'excès de théorie pratique (expliquer la pratique excessivement sans l'expérimenter) ne favorise pas leur intégration optimale.

2.4 L'étudiant

2.4.1 Historiquement

D'après Alain Abehsera, le chemin de Still, autodidacte, était difficile à retracer par ses étudiants, et il a le sentiment d'avoir mal été interprété, ce qui l'amènera à écrire des livres assez tard, à une époque où son influence sur l'A.S.O. était devenue minime.

⁵ American School of Osteopathy

Les explications spartiates du Dr. Still et l'expérience pratique n'étaient pas forcément faciles à comprendre.

2.4.2 Maintenant

L'étudiant en ostéopathie moderne aurait-il un problème d'abondance de connaissances et de passivité quant à leur utilisation ? Ceci est une situation opposée à la précédente ! Il est surchargé de théorie et pratique statiques, et manque de temps pour expérimenter dynamiquement les théories enseignées. Il en vient à *croire* en certaines parties de l'ostéopathie au lieu de les avoir *expérimentées* et appréciées pour leur valeur.

Les acquis de base doivent être appris avant de les comprendre, et le développement du cours représente le strict minimum à savoir sur la discipline. Ces acquis doivent être assimilés en un temps record (parfois sans les digérer) afin de pouvoir les retranscrire lors d'un examen, puis les oublier en grande partie et en garder "l'essentiel".

La difficulté principale est de traiter à nouveau les acquis du passé, y intégrer les acquis récents, les coordonner à sa palpation, ses cas cliniques.

3 Une adaptation nécessaire

3.1 Dynamique d'enseignement

Still a voulu créer avec l'A.S.O. une école avec un fonctionnement très particulier, adapté à la conception novatrice qu'il avait de la thérapeutique. L'autonomie et l'intelligence semblaient être les valeurs les plus chéries.

Pourquoi cette reconfiguration de l'école, la méthode traditionnelle n'était-elle pas adaptée à la transmission de l'ostéopathie ? Voyons quelle analyse Joël de Rosnay fait de l'école moderne :

« L'école est frappée de plein fouet par la médiamorphose (explosion des moyens de communication) et le changement de paradigme entre analytique et systémique. C'est pourquoi il est essentiel de mettre en oeuvre sans tarder une reconfiguration de l'école. Dans ce nouveau contexte, il faut repenser la classe, les outils techniques et méthodologiques, le rôle du professeur, sans quoi la situation de l'école deviendra intenable dans les deux prochaines décennies. » [Joël de Rosnay, 1995, p. 341]

Cela suggère une modification des méthodes d'enseignement et du processus d'apprentissage :

« La reconfiguration du processus d'apprentissage s'impose. Elle passe par une utilisation judicieuse des nouvelles technologies et un recours mesuré aux formes complémentaires de transfert des connaissances. A quoi

pourrait ressembler la classe du futur ? Elle sera d'abord un environnement ouvert sur le monde. Par les canaux divers de diffusion des images, et grâce aux possibilités d'interaction, l'actualité, les faits porteurs d'avenir seront discutés, réintégrés dans le programme. L'ordinateur y sera largement utilisé mais de manière « transparente » ; non pour la machine elle-même et sa programmation mais pour ses usages - principalement à titre de « connecteur » pour travailler en réseau avec d'autres classes et accéder à des bases d'information ; en tant que microscope pour la simulation d'expériences, de processus, de phénomènes divers, d'évolutions accélérées ou ralenties ; comme outil de présentation multimédia et mémoire d'informations diverses dont la classe a un besoin permanent. L'ordinateur servira évidemment à d'autres applications plus classiques telles qu'écrire, calculer, gérer. L'éducation fractale est la base de l'enseignement, de la transmission de germes de connaissance « complexifiables » selon les besoins, chacun allant à son rythme, selon ses moyens, ses motivations. Le professeur est un médiateur, un catalyseur, un animateur. Son rôle est « socratique » : il montre des chemins d'accès aux connaissances, donne des exemples, est un centre de ressources, tant humaines que de savoirs. La classe ainsi reconfigurée sera un relais, un noeud d'un réseau plus vaste impliquant d'autres formes complémentaires de transmission de la culture et d'accès aux connaissances [...]. Personne ne devra détenir le monopole de la formation. L'éducation fractale de l'avenir sera le résultat d'une symbiose entre plusieurs systèmes et réseaux. » [Joël de Rosnay, 1995, p. 343-344]

Cette conception montre son intérêt dans la possibilité de proposer à l'étudiant un moyen d'acquérir de nouvelles connaissances, selon ses besoins, et de manière interactive. Cette démarche peut avoir une valeur didactique et motivationnelle assez forte.

3.2 Raisonement

3.2.1 La solution traditionnelle : le recours encyclopédique

Jusqu'ici, une méthode classique et sûre pour approcher la complexité est de décomposer le sujet d'étude en parties plus simples, d'étudier ces parties, puis d'en faire la somme pour retrouver un mode d'organisation. Cette démarche doit être appliquée à chaque partie d'un système compliqué ou complexe, pour se rendre compte à posteriori que plusieurs systèmes sont en fait inter-reliés pour former un système d'organisation supérieur.

Au mieux, on obtient donc une analyse des systèmes.

Cette approche est l'approche analytique, longuement éprouvée dans les milieux académiques. Elle a sans aucun doute fait ses preuves et atteint des niveaux de raffinement impressionnants. Mais elle pose le problème d'un niveau de complexité trop important qui emmène les étudiants à s'hyper-spécialiser (on peut voir ce phénomène dans le cursus médical). Or dans la pratique ostéopathique, les praticiens ont tout inté-

rêt a rester généralistes, et donc en quelque sorte « spécialisés en tout ». Ce qui amène au questionnement sur l'existence d'un autre mode de raisonnement plus global.

3.2.2 La stratégie systémique

Pour scruter l'infiniment petit et l'infiniment grand, les scientifiques disposent d'outils tels le microscope et le télescope qui ont permis des bonds importants de la connaissance.

Aujourd'hui, nous sommes confrontés à *l'infiniment complexe* ; nous ne disposons pas d'outils pour étudier cette formidable complexité des systèmes dont nous sommes les éléments, les particules.

L'approche systémique a pour but de développer un instrument symbolique que Joël de Rosnay appelle le *macroscope* pour étudier cette complexité.

Mais attention, l'approche systémique n'a pas la prétention de tout expliquer, de tout résoudre et n'a pas pour but de présenter des modèles du monde qui prétendent tout englober, elle ne définit *pas de théorie unitaire*⁶. La tendance naturelle de l'esprit humain est *unifiant, réducteur, rapprochant* ; cela donne des modèles apparemment satisfaisants mais dangereux : nous filtrons, nous éliminons tout ce qui est différent du modèle unifié et nous arrivons aux pires intransigeances.

Les modèles systémiques sont des points de départ de la réflexion ; ils doivent être confrontés à la réalité, agressés, détruits pour être mieux reconstruits car *ils ne peuvent évoluer que dans la confrontation*.⁷

Conclusion

La complexité du système corporel humain a conduit les ostéopathes, et tout particulièrement les fondateurs, à imaginer des modèles opérationnels (applicables en pratique).

Ces modèles ont été limités par les paradigmes en vigueur du temps de leurs créateurs. Cent ans plus tard, le paradigme de la société d'informations permet de réunir ces modèles dans une approche unificatrice.

L'enseignement suit les ostéopathes et leurs modèles, et les écoles s'inspirent du fonctionnement universitaire. L'approche analytique s'en est trouvée exagérée, au détriment de l'approche globale. La présentation de la démarche systémique nous a permis d'envisager une possibilité alternative de raisonnement, par la dynamique qui peut exister entre science et philosophie, entre analyse et systémique.

⁶ Car de l'unitaire peut provenir le dogmatisme.

⁷ Référence bibliographique : [Cours de l'univ. de guadeloupe]

Ces données définies, nous pouvons tracer les grandes lignes des principes qui élèveraient la connaissance ostéopathique à un niveau de simplicité et d'efficacité digne de ses lois fondamentales.

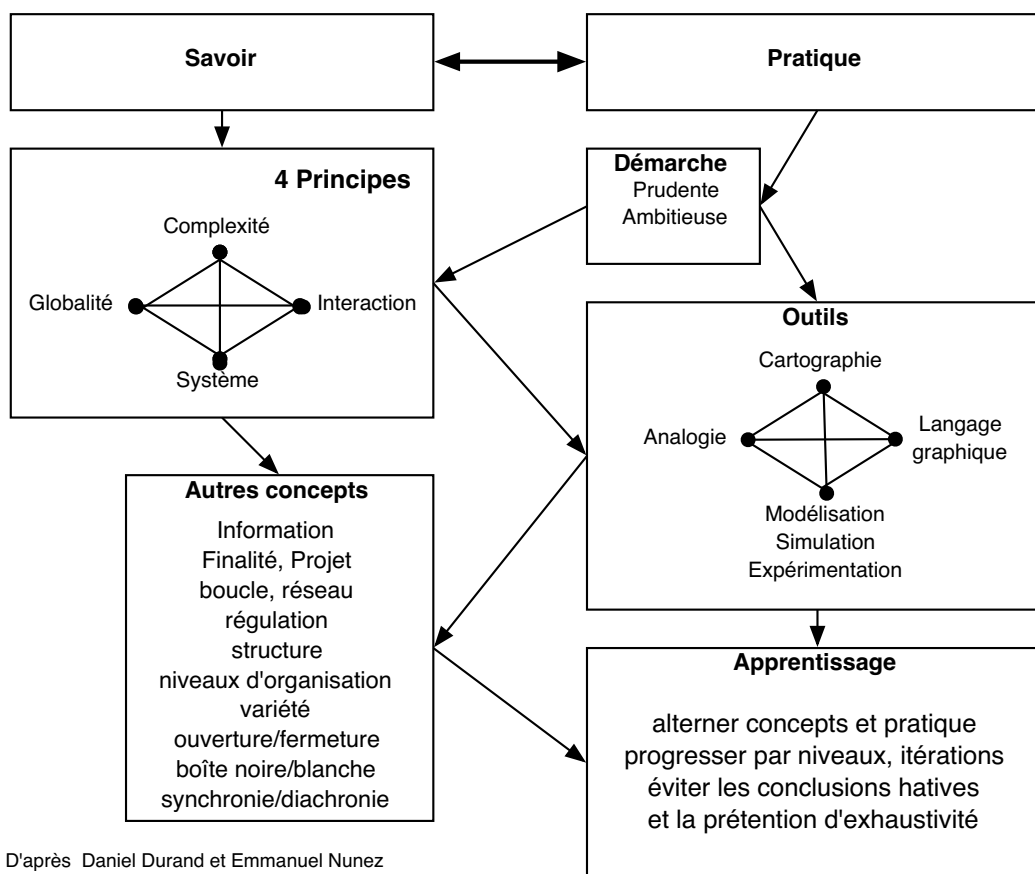


FIG. 9 – La démarche pédagogique systémique

Deuxième partie

Axe de traitement

Nous allons à présent tenter de définir un axe comportemental, intégrant les principes essentiels de l'approche du complexe rapportés à l'approche de l'ostéopathe et du systémicien. À cet effet, nous naviguerons entre les caractères fondamentaux d'un système complexe : globalité, complexité et interactions.

Nous ferons en sorte que notre approche demeure compatible avec l'ensemble des connaissances et qualités requises de l'ostéopathe, sans pour autant passer par une description palpatoire et perceptuelle, dépassant le cadre de ce mémoire. L'ouvrage de Pierre Tricot [Pierre Tricot, 2002] évoque l'abord de la complexité dans un but pratique, et constitue à ce sujet une référence intéressante.

Notre approche consistera plutôt à suivre la démarche autodidacte des fondateurs et à analyser comment une certaine forme de connaissance a entraîné sa mise en pratique sur l'être humaine via la main, et vice-versa.

4 Réconcilier la partie et le tout

C'est la recherche de la *globalité*. C'est-à-dire avoir un regard fidèle sur les éléments et leurs interactions des systèmes ou modèles que nous étudions.

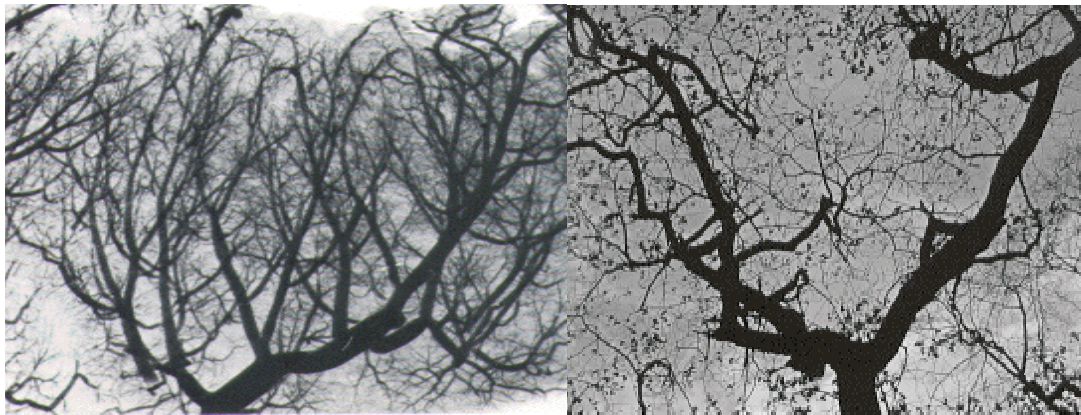
« De nos tentatives de décrire la vie et le vivant naît un conflit, une tension entre la nécessité de produire des connaissances nouvelles, de mettre de l'ordre dans les phénomènes, au risque de fabriquer du simplifié, et la dilution en des schémas explicatifs s'intégrant dans des généralisations imprécises. Nous avons en mémoire cette phrase attribuée à Paul Valéry : « Ce qui est simple est faux, ce qui ne l'est pas est inutilisable. » Aussi bien en tant qu'humain qu'en tant qu'ostéopathe, nous constatons que les démarches analytiques classiques se sont montrées insuffisantes pour expliquer le réel, la vie, son fonctionnement. Elles permettent tout au plus d'en décrire des parties, de manière plus ou moins précise. En même temps, il semble évident que certains phénomènes sont difficilement décomposables et ne peuvent être décrits sans réductionnisme, et que réduire le Tout à des unités élémentaires n'est pas satisfaisant surtout pour l'ostéopathe « Le Dr Sutherland nous expliquait le concept crânien en portant du point de vue newtonien. Ce qui caractérise point de vue newtonien sur le monde, c'est que "le tout est la somme des parties". En conséquence, si l'on désire comprendre le tout, il faut commencer par envisager les différentes parties et analyser les différentes pièces qui le constituent. L'idée [de Sutherland] est que les caractéristiques de l'ensemble ne sont pas seulement dérivées des propriétés des parties qui le composent, mais de leur interaction et de leur interdépendance mutuelle. Il n'est pas possible de comprendre un objet isolé de son environnement avec lequel il est en état de relation et d'échange mutuels. » (Fulford, 1979, 3.) » [Pierre Tricot, 2002, p. 34]

4.1 La recherche de globalité

La subsomption est la capacité de savoir réintégrer des nouveaux acquis dans un ensemble fonctionnel de connaissances.

La recherche d'unité (d'un système délimité par une frontière) est un concept cher aux fondateurs, qui a directement entraîné la réflexion de Still. Comme nous l'avons vu, son caractère réducteur peut devenir son inconvénient. Elle peut vite conduire au dogme (le principal "défaut" de Still selon Alain Abehsera).

Quels sont les moyens qui peuvent permettre une condensation des lois et leurs expressions sans pour autant dénaturer un sujet ?



Vaisseaux coronaires

Un arbre

FIG. 10 – Un exemple de fractales dans la nature

4.2 Fractalisation, dénominateur commun

Car nous ne pouvons pas mémoriser les encyclopédies, nous devons regrouper nos connaissances, et en faire ressortir les points communs et les variations.

Still parle souvent de l'os car toutes les structures du corps sont rattachées à l'os, il est le plus petit dénominateur commun de la structure macroscopique du corps, ainsi son importance se trouve être démultipliée (par ailleurs, sa densité est élevée).

Le concept de fractales est dû à Benoît Mandelbrot, il est plus connu dans son expression graphique et mathématique (cf la figure p. 38⁸).

Appliqué au domaine de la connaissance et de la pédagogie, il signifie que certains concepts peuvent être regroupés et ainsi permettre une description des points communs et de ses variations.

« Cette approche implique non plus un découpage préalable des domaines à enseigner pour les rendre assimilables par tous et contrôlables par quelques-uns, mais une reconstruction des savoirs à partir de « germes » de connaissances. De même qu'une image fractale se construit progressivement par itérations successives à partir d'une équation simple, la nouvelle éducation devra aider chacun à reconstruire les relations entre les différents niveaux hiérarchiques de la connaissance. L'éducation symbiotique du futur devra être à la fois fractale et synthétique. Fractale pour casser la linéarité du « programme » et créer des modules de connaissances interdépendants, propres à différentes périodes et âges de la vie ; synthétique pour assembler ces modules en une construction personnelle enrichissant sa conception de la vie et du monde. L'éducation fractale est

⁸ La Circulation Coronaire

Travail du Service d'hémodynamique Diagnostique et Thérapeutique
Professeur Jacques Beaune - Professeur Gérard Finet
Hôpital Cardio-Vasculaire - Lyon

légère, ouverte, responsabilisante. Sa durée n'est plus nécessairement fixe mais relative selon les progrès, l'expérience, la motivation. Elle repose sur l'apprentissage des moyens et des méthodes d'accès personnalisés à l'information, le développement de la créativité, l'acquisition des procédures nécessaires au raisonnement, la pratique systématique de l'intégration des connaissances. L'éducation fractale fournit les opérateurs, les clés, les modules, les germes de la complexification. Elle peut ainsi se poursuivre en d'autres lieux que l'école. Elle aide chacun à construire et à reconstruire sa sphère personnelle de connaissances plutôt qu'à acquérir des espaces de savoirs juxtaposés. » [Joël de Rosnay, 1995, p. 334]

5 L'abord et la maîtrise des systèmes complexes.

Nous sommes obligés lors d'un soin de pouvoir anticiper les conséquences des actions que nous effectuons sur le patient, de pouvoir prévoir la réaction. Cette analyse consciente est importante pour l'efficacité de l'application d'une technique, et d'un traitement en général.

5.1 Passion autodidacte

Still et Sutherland ont découvert l'ostéopathie en tant qu'autodidactes à partir de connaissances médicales pour le premier, et de connaissances médicales, journalistiques, et ostéopathiques pour le second. Ils avaient tous deux une approche particulière de leur savoir, et leurs interrogations les ont emmenés à dépasser les limites du communément acquis pour aller naviguer dans des contrées de connaissances encore vierges.

Alain Abehsera parle de l'abord des connaissances de Andrew Taylor Still en ces mots :

« Still possède une formidable pensée analogique, « analogisante ». Si son oeuvre était dépouillée de ses analogies, il ne resterait que quelques feuillets. Il faut le lire pour le croire ! Et bien, cette machine à analogies va se mettre en route à la recherche des des remèdes que Dieu a déposés dans le corps. En général, il tire ces analogies de son vécu, de ce qu'il connaît bien. Il lui paraît naturel, en vertu de ses tendances panthéistes, que des domaines très différents d'apparence soient en fait les mêmes dans leur essence divine. » [Alain Abehsera, 1986]

Cette approche du savoir est comme nous le verrons plus tard, une conception systématique et fractale. Still avait sa propre manière d'approcher la complexité, via ses convictions religieuses, en considérant tout ce qui lui paraissait analogue dans son

environnement comme étant souvent animé par les mêmes lois universelles. Si Still était incompris par les autres praticiens de santé, c'est certainement parce que cette approche s'applique difficilement à un raisonnement purement scientifique.

L'analogie est presque proscrite dans un raisonnement "rigoureux" classique. Toutefois, elle est parfaitement envisagée dans le cadre de la systématique que nous découvrirons plus tard.

Still porte un culte à la connaissance, car elle l'aide à comprendre « La perfection qui est en toutes choses », il aime lire des livres d'anatomie à toute heure de la journée, et surtout quand cela lui prend. Il est rigoureux (mais pas rigide) et aime énoncer et suivre ses principes à la fois dans ses propos et dans sa vie. Il est autodidacte, et se plaît à l'être, il a des intuitions quand à l'utilité de ce qu'il étudie, et des capacités de discernement et d'anticipation peu communes pour son époque.

À travers un tissu d'analogies, de fondements théoriques, d'observation de la nature et de cas cliniques, Still élabore un concept "d'univers mécanique vivant", et il commence à naviguer entre les causes et les effets de cet univers. Il analyse les conséquences des rouages grippés, des vitesses trop importantes, des surchauffes... sur l'ensemble du mécanisme.

« Nous savons que Still, dès son jeune âge, montre des dons particuliers pour la mécanique ; à l'âge adulte, il invente plusieurs machines ingénieuses. Il dit avoir fait en outre des études d'ingénieur. Au cours de ses dissections, il fait, dit-il, "mille expériences" sur les cadavres. Plus tard, on le verra monter des articulations avec des caoutchoucs, des élastiques et essayer toutes sortes de contraintes. Que fait Still ? Il considère, compare la totalité des structures du corps humain à un ensemble d'objets engrenés. Dans nombre de ses pages, on le voit comparer le corps à un ensemble de pignons, de courroies, de leviers, ... Les tendons sont les courroies entre les pièces ; les roues sont les os, les nerfs et les muscles sont des moteurs, et le cerveau une batterie électrique. Cette mécanisation de tout le corps se formule très tôt chez Still ; la dynamique des solides va se fondre avec la dynamique des fluides mentionnée plus haut, tirée de son expérience fermière. C'est cette synthèse entre la mécanique des solides et la mécanique des liquides qui nous paraît le choc fécond dans la pensée de Still. Chaque mécanique prise seule était connue depuis longtemps, bien avant Still. »
[Alain Abehsra, 1986]

Il pense de plus en plus à « la cause primaire », et s'appuie sur une culture du résultat pour le démontrer, il utilise alors tous les outils qu'il peut trouver pour parvenir à l'élaboration de son schéma global : analyse cartésienne, analogie, étude des systèmes, raisonnement inductif et déductif... En était-il conscient ? Ou la culture du résultat l'a-t-elle mené à considérer que tous les outils sont bons du moment que le travail est bien fait ?

La pensée de Still est féconde. Et elle accouchera d'idées très en avance sur leur temps.

« Le Dieu de la Nature est source de savoir-faire et de sagesse, et le travail mécanique qui s'effectue dans tous les corps naturels résulte d'un savoir absolu. L'homme ne peut rien ajouter à ce parfait ouvrage, pas plus qu'il ne peut améliorer le fonctionnement du corps normal. La maladie est seulement un effet, la preuve positive qu'une courroie a sauté, qu'un axe s'est tordu, ou qu'une dent est cassée ou grippée. Le pouvoir de guérison de l'homme dépend de sa connaissance de la position normale ou correcte et de son habileté à ajuster les os, les muscles et les ligaments et à donner la liberté aux nerfs, au sang, aux sécrétions et excréments, et de rien d'autre. À Dieu revient l'honneur d'avoir réalisé avec sagesse et habileté un ouvrage parfait : la maison de vie dans laquelle réside l'homme. Ce crédit accordé à Dieu n'est que justice ; nous, nous sommes prêts à ajuster les pièces et sommes confiants dans les résultats. » [A.T. Still, 2001, p. 12-13]

5.2 Sciences de la complexité

Leur utilisation est indispensable pour expliquer les phénomènes dynamiques et régulés, les systèmes de boucles (cycles) ou les couples dialogiques, cause et effet deviennent un couple dynamique.

Transmettre cette approche par écrit n'est pas simple, car comme l'explique P. Tricot :

« Le concept de relation cause-effet, par exemple, si cher aux ostéopathes, est inhérent à la structure de la phrase dans laquelle le sujet agit par l'intermédiaire d'un verbe sur un objet. Mais cela peut être une représentation très imparfaite de ce qui se passe dans la réalité de la vie, surtout dans les cas d'interactions. Par sa structure même, le langage permet de décrire un enchaînement linéaire unique, alors que la vie nous en présente simultanément des quantités. Le langage nous conduit donc presque inéluctablement à fragmenter l'univers qui par essence est une globalité de relations dynamiques. » [Pierre Tricot, 2002, p. 26]

L'écrit est linéaire et la pensée est dynamique, une idée en entraîne une autre.

« L'adoption du paradigme de la complexité implique une remise en cause de la causalité linéaire utilisée dans les schémas explicatifs traditionnels. À un enchaînement procédant d'une cause première, et s'appuyant à chaque maillon du raisonnement sur une mono-causalité, nous devons substituer à la fois une multi-causalité et une démarche en boucle où l'effet rétroagit sur la cause. Dans ce type de raisonnement, chaque composante est un maillon indispensable, un moment dans la production de la connaissance qui se génère elle-même, en même temps qu'elle génère l'explication générale : «Chaque cause est l'effet de son propre effet » (Ibn Arabi in Favre, 1994, 465.)

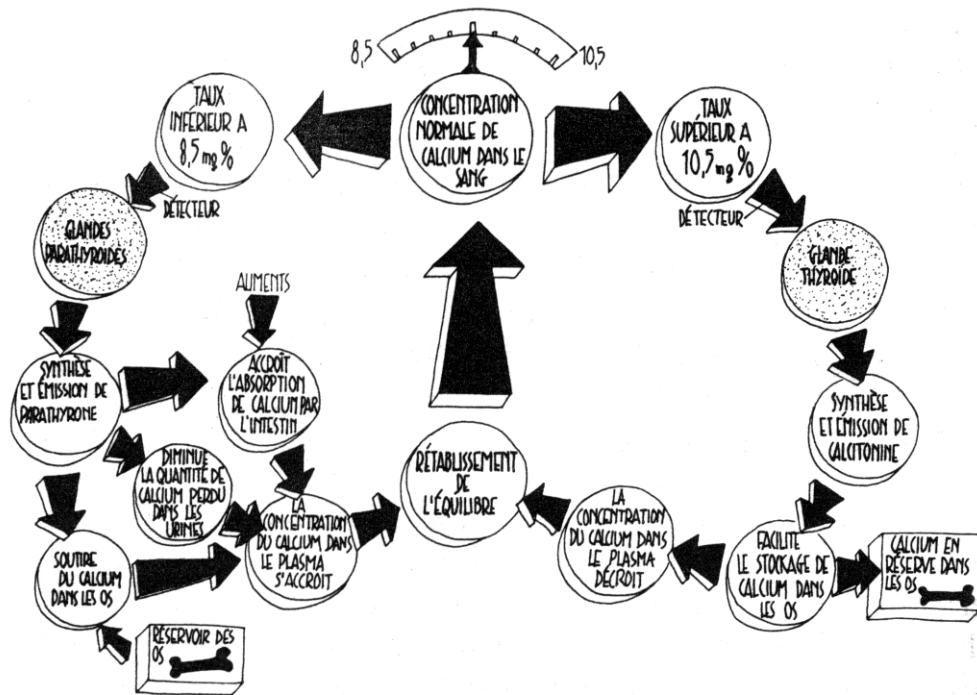


FIG. 11 – Modélisation d'un système physiologique [Rosnay, 1975]

La pensée de la complexité nécessite d'accorder autant d'importance à l'agencement des objets entre eux, aux interactions et aux types de liaisons entre ces objets qu'aux objets eux-mêmes. Le principe de complexité permet d'interpréter le fonctionnement des systèmes dynamiques tels que les organismes, les groupes ou le vivant en général. La compréhension du complexe ne peut se faire que par la modélisation. L'objectif ne se résume donc plus à réduire le complexe au simple, mais à traduire le complexe en modèle théorique. » [Pierre Tricot, 2002, p. 34]

5.3 Vers une utilisation inductive et déductive du mental

Par rapport à la démarche analytique écrite, le mental permet l'utilisation d'outils peu systématisables mais extrêmement rapides et efficaces. Afin d'utiliser tout son potentiel, les deux démarches doivent se compléter afin d'obtenir une connaissance *opérationnelle*, consciente.

« La complexité de la vie ou de l'écosystème peut être abordée par raisonnement déductif ou inductif. Si l'on décompose par l'analyse la complexité en éléments simples, on perd en route la qualité des propriétés émergentes. Si l'on recompose par la synthèse le tout à partir de ses parties, on ne dispose pas de preuves expérimentales confortant ses hypothèses. C'est la combinaison de l'analyse et de la synthèse qui peut contribuer à éclairer la complexité. La démarche de l'écologie par exemple, est

une synthèse systémique à partir d'éléments analytiques. Elle met en relation des phénomènes naturels répondant à des lois générales et des actions humaines individuelles et collectives. » [Joël de Rosnay, 1995]

6 Faciliter la circulation de l'information.

C'est la recherche de l'interaction, de l'interactivité.

On peut favoriser l'interactivité par les réseaux, les médias, les meetings, les publications, les échanges enseignant/enseigné... La démarche vise également à améliorer les idées, hypothèses et acquis par leur exposition à la critique (intellectuelle ou expérimentale).

Il faut donc prendre conscience de la démarcation qui existe entre médias unilatéraux (comme la télévision, les livres, radio), et les médias interactifs (Internet, réseaux informatiques, conversation, expérimentation) qui rendent l'utilisateur actif.

6.1 Vivre ses principes

L'approche de Still était de vivre ses principes au quotidien afin de les éprouver, ainsi, il s'ouvre volontairement aux agressions extérieures (idées et faits "réels") afin d'éprouver et se convaincre de la validité de son concept.

Il préfère savoir que croire, même si on le critique pour cela :

« Son dogmatisme se manifeste également dans ses raisonnements. Il commet inductions et déductions en abondance sans se soucier de savoir s'il est rigoureux aux yeux des autres. A ses yeux, il l'est. Il croit sans cesse avoir prouvé ce qu'il veut dire à l'aide d'un ou deux faits très décousus. Beaucoup ont renoncé à lire Still à cause de cela.

Il faut savoir cependant que derrière la fantaisie apparente se cache une rigueur interne qui ne se dément jamais. Still est fidèle à ses intuitions premières et ne "papillonne" pas dans divers systèmes. Nous le montrerons à plusieurs occasions.

Il donne une explication à tout, il "sait", à l'inverse de ses contemporains, à quoi sert la rate, la thyroïde, le pancréas. Il avoue qu'il a encore beaucoup à apprendre mais il ne démord pas de ce qu'il sait, même si cela n'a pas été ou peu "prouvé scientifiquement". De toute façon, et c'est sans doute une motivation majeure de son dogmatisme anti-autres-écoles, il peut prouver à tout instant qu'il a raison par ses réussites thérapeutiques. L'échec de l'allopathie de son temps - elle est en effet en pleine crise de mutation - est si flagrant qu'il n'a aucun mal à affirmer la valeur de ses méthodes et de ses raisonnements. Comprenons Still. Si un médecin avait pu lui prouver la fonction insulinique du pancréas sans proposer pour autant

de thérapeutique, Still n'aurait eu que faire de ces raisonnements fumeux. Le succès thérapeutique prime pour lui. Il est une validation immédiate des principes.

Still, personnage très attachant, à mille lieues du charlatan, est donc un piètre logicien et peu enclin à la "cohabitation" des théories rivales. De grâce, ne rejetons pas l'oeuvre pour ces deux défauts assez vite pardonnés !
» [Alain Abehsera, 1986]

6.1.1 Passionné de connaissance

On retrouve chez Still une éthique de la connaissance, du savoir, de la compréhension. Cela rappelle l'éthique hacker des informaticiens décrite par Pekka Himanen dans [Pekka Himanen, 2000]. Les sept valeurs de l'éthique hacker sont :

1. La passion
2. La liberté
3. La valeur n'est pas basée sur l'argent, mais sur le degré d'ouverture et l'intérêt social
4. L'éthique des réseaux (nethique)
5. L'activité
6. L'attention à l'égard des autres
7. La créativité

Ainsi, dans la micro-société de réseau qui existe sur l'Internet, l'information, la connaissance doit circuler. Si elle ne peut pas circuler, elle contournera l'obstacle tel un fluide, ou s'exprimera par une rétention gênante.

Ces sept valeurs de l'éthique hacker sont en accord avec les principes de Still. Son caractère passionné intrigue ses proches et paraît vraiment excentrique vu de l'extérieur :

« Si Still n'aimait pas l'attitude d'un patient, il n'hésitait pas à ignorer le rendez-vous, particulièrement lorsqu'il était captivé par une étude personnelle. Ceux qui avaient en charge la marche de l'école devaient sans cesse excuser le comportement du Dr. Still. Il arriva même une fois que Harry enferme son père dans son bureau afin qu'il respecte un rendez-vous avec un richissime patient ; Still s'échappa par une fenêtre et on le retrouva dans un champ proche lisant tranquillement L'Anatomie de Gray. »⁹
[Carol Trowbridge, 1999, p. 205]

⁹ Réf. Bib. : Ethel Louise Burner D.O., « Memorial to the Old Doctor » JAOA 19/08/1920

6.2 Gagner du temps

Nous rajouterons cet aspect en complément car Still y fait référence à plusieurs endroits dans son oeuvre. « Nos écoles ne sont pas destinées à perdre du temps » [A.T. Still, 2001, chap. 11] dit-il ainsi en parlant de développement et d'évolution. Il rajoute « Notre but est d'obtenir une connaissance utile le plus rapidement possible et s'il existe un moyen de connaître l'arithmétique et de pouvoir l'enseigner en trente jours plutôt qu'en trente mois, apprenons-le » !

Il exprime par là que la quantité n'est pas forcément synonyme de qualité, et que l'information peut être compressée dans le temps.

Il introduit également par ailleurs le concept de charge mentale et de capacité du cerveau à gérer cette charge.

De la pensée découle l'action

« Penser implique une action du cerveau. Nous pouvons classer une pensée, bien que nous ne puissions mesurer sa vitesse.

Prenons par exemple un fermier qui dévoue tout son temps et toute son énergie à l'élevage de porcs. À quelle vitesse pense-t-il ? Combien de révolutions les rouages de son cerveau fontils par minute pour qu'il arrive à raisonner suffisamment pour accomplir son travail ? Admettons que son cerveau fasse pour ce travail cent révolutions à la minute. Ajoutons un élevage de moutons, et environ cent révolutions, ensuite un élevage de chevaux avec cent soixante-quinze révolutions de plus, nous voyons que les rouages de son cerveau font plus de trois cent soixante-quinze vibrations à la minute. Il ajoute à son travail d'éleveur celui de menuisier [...]. Ajoutez à cette tension mentale toute la tension physique grandissante, et vous commencez à vous soucier de l'état dans lequel se trouvent le corps et le cerveau. Ajoutez une usine d'engins divers ; envoyez-le comme délégué à une convention nationale, parlez-lui de la mort d'un proche, et ajoutez-lui le doute de pouvoir affronter ses paiements. A ce moment, le cerveau commence à descendre en dessous de son seuil de résistance.

En maintenant ces grandes vibrations mentales pendant une longue période, la nutrition de tout le cerveau ou d'une moitié s'arrête et nous avons un cas d' "hémiplegie", ou bien les rouages d'une moitié du cerveau vont tellement vite pour venir à bout d'une source de force nerveuse, qu'ils font éclater une artère cérébrale et nous aurons un dépôt d'un caillot de sang dans un centre moteur ou plexus. Nous verrons donc mourir des hommes dans les tribunaux, dans les usines, dans les églises et dans tous les endroits de grande activité mentale. Les esclaves et les sauvages sont parfois victimes de différentes sortes de paralysie, mais ils en réchappent, car ils ne savent pas ce que c'est qu'un cerveau tendu et une nutrition accélérée. Ils mangent et se reposent, ils vivent vieux et sont heureux. Les idées des riches ne viennent jamais perturber leur sommeil. » [A.T. Still, 2001]

Cela nous rapproche une fois de plus de la symbionomie, par la notion d'une unité d'information par temps, dénommée "chronon" par son auteur.

« Une situation nouvelle est créée par la vitesse à laquelle les hommes produisent de l'information originale. Cette information accroît la complexité, et la complexité génère du temps potentiel : elle ajoute du temps au temps. Elle crée du temps dans le temps. Un système de haute complexité (comme une cellule vivante ou un réseau informatique) emprisonne du temps. Par cette fermeture, il crée une bulle temporelle qui lui est propre et qui représente l'environnement de son évolution. Jusqu'à présent, la vitesse de génération de complexité et d'information ne suffisait pas à compenser et à équilibrer la vitesse de désorganisation entropique. Le temps des horloges primait. Aujourd'hui, avec la puissance de l'informatique, la constitution des grands réseaux et des mémoires de masse, la densité du temps se modifie. Le cybionte « pense » dans le temps hyperdense de l'introsphère. Pour aider à visualiser la densification du temps, j'imagine que puissent exister des « particules de temps ». A côté des photons, particules de lumière, des électrons, particules d'électricité, des gravitons, particules associées au champ de gravité, je propose (pour la réflexion) l'existence de « chronons », particules de durée. De même que la lumière est la manifestation tantôt d'une onde électromagnétique tantôt d'une particule (le photon), le temps existerait soit sous la forme d'une onde (la durée) soit d'une particule (le chronon). C'est pourquoi on ne pouvait penser et vivre le temps que sous la forme d'un flux ou d'une juxtaposition d'instant. Une sorte de principe d'exclusion du temps semblerait ainsi exister. Selon le principe d'exclusion de la physique, si l'on connaît la position d'un photon (ou d'un électron) on ne peut connaître son énergie. A l'inverse, l'information obtenue sur son énergie exclut la mesure précise de sa position dans l'espace. Onde ou particule, il faut choisir. Et il en va de même pour la représentation du temps en flux ou en instants. Un flux de chronons pourrait-il présenter des intensités différentes ? Un flux d'électrons, dans un fil, est un courant électrique. L'intensité du courant (la quantité d'électrons par unité de temps) est proportionnelle à la différence de potentiel entre les bornes du circuit - autrement dit, au réservoir d'énergie potentielle producteur de la force génératrice du flux. Il en va de même du débit de l'eau dans un tuyau relié à un réservoir par une vanne. Le débit (le nombre de litres d'eau par unité de temps) est proportionnel à la quantité d'eau contenue dans le réservoir et à sa hauteur. Un réservoir d'information, je l'ai dit, est analogue à du temps potentiel. Suivant l'image proposée, il génère un flux de chronons proportionnel à la quantité et à la qualité de l'information stockée. L'intensité de ce flux est mesurée par unité de temps conventionnel, mais aujourd'hui, la production accélérée d'information accroît le flux de chronons par unité de temps. Son intensité, sa densité augmentent. Un capital-temps produit un flux de chronons proportionnel à sa masse critique. Un chronon « lourd » d'aujourd'hui vaut peut-être mille chronons du Moyen Âge ! ... alors que l'on utilise toujours le même étalon de mesure universelle. Faudrait-il désormais parler d'une

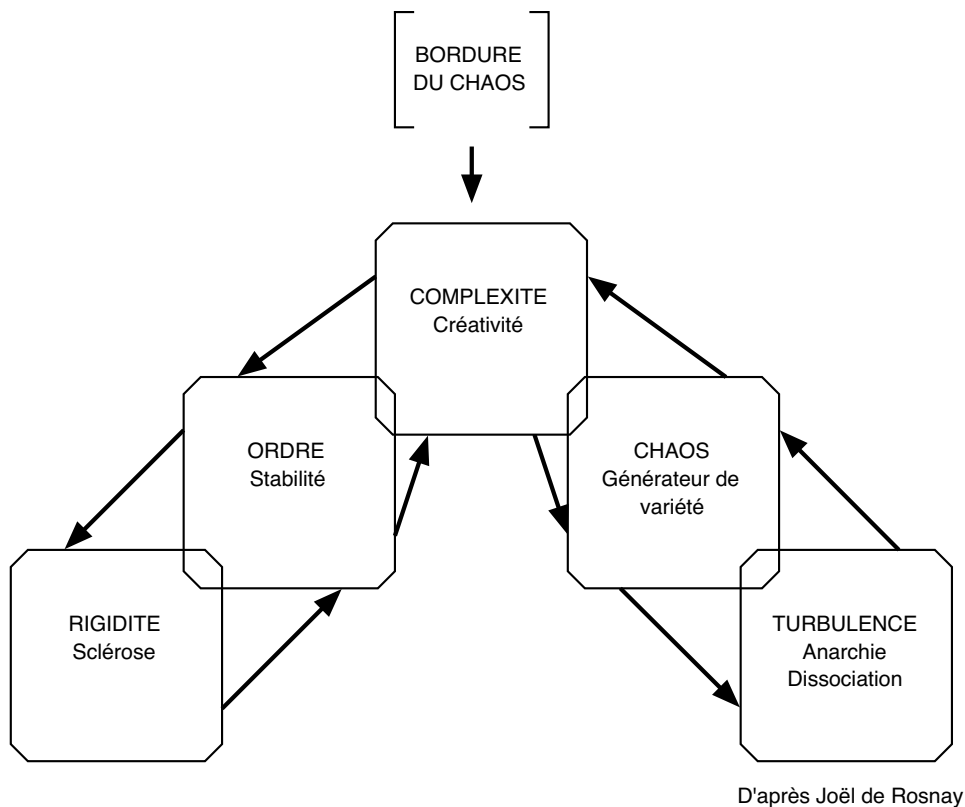


FIG. 12 – La notion de bordure du chaos, équilibre dynamique

quantité d'information par unité de temps ou d'une quantité de temps potentiel par unité d'information créée ? De bits par seconde ou de chronons par bits ? » [Joël de Rosnay, 1995, p. 349]

Cette contraction du temps se retrouve dans le travail pratique à travers l'état de présence, le jeu, la programmation d'ordinateurs...

7 Rechercher la connaissance et la pratique dynamiques.

L'application des sciences de la complexité à l'ostéopathie nous permettrait certainement de comprendre certains phénomènes de manière plus éclairée, mais n'y a-t-il pas un danger de tomber dans une systémisation à outrance ? N'oublions pas que ce qui équilibre la structure et la fonction, la flexion et l'extension est la *dynamique d'adaptation*. Cette dynamique est un élément clé pour l'abord de la complexité.

La modélisation nous permettra de mieux comprendre les systèmes, et d'imaginer des voies d'abord. Nous expérimentons ensuite ces voies d'abord afin de voir si le système se comporte comme nous l'avons prévu. Mais d'un point de vue plus général, il est tout simplement très instructif de voir le système fonctionner ou non. Ses dysfonctions peuvent nous renseigner sur sa fonction. Cela se rapproche des concepts de

"Problem Based Learning¹⁰" où l'étudiant apprend à résoudre des problèmes afin de mieux comprendre le fonctionnement normal du système.

« Bien que la modélisation soit indispensable, à trop créer modèles, cartes et représentations de la vie, on ne parvient plus à l'expérimenter directement. Le modèle possède l'avantage de nous fournir fulcrums, points de repères et orientation, mais il s'interpose entre la vie et nous, nous coupant en partie du contact avec sa nature profonde « Nous nous trouvons face à deux éléments contradictoires : l'accumulation des connaissances et l'imagination. Tout se passe, en effet, comme si l'imagination, qui est la source de l'hypothèse, était d'autant plus riche, d'autant plus vivace, que l'esprit est plus jeune et moins encombré. Mais, pour acquérir une telle science, il faudrait de bien longues années de travail qui peu à peu étoufferaient la fleur fragile de l'imagination. » (Lecomte du Nouy, 1939, 80-81.)

A trop vivre les modèles, on perd le contact avec l'essence de la vie. Le modèle peut nous donner une sensation de sécurité - d'autant plus facile à acquérir qu'il simplifie les choses que je sais, mais c'est une fausse sécurité, parce que ce je sais concerne une représentation de la vie, pas la vie elle-même. [...]

Voilà pourquoi j'ai privilégié le *point de vue de l'explorateur*. D'ailleurs, si l'exploration de notre monde fini semble à peu près accomplie aujourd'hui, celle de la vie nous réserve encore bien des surprises ! La vie n'est-elle pas un processus autodidacte ? On l'apprend en la vivant. Un des inconvénients majeurs de cette manière de l'aborder, c'est d'être sans cesse confronté au changement. La vie, c'est le mouvement, donc le changement permanent !

Une fois acceptée l'idée du changement, est-il pour autant nécessaire de tout réinventer à chaque seconde ? Ne pouvons-nous créer des modèles suffisamment sommaires pour ne pas nous emprisonner, tout en étant suffisamment précis par rapport à ce qui est essentiel ? C'est ce que nous allons essayer de faire, l'objectif n'étant pas d'éliminer l'imprévu, mais de proposer des outils de navigation permettant une exploration relativement confortable quoique riche d'inconnu. » [Pierre Tricot, 2002, p. 56]

7.1 La technique ostéopathique est un modèle théorique

Et ce modèle théorique doit être adapté au terrain, à la demande, à l'anatomie et à la physiologie du patient. Le praticien suit un *modèle* de correction qu'il adapte dynamiquement au patient.

Le fait de cataloguer des modèles en association avec des symptômes peut créer des "recettes" intéressantes en pratique, mais pas forcément compréhensibles globalement

¹⁰ Apprentissage à base de problèmes

ou difficilement adaptables. Ainsi, l'étudiant à besoin d'*apprendre à apprendre* au lieu d'*apprendre à croire*.

7.2 Apprendre à apprendre

Si la quantité des connaissances est une difficulté que l'étudiant arrive toujours à dépasser, il n'est pas de même pour l'intégration globale et inter-reliée de celles-ci. En effet, l'approche scientifique et analytique couvre une grande partie des besoins de connaissance en ostéopathie de l'étudiant, mais elle semble en revanche incapable d'en restituer l'approche holistique, globale, essentielle à la pratique ostéopathique. L'ostéopathie est une science, mais elle n'a pas encore mis sur papier tout ce qui la justifie, à part son efficacité empirique.

Pierre Tricot pose ainsi la réflexion suivante :

« Si Still ou Sutherland avaient été des scientifiques selon les standards aujourd'hui en vigueur, auraient-ils développé l'ostéopathie ? Je n'en suis pas certain du tout. Par rapport aux standards ayant cours aujourd'hui, ils ont *vécu le monde à l'envers* : ils ont expérimenté directement la vie, avant de créer des modèles leur permettant d'expliquer ce qu'ils ressentent ou observent, et de les expérimenter. La manière dont ils ont procédé est aujourd'hui difficilement admise par le monde universitaire et scientifique : *ils sont partis de l'expérience, ne recherchant le savoir que pour expliquer ou justifier leurs découvertes*, alors que le scientifique et l'universitaire d'aujourd'hui privilégient le cheminement inverse : *d'abord la connaissance, puis l'expérimentation*. » [Pierre Tricot, 2002, p. 14]

En effet, comme l'explique Joël de Rosnay dans *L'Homme symbiotique*, l'humain se trouve désormais confronté à des modèles plus complexes que ce qu'il peut appréhender avec une approche traditionnelle analytique et encyclopédique.

« Le changement de paradigme que nous vivons (de l'analytique au systémique) appelle d'autres modes d'éducation. L'apprentissage des données de base et des modes élémentaires de raisonnement doit être complété par des méthodes favorisant l'intégration des connaissances. Plutôt qu'une *démarche encyclopédique d'acquisition systématique d'informations*, il faut mettre en place une *méthode systémique capable de réintégrer et de relativiser les informations nouvelles*. Apprendre à apprendre, c'est non seulement préparer un terrain fertile pour que germent et fleurissent les connaissances, c'est surtout *gérer et hiérarchiser ce que l'on sait déjà pour le rendre opérationnel et donner du sens à ses actes*. » [Joël de Rosnay, 1995]

Même si cet auteur n'est pas ostéopathe, on ne peut ignorer la résonance de ses propos par rapport à notre profession. Ce mémoire n'a pas la prétention d'améliorer la palpation via un média d'information, cela serait prétentieux. Mais il pourra permettre

la création d'outils éducatifs qui faciliteront le raisonnement global des étudiants, ce qui peut être profitable à l'expérimentation pratique, et à la compréhension des phénomènes mis en jeu.

Ainsi, enseigner à l'étudiant à avoir des points de vue vivants, des connaissances dynamiques peut être une clé de son évolution cognitive en tant que praticien. Cette démarche volontaire d'apprentissage rapproche l'acteur des fondateurs de l'ostéopathie, qui étaient autodidactes.

7.3 Introsphère, introscope

Si nous détaillerons plus tard l'introscope en tant qu'outil, il faut quand même souligner l'importance de cet espace permettant la modélisation mentale (en "réalité virtuelle") pour la mise en application/simulation des concepts déjà acquis ou l'élaboration de stratégies de régulation.

C'est un outil propre à chaque humain conscient, et son utilisation est le plus souvent inconsciente. La mise en commun des idées, concepts à l'échelle de la planète se nomme introsphère¹¹.

7.3.1 La visualisation

Il existe une réelle difficulté en ostéopathie, qui consiste à traiter les informations de manière totale, c'est à dire en considérant la plupart des mécanismes d'interaction entre les structures et les fonctions sur lesquelles on agit, en temps réel¹².

La main permet de faire ce lien grâce aux sensations perceptuelles que nous recevons, toutefois, l'ostéopathe doit souvent faire appel à une modélisation et une visualisation des structures ou des fonctions sur lesquelles il travaille. À ce moment, il utilise son « écran mental » selon l'expression utilisée par certains enseignants. Cet écran mental fait partie de l'introscope du praticien.

La visualisation permet de sortir un système modélisé du temps, et d'interagir sur celui-ci à volonté virtuellement. Il pourra ensuite être appliqué et adapté en temps réel dans le soin ostéopathique.

Conclusion

Nous avons pu illustrer les analogies et croisements entre les différentes problématiques suscitées par la confrontation aux systèmes complexes.

¹¹ Introscope et introsphère sont deux néologismes introduits dans [Joël de Rosnay, 1995]

¹² Notion issue de l'informatique : Les systèmes temps réel ont des temps de latence extrêmement réduits, ils sont indispensables dans certaines applications cruciales (de prise de décision le plus souvent).

Au delà des concepts, il devient intéressant de voir quels sont les outils qui nous permettront :

- * De modéliser, simuler, interagir avec les systèmes complexes.
- * D'utiliser le langage graphique et les réseaux dans le but d'explorer les interactions.
- * De délimiter l'utilité de l'analogie dans le but de respecter de la globalité.
- * De voir enfin comment la cartographie peut nous aider à aborder la complexité.

Troisième partie

Boîte à outils

Nous allons devoir désormais choisir des outils, propres à l'ostéopathe, à l'esprit humain ou à la technologie. Ils nous permettront de comprendre les systèmes complexes, afin de les modéliser pour interagir pratiquement avec eux (mentalement et/ou physiquement).

Dans quels domaines de compétences l'ostéopathe puise-t-il au quotidien ? Quels sont les outils dont dispose l'ordinateur pour parvenir à gérer une telle masse de données, et surtout permettre son organisation d'une manière suffisamment souple pour permettre leur utilisation par un étudiant ou un praticien ?

8 Ostéopathie

8.1 Base de connaissances

C'est un puzzle multi-disciplinaire que l'on pourrait schématiser ainsi :

8.1.1 Ostéopathique théorique

- Biomécanique
- Anatomie
- Physiologie
- Pathologie
- Sémiologie

8.1.2 Ostéopathique pratique

- Crânio-sacré
- Techniques péri-articulaires (fonctionnel)
- Fasciae
- Techniques articulaires (structurel)
- Viscéral
- Musculaire
- Techniques réflexes
- TGO, pompages...

8.1.3 Médical théorique

- Anatomie
- Pathologie
- Physiologie
- Pharmacologie (notions)
- Ana-Pathologie

8.1.4 Médical Pratique

- Examen médical
- Gestes diagnostiques
- Examens complémentaires
- Imagerie médicale

8.1.5 Sciences Humaines

- Philosophie
- Psychologie
- Théologie

8.1.6 Culture Générale

- Mécanique intuitive

8.2 L'ostéopathe

Ses outils principaux sont lui-même et sa capacité à analyser et décider comment utiliser :

- Sa base de connaissances
- Ses outils de communication : la perception et l'action

8.2.1 Perception et action

8.2.1.1 L'attention

Définition : Concentration de l'activité mentale sur quelque chose ou quelqu'un de déterminé (matériel ou immatériel).

- L'acteur circonscrit un espace de perception (une bulle, espace fermé). Cet espace lui permet de discerner un plus grand niveau de détail, ou bien d'avoir une vision globale.

- Avec l'attention, il détermine d'où il perçoit, et *quoi* il perçoit. Une autre formulation est : poser ou focaliser l'attention.
- Autre définition : projection de l'être dans un champ d'attention dans lequel il perçoit et discrimine les stimuli auxquels il s'intéresse.

8.2.1.2 L'intention

Définition : Action de diriger vers. Dessein délibéré d'accomplir tel ou tel acte, volonté.

- Fait de se proposer un certain but – dessein fermé ou prémédité – but même qu'on se propose d'atteindre.
- L'acteur pose son attention, émet une intention, et reçoit une réponse de la structure vivante (ou interactive) en rapport direct avec le dessein que véhiculait notre attention. L'intention est une modulation de l'attention à laquelle nous donnons un sens, une forme.
- L'acteur peut donc informer : il donne une forme, un dessein, un modèle particulier à sa projection, et il est lui même informé par l'effet de la cause qu'il a produite.

8.2.1.3 Interactivité avec un ballon, un patient, un ordinateur.

- La précision du concept ou de la représentation est capitale : action de bien informer.
- L'équilibre dynamique de l'attention et l'intention est la base de la conscience (Je, être)
- L'observateur n'est plus observateur, il est participant.

8.2.2 Être et conscience

- Être : découle de la décision « je suis » : création d'un fulcrum et d'un couple, d'où une différenciation et une individuation.
- La communication avec le monde extérieur se fait par ce couple moi/non-moi.
- Niveaux de conscience : il existe une différence entre être conscient, et être conscient d'être conscient (c'est un niveau supérieur de complexité, d'abstraction).
- Le fait d'exister en tant qu'être vivant détermine une conscience.
- La conscience d'être conscient permet l'expérimentation (grâce à sa perception, le "je" maintient sa conscience d'exister).
- L'expérimentation met en jeu le couple influx/efflux en fluctuation.

8.2.3 Présence

- La présence découle de la sensation d’être = délimitation d’un niveau d’abstraction personnel.
- L’état de présence provient de l’équilibration du couple *enracinement* (se relier à la matérialité) / *centrage* (se relier à l’immatérialité, l’information)
- Réalisé consciemment, le corps devient une interface très efficace par rapport à la matière et l’information.
- Cet état de présence est assimilable au concept fractal, où le centre d’un cercle est holographique par rapport à sa frontière. Le centre contient l’information, les lois de base. La périphérie reprend ce concept à des niveaux d’organisation différents, ce qui donne une forme macroscopique à cette information = énergie, visible matériel, champ de rayonnement vivant. Par exemple les gènes du noyau d’une cellule contiennent l’information nécessaire à l’existence matérielle de la cellule (via la création de protéines).

8.2.4 Organisation

- Toute matière est substance vivante car la vie naît du vivant
- La vie est organisée, elle est complexe.
- Les mêmes lois d’organisation se retrouvent à plusieurs endroits dans la nature. L’observation de cette dernière favorise donc les analogies.

9 Sciences de la complexité

9.1 Présentation

Joël de Rosnay sur les sciences de la complexité :

« L’analyse *cartésienne* découpant la complexité en éléments simples ne suffit plus à rendre compte de la dynamique des systèmes et de leur évolution. Apte à isoler les facteurs déterminants dans le fonctionnement de tel ou tel mécanisme, elle échoue dans la compréhension des processus d’auto-organisation et d’auto-sélection. La méthode *systemique*, née dans les années 50 de l’essor de la cybernétique et de la théorie des systèmes, vient compléter la démarche analytique traditionnelle. En se concentrant sur les liaisons entre éléments variés constituant des systèmes, leurs niveaux d’organisation et la dynamique de leurs interactions, la systémique permet de mieux décrire la complexité, et surtout d’agir sur elle avec une plus grande efficacité. "*Analytique*" et "*systemique*" sont complémentaires. [...] Au cours de ces dernières années, une synthèse de niveau supérieur a été réalisée entre ces différentes approches. *Cette synthèse est accomplie*

par les "sciences de la complexité" regroupant ce qu'on appelle la "théorie du chaos" et celle de l'auto-organisation. Elle jette un regard neuf sur les systèmes physiques, biologiques, sociaux ou écologiques. C'est une approche unifiée qui dégage les grandes lois de la nature dont je parlais plus haut, et fait apparaître la généralité de leurs applications. La systémique, objet du "Macroscope"¹³, était une démarche descriptive, pédagogique, permettant de mieux comprendre la complexité. La nouvelle approche unifiée des sciences de la complexité propose les *moyens d'agir* sur la complexité. Elle tente d'expliquer comment se réalise la transition entre une organisation d'un niveau donné et celle dont elle constitue les éléments de construction. La nature procède en effet par regroupements hiérarchiques de structures et de fonctions dans des assemblages d'ordre supérieur recombinaisonnés entre eux : cellules dans les organismes, organismes dans les populations, populations dans les écosystèmes. [...]

Une forme nouvelle de compréhension de la nature est en train de naître de l'utilisation de ces outils : *comprendre par la synthèse plutôt que par l'analyse*. La quête des particules élémentaires, sensées expliquer de manière causale l'évolution ultérieure de la matière vers des états croissants de complexité, ne rend pas le monde plus intelligible, ni d'ailleurs plus proche. L'explication signifiante s'éloigne avec l'analyse. En revanche, comprendre par la synthèse - éventuellement avec l'assistance de l'ordinateur - comment les éléments se combinent dans des ensembles plus complexes ou comment l'évolution généralisée de la matière naît de ces interactions, nous rapproche de la nature. Nous en sommes une partie intégrante. Notre place et notre rôle dans l'univers deviennent ainsi plus compréhensibles, fondant et légitimant toute action consciente. L'émergence de secteurs nouveaux et parfois inquiétants, comme la vie artificielle ou la réalité virtuelle, se situe harmonieusement dans le cadre du nouveau paradigme des sciences de la complexité. » [Joël de Rosnay, 1995, Introduction]

9.2 Méthodes d'analyse

Nous utiliserons différents outils d'organisation et structuration : classement et raisonnement.

9.2.1 Classement

9.2.1.1 Le classement hiérarchique En forme d'arbre. C'est la structure classique d'un cours, d'un livre. C'est une organisation verticale.

¹³ [Joël de Rosnay, 1975]

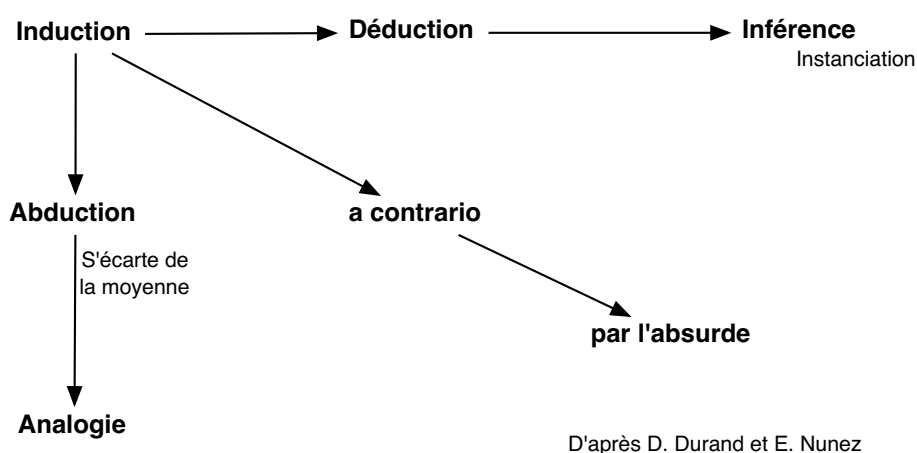


FIG. 13 – Un carré sémiotique des modes de raisonnement [Durand, Nunez]

9.2.1.2 Le classement systémique En sphère, fractal. C'est une organisation horizontale et verticale, multi-dimensionnelle.

9.2.2 Raisonnement

9.2.2.1 Définition Un raisonnement est une suite de propositions vraies ou fausses, liées les unes aux autres et aboutissant à une conclusion. Il existe plusieurs types de raisonnement.

9.2.2.2 Le raisonnement causal Le raisonnement causal s'appuie sur les causes d'un fait, d'une situation, d'un phénomène pour en tirer des conséquences.

- La conséquence : l'homme est sociable...
- Les causes : ...parce qu'il aime le bien-être et se plaît dans un état de sécurité.¹⁴

9.2.2.3 Le raisonnement analogique Le raisonnement analogique établit un rapport inhabituel entre deux domaines et en montre les ressemblances. De ce rapprochement naît une conception nouvelle. Ce type de raisonnement s'appuie sur des images, des comparaisons.

- Mot signalant l'analogie : l'homme d'État regrette les hommes destinés à la guerre comme un propriétaire regrette la terre employée à former le fossé qui est nécessaire pour conserver le champ.¹⁵

9.2.2.4 Le raisonnement par opposition Le raisonnement par opposition confronte deux situations pour en faire ressortir les différences, les divergences.

¹⁴Réf. bib. : D'Holbach, De la politique naturelle, 1772

¹⁵ Réf. bib. : Quesnay, article «Grains», Encyclopédie, 1769

- Les deux termes de l’opposition : jamais les triomphes les plus éclatants ne peuvent dédommager une nation de la perte d’une multitude de ses membres que la guerre sacrifie ; ses victoires même lui font des plaies profondes que la paix seule peut guérir.¹⁶

9.2.2.5 Le raisonnement déductif Le raisonnement déductif va du général au particulier. Il tire les conséquences d’une loi, d’un principe, d’une règle générale et les applique à un cas particulier.

- le général : les hommes ont toujours cru remédier à l’ignorance des choses en inventant des mots auxquels ils ne purent attacher un vrai sens. (...)
- le particulier : c’est ainsi que des spéculateurs, en créant des mots et multipliant les êtres, n’ont fait que se plonger dans des embarras plus grands que ceux qu’ils voulaient éviter, et mettre des obstacles aux progrès des connaissances.¹⁷

Vision ostéopathique : Descendre dans le cône : la démarche déductive, celle que l’on apprend à l’école.

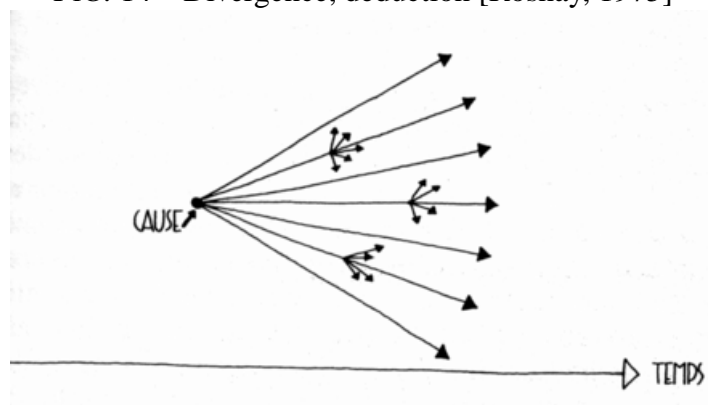
« Pour étudier ce corps de données, notre système habituel d’étude fondé sur l’observation, la qualification, la quantification nous pousse à toujours descendre dans le cône du savoir concernant un sujet étudié. Cette démarche est qualifiée de déductive. Malheureusement plus nous descendons, plus les données se multiplient et plus il devient difficile de les connaître, de les intégrer, de les comprendre toutes (comprendre étant pris dans son sens originel de « prendre avec soi », englober, inclure), d’établir les liens de causalité et de saisir leurs relations mutuelles. Nous allons directement dans le complexe. Il nous devient très vite indispensable de diminuer le nombre de données, ce que nous faisons en limitant le champ d’observation. Ainsi devenons nous un spécialiste c’est-à-dire quelqu’un connaissant beaucoup sur peu de choses. La simplification se fait au détriment de la cohérence. En nous référant au langage du cartographe, nous dirons que nous sommes obligés de diminuer l’échelle de la carte.

Descendre dans le cône du savoir représente la démarche habituelle du scientifique. Mais à toujours descendre, il finit par oublier la filiation, les liens de cause à effet unissant les données des différents niveaux. En effet, à un niveau relativement bas dans le cône du savoir, nous devons remarquer que les liens organiques unissant les éléments observables et connus de ce niveau ne sont pas tissés à ce niveau, mais à des niveaux antérieurs, si l’on considère les choses au niveau de la chronologie de création (temps), ou supérieurs si on les considère au niveau de la hiérarchie de création (espace). Ainsi, aux bas niveaux de considération dans le cône de la connaissance, avons-nous perdu la cohérence du sujet étudié pour

¹⁶ Réf. bib. : Damilaville, article «Paix», Encyclopédie, 1770

¹⁷ Source : [D’Holbach, 1770]

FIG. 14 – Divergence, déduction [Rosnay, 1975]



n'avoir au mieux qu'une compréhension parcellaire, réduite à un niveau spécifique. » [Pierre Tricot, 2002]

9.2.2.6 Le raisonnement inductif Le raisonnement inductif va du particulier au général. Il envisage un cas précis pour en tirer les implications à un niveau général.

Vision ostéopathique : Remonter dans le cône : la démarche inductive. C'est la démarches des fondateurs :

« La démarche consiste à prendre un point de vue supérieur et, à partir de ce point de vue, à observer, expérimenter, afin de vérifier s'il offre réellement meilleure compréhension, contrôle et prédiction des faits sous-jacents. Les vérifications étant positives, l'hypothèse peut s'affirmer. Un nouveau pas vers la compréhension de l'essentiel est ainsi franchi, faisant du même coup monter le niveau de considération vers la source, au lieu de le laisser descendre vers les conséquences. Cela semble correspondre à ce que suggérait Einstein « Les problèmes significatifs que nous avons à résoudre ne peuvent pas l'être en restant au même niveau de pensée qui était celui dans lequel ils ont été posés » (Conte, 1996, 12). Ce méthodiste, son enfance et sa jeunesse furent baignées des valeurs de cette doctrine, notamment, une grande exigence et une grande rigueur personnelles. « Bien qu'Andrew se soit ultérieurement déroché de la religion organisée, il hérita du méthodisme une aversion pour l'alcool et l'esclavage, un intérêt pour l'éducation et une approche de la médecine qui privilégie davantage la santé que la maladie » (Trowbridge, 1999, 3.) Dans cette foi, il puise également une certitude inaltérable en notre essence spirituelle et la possibilité d'une amélioration continue. Ainsi, Still, homme du XIXe siècle, a toute sa vie évolué sur le modèle implicite du XVIIIe siècle. » [Pierre Tricot, 2002]

FIG. 15 – Convergence, Induction [Rosnay, 1975]

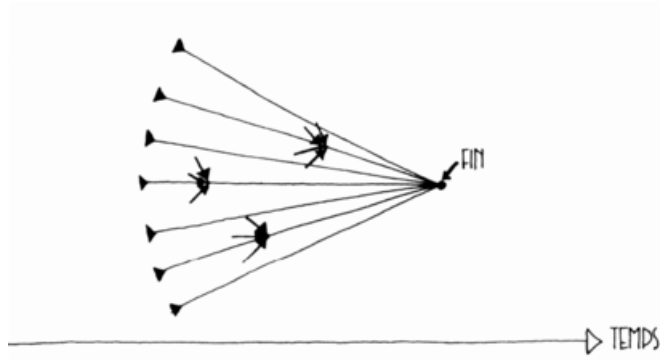
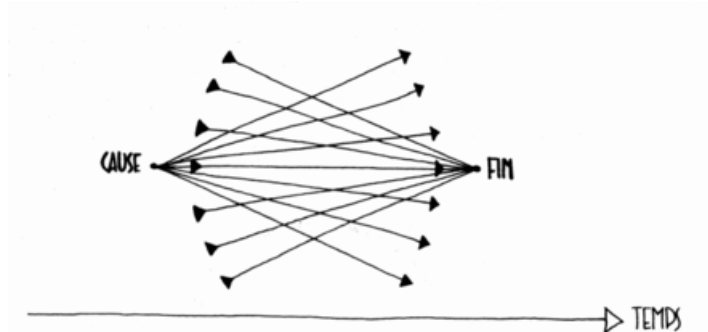


FIG. 16 – Convergence et divergence [Rosnay, 1975]



9.2.2.7 Raisonnement dynamique Si nous faisons de l'inductif et du déductif un couple dynamique, nous avons un concept qui est également applicable au couple savoir/pratique, et qui est adapté à l'action de régulation, décision, prédiction. Cette démarche *donne du sens* aux connaissances et à l'observation.

9.3 La systémique

Cette partie jusqu'à la section 9.6.5, ainsi que les sections 12.1.3 et 13.1 sont retranscrites et légèrement adaptées pour les besoins de la présentation à partir de ce document : [Cours de l'univ. de guadeloupe, polycop.pdf]. L'auteur n'est pas indiqué, mais une source bibliographique semble être [Joël de Rosnay, 1975].

9.3.1 But

Pour scruter l'infiniment petit et l'infiniment grand, les scientifiques disposent d'outils tels le microscope et le télescope qui ont permis des bonds importants de la connaissance.

Aujourd'hui, nous sommes confrontés à l'*infiniment complexe* ; nous ne disposons pas d'outils pour étudier cette formidable complexité des systèmes dont nous sommes

Vision statique	Vision dynamique
Systemes simples	Systemes complexes
Solide	Fluide
Force	Flux
Systeme fermé	Systeme ouvert
Causalité linéaire	Causalité circulaire
Stabilité	Stabilité dynamique
Rigidité	Etat stationnaire
Comportement des systemes	
Prévisible	Imprévisible
Reproductible	Irreproductible
Réversible	Irréversible

FIG. 17 – Statique et dynamique (d'après J. de Rosnay)

les éléments, les particules.

L'approche systémique a pour but de développer un instrument symbolique que Joël de Rosnay appelle le macroscopie pour étudier cette complexité.

Mais attention, l'approche systémique n'a pas la prétention de tout expliquer, de tout résoudre et n'a pas pour but de présenter des modèles du monde qui prétendent tout englober : *pas de théorie unitaire*. La tendance naturelle de l'esprit humain est *unifiant, réducteur, rapprochant* ; cela donne des modèles apparemment satisfaisants mais dangereux : nous filtrons, nous éliminons tout ce qui est différent du modèle unifié et nous arrivons aux pires intransigeances.

Les modèles systémiques sont des points de départ de la réflexion ; ils doivent être confrontés à la réalité, agressés, détruits pour être mieux reconstruits car *ils ne peuvent évoluer que dans la confrontation*.

9.3.2 Domaines d'application

Ils sont multiples :

- L'écologie
- L'économie
- La ville
- L'entreprise
- L'organisme
- La cellule
- La communication...

9.4 Histoire d'une approche globale

9.4.1 Réunir pour comprendre

Il existe une approche unifiante pour mieux décrire la complexité organisée ; cette approche est née de la convergence de la biologie, de la théorie de l'information, de la cybernétique, de la bionique et de la théorie des systèmes. Ce qui est nouveau c'est l'intégration de toutes ces disciplines pour organiser la connaissance en vue d'une plus grande efficacité dans l'action.

9.4.1.1 L'approche systémique se distingue des approches :

- Cybernétique
- Théorie générale des systèmes
- Analyse des systèmes
- Approche systématique

9.4.2 De nouveaux outils

La théorie des probabilités, la théorie cinétique des gaz, la thermodynamique, la statistique des populations, s'appuient sur des simplifications utiles mais idéales : c'est l'univers de l'isotopie, l'homogène, l'additif, le linéaire, le réversible...

9.4.2.1 De la cybernétique à la société La cybernétique est née dans les années 40 au M.I.T. ¹⁸. Cybernétique vient du mot kubernân¹⁹.

En trois décennies, le passage de la cybernétique à l'approche systémique s'est amorcé, par bonds successifs.

Premier bond : les années 40

- Notion de rétroaction
- Notion de finalité
- Ont ouvert les voies de l'automatisation et de l'informatique

Deuxième bond : les années 50

- Notion de mémoire
- Notion de reconnaissance
- Notion d'adaptatif
- Ont ouvert les voies de la bionique (réalisation de machines électroniques imitant les organismes vivants), des robots, de l'intelligence artificielle...

Troisième bond : les années 60

- Extension des connaissances acquises à l'entreprise, société, à l'écologie...

Trois hommes ont ponctué cette progression :

WIENER mathématicien et **ROSENBLUTH**, neurophysiologiste mettent en place des équipes interdisciplinaires pour étudier les "no man's land" entre les sciences établies. Ils découvrent avec **BIGELOW**, ingénieur la boucle de rétroaction négative et la boucle circulaire d'information en étudiant les systèmes de pointage automatique pour canon antiaérien (SERVO).

Ces machines ont un comportement intelligent car elles travaillent sur l'expérience des faits passés et ont un comportement dysfonctionnement dès que l'on essaie de réduire les frictions (à l'instar du système nerveux).

¹⁸ Massachussets Institute of Technology

¹⁹ Grec : pilote, gouvernail, action de manoeuvrer un bateau

Pour contrôler une action finalisée, la circulation de l'information nécessaire à ce contrôle doit former une boucle fermée permettant d'évaluer ses actions et de s'adapter à une conduite future du mécanisme.

Parallèlement, **ROSENBLUTH** travaille à l'étude d'organismes vivants pour la construction de machines.

Mac CULLOCH neurophysiologiste (ainsi que mathématicien et ingénieur), copie l'organisme vivant en développant une rétine artificielle, montre la nécessité de progrès des connaissances sur les mécanismes cérébraux pour faire exécuter à des machines certaines fonctions d'organismes vivants.

FORRESTER ingénieur électronicien, permit au M.I.T. la fabrication du premier ordinateur ; puis en 61, il crée la dynamique industrielle qui considère l'entreprise comme un système cybernétique dans le but de simuler pour prévoir son comportement ; ensuite il l'étend à la société.

9.5 Description d'un système

9.5.1 Définition d'un système

« C'est un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés en fonction d'un but »

9.5.2 Systèmes ouverts et complexité

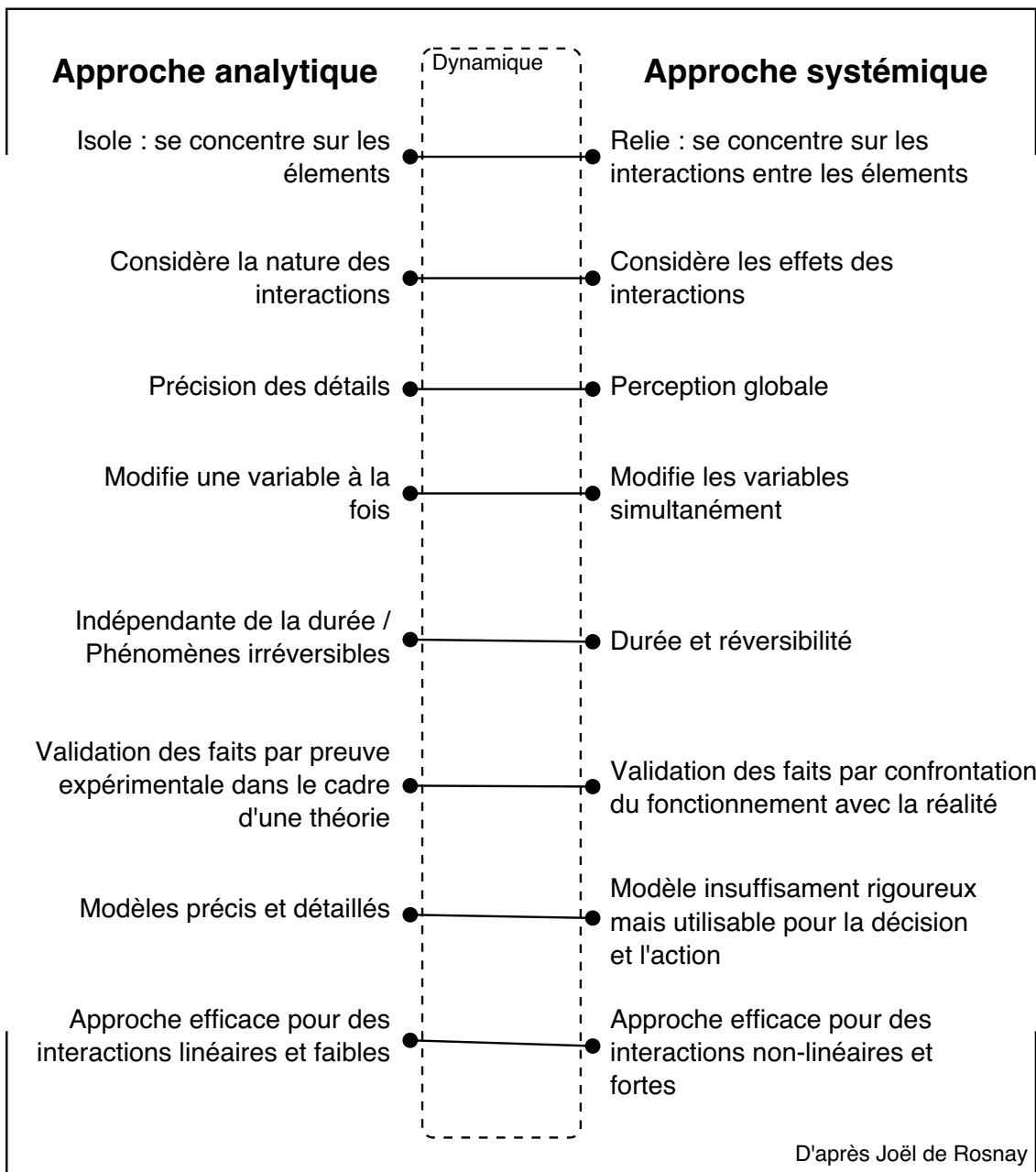
9.5.2.1 Système ouvert Un système ouvert est en relation permanente avec son environnement : c'est un réservoir qui se remplit (énergie, matière, informations) et se vide (entropie, énergie usée) à la même vitesse pour se maintenir dans un état donné. (ex : un seau percé rempli en permanence)

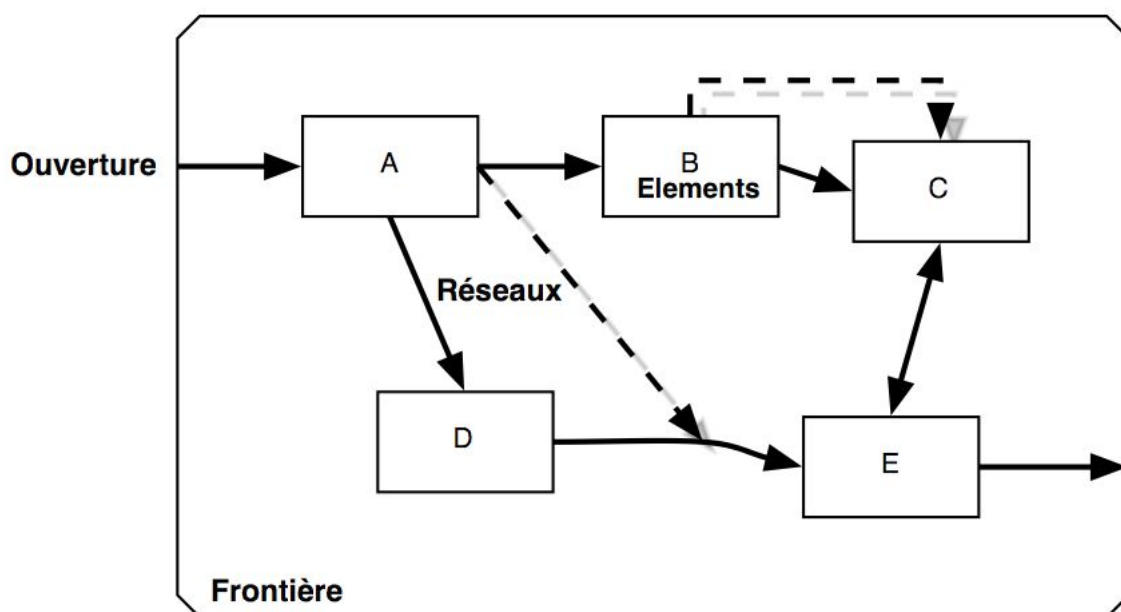
Il est en constante interaction avec son environnement, le modifiant et en retour, se trouvant modifié.

9.5.2.2 Système fermé Un système fermé n'échange ni matière, ni informations, ni énergie : il vit sur son énergie interne et au fur et à mesure des réactions, accroît son entropie qui devient maximale.

9.5.2.3 Système complexe Une système complexe est constitué d'une grande variété de composants ou d'éléments possédant des fonctions spécialisées :

FIG. 18 – Analytique et Systémique





D'après D. SAUVANT

FIG. 19 – Définition d'un système

- éléments organisés en niveaux hiérarchiques,
- éléments et niveaux reliés par multiples liaisons,
- interactions non linéaires,
- comportement difficilement prévisible et grande résistance au changement.

9.5.3 Composants d'un système

9.5.3.1 Structuraux Description spatiale.

Limites ou frontières :

- membrane,
- peau,
- rempart,
- frontière.

Éléments ou composants :

- molécule,
- cellule,
- habitants,
- monnaie,
- fret,

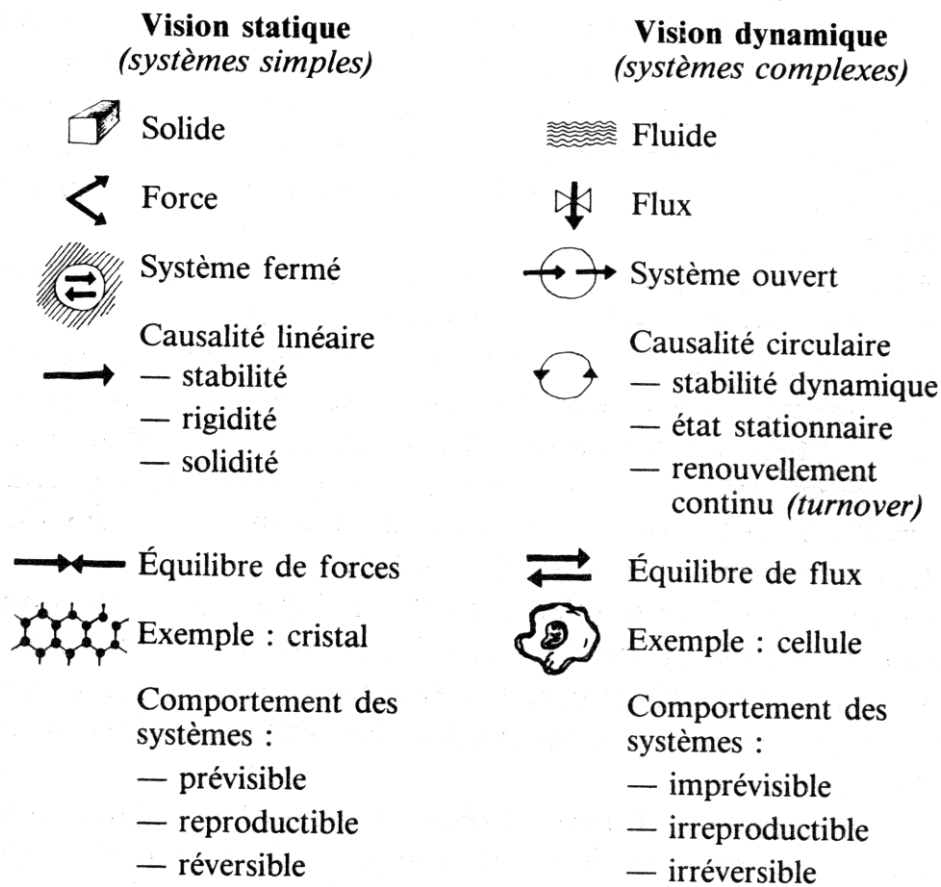


FIG. 20 – Composants d'un système [Rosnay, 1975]

- machine...

Réservoirs :

- mémoire d'ordinateur,
- bibliothèque,
- graisses de l'organisme,
- cuves d'hydrocarbures...

Réseaux de communication :

- échange d'énergie,
- échange de matière,
- échange d'informations,
- tuyaux,
- fils,
- nerfs,
- veines,
- routes,
- lignes...

9.5.3.2 Fonctionnels Description temporelle des interactions.

Flux d'énergie/d'uniformisation/d'éléments : S'exprime en débit q/t : nombre de voyageurs par jour ou nombre de bits par microsecondes.

Vannes : Contrôlent le débit des flux : un chef d'entreprise, une institution, un catalyseur.

Délais : Résultent des différentes vitesses de circulation des flux ou frottements entre éléments du système : ils jouent un rôle fondamental dans les phénomènes d'amplification ou d'inhibition.

Boucles de rétroaction : Régulation d'une population, régulation des prix.

- Les boucles > 0 expriment la dynamique du système (croissance, évolution).
- Les boucles > 0 expriment la stabilité d'auto-conservation.

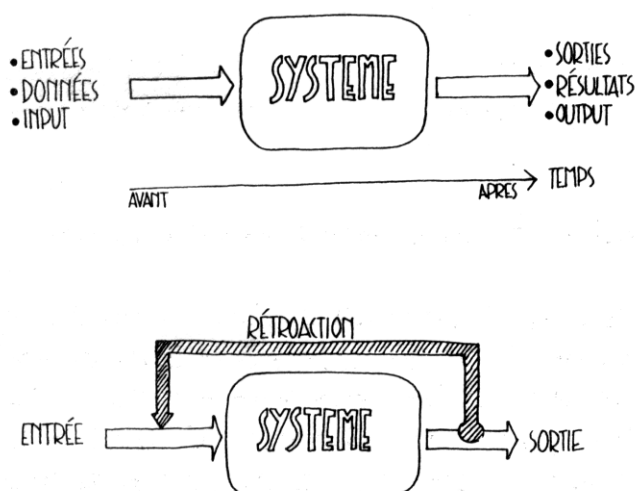


FIG. 21 – Rétroaction [Rosnay, 1975]

9.6 Dynamique des systèmes

Le fonctionnement d'un système repose sur le jeu des boucles, des flux et des réservoirs. Trois notions de base peuvent être dégagées :

9.6.1 Rétroaction

Permet d'agir sur le passé : dans toute boucle de rétroaction, les informations sur le résultat sont renvoyées en entrée du système.

- Si ces données facilitent les résultats précédents, il y a croissance ou décroissance exponentielle.
- Si ces données agissent en sens opposé au résultat précédent : maintien de l'équilibre.

9.6.2 Boucle positive

L'accroissement des divergences ne peut conduire que vers une explosion ou un blocage total :

- "Le plus entraîne le plus" (réaction en chaîne, croissance démographique, croissance entreprise, inflation, prolifération de cellules malignes).
- ou "Le moins entraîne le moins" (faillite, dépression économique, démission des responsabilités).

Pour qu'un système puisse se maintenir au cours du temps, il faut donc que des boucles de rétroaction négatives contrôlent l'exubérance des boucles positives.

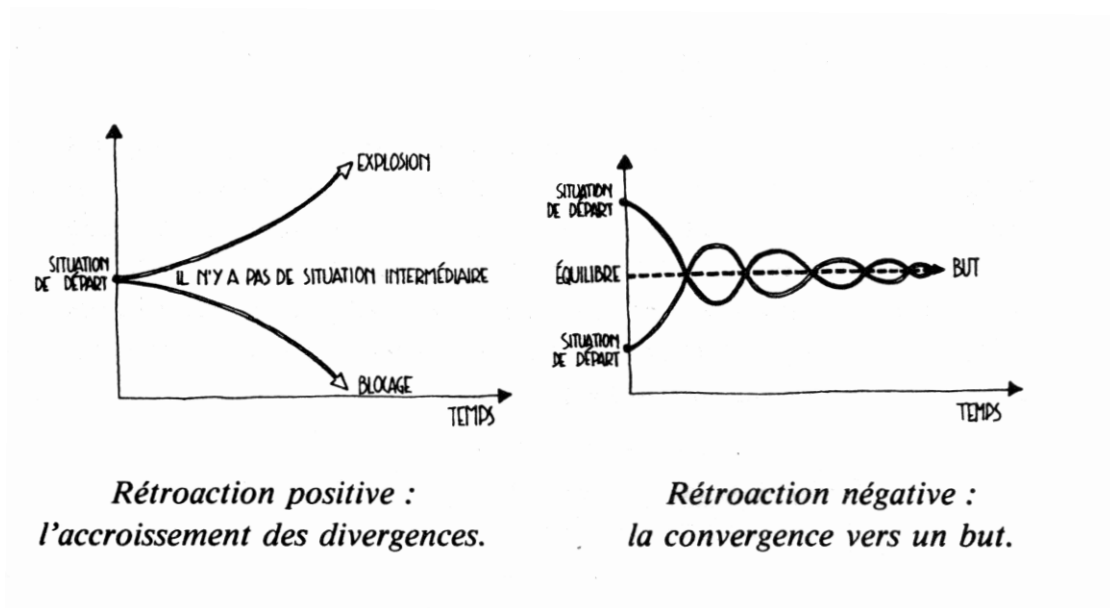


FIG. 22 – Rétroactions positives et négatives [Rosnay, 1975]

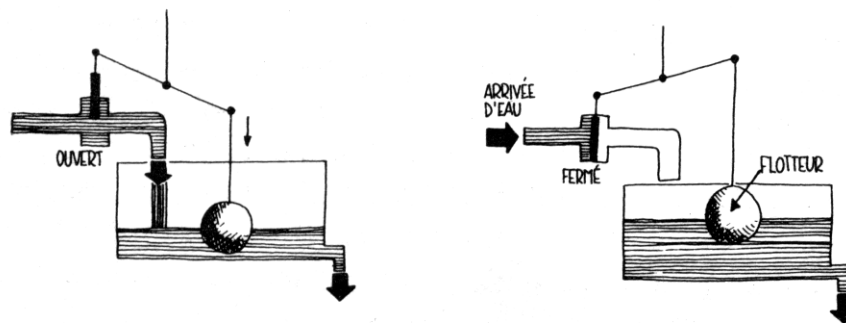


FIG. 23 – Boucle négative [Rosnay, 1975]

9.6.3 Boucle négative

La convergence vers un but : maintien d'une vitesse, d'un cap, d'une concentration.

Le but peut être secrété par le système (maintien de la composition de l'air ou de la mer) ou imposé par l'homme (automates, servo-mécanismes).

Maintien d'une espèce végétale : l'écosystème.

9.6.4 Rôle des flux et réservoirs

Le variables de flux dépendent du temps.

Les variables de niveaux s'expriment entre deux instants et donc résultent d'une intégration.

La différence entre variable de flux et variable d'état est par exemple la différence entre compte d'exploitation et bilan (qui est un instantané).

9.6.5 Exemples

- Équilibrer un budget
- Piloter une entreprise
- Nourriture et population
- Équilibrer une boucle physiologique

10 Informatique

10.1 L'ordinateur macroscopique

S'il n'a pas la capacité de raisonner, l'ordinateur présente des capacités qui sont extrêmement intéressantes du point de vue du stockage et de l'organisation des données. Sa capacité de stockage dépasse le milliard de caractères, et sa capacité de traitement supérieure à 500 millions de caractères par seconde. Cela dépasse de loin toute mémoire linéaire humaine.

Si l'humain semble pouvoir raisonner à partir de concepts, objets et modèles avec une rapidité impressionnante, sa capacité à restituer des connaissances linéairement est somme toute limitée à la somme des connaissances qu'il possède sur les concepts en jeu. L'ordinateur peut ingérer du texte au kilomètre et le restituer instantanément, et dans n'importe quel ordre, mais il ne dispose pas d'une classification et organisation conceptuelle ni sémantique (sauf si le programmeur lui explique comment procéder).

« Il est possible de proposer une théorie unifiée de l'auto-organisation et de la dynamique des systèmes complexes. Elle deviendra essentielle pour nous aider à éclairer l'avenir tout en permettant de mieux choisir, en cohérence avec les lois naturelles, les structures et fonctions nécessaires à la vie de l'homme symbiotique et à sa liberté d'action. [...]. L'instrument qui [me] servira tout au long de ce parcours, c'est l'ordinateur. Pas seulement l'ordinateur "catalyseur", accélérateur du fonctionnement de nos sociétés, mais aussi l'ordinateur outil d'observation directe de la complexité : l'ordinateur macroscopique. Par son pouvoir de simulation il rend possible des expériences informatiques du type de celles réalisées traditionnellement au laboratoire. Utilisé par les pionniers des sciences de la complexité il permet, par exemple, de mieux comprendre l'origine de la vie, l'évolution biologique, la création d'ordre à partir du désordre, le fonctionnement régulé d'un écosystème ou de l'économie. » [Joël de Rosnay, 1995]

Nous voyons donc le rôle prééminent de l'informatique dans l'étude de la complexité et la modélisation et simulation de processus complexes. Cela peut emmener vers une exploration des mécanismes d'auto-organisation et d'auto-régulation.

10.2 Informatique, définition

Informatique Néologisme construit à partir des mots information et automatique par P. Dreyfus en 1962. Il s'agit donc d'une discipline qui concerne le traitement automatique de l'information. La définition acceptée par l'Académie Française est la suivante : "science du traitement rationnel, notamment par machines automatiques, de l'information considérée comme le support des connaissances humaines et des communications dans les domaines techniques, économiques et sociaux".

10.3 Avant de se lancer...

Il faut s'assurer de la pérennité du format de stockage des informations ainsi que celle des outils permettant d'y accéder. Cela dans un but de faciliter l'interopérabilité avec d'autres logiciels, et de ne pas réinventer la roue. Le logiciel libre²⁰ est ici tout à fait adapté aux exigences. Ce mémoire a été rédigé et mis en page grâce à des outils libres et gratuits, librement disponibles sous forme de code source pour qui s'y intéresse.

L'ouverture totale est indispensable afin de ne pas limiter la profondeur de navigation, et le respect de la circulation de l'information.

10.4 La structure de la chaîne d'information

Pour la comprendre d'une manière ludique, examinons la figure à la page page suivante qui modélise le processus de création d'un programme informatique.

10.5 Solutions d'influx

Tout d'abord par un périphérique d'entrée, souris, clavier, etc...

Les "stimulis" que l'utilisateur va émettre sur les périphériques d'entrée son déterminés par une interface visuelle structurée, qui sert de guide (L'ordinateur donne des indications sur ce qu'il attend de l'utilisateur).

L'utilisateur peut programmer sa réponse par des clics ou directement dans un langage particulier interprétable par l'ordinateur. L'interface de saisie (qui va recevoir les inputs/influx) doit se présenter de telle sorte que les champs de saisie soient adaptés à la connaissance à stocker.

²⁰ Logiciels libres : programmes et projets informatiques développés en communauté sur l'Internet. Ces logiciels sont le plus souvent gratuits, mais également libres, c'est-à-dire que l'on peut les étudier, les copier et les modifier à volonté, et partager avec la communauté les améliorations apportées.

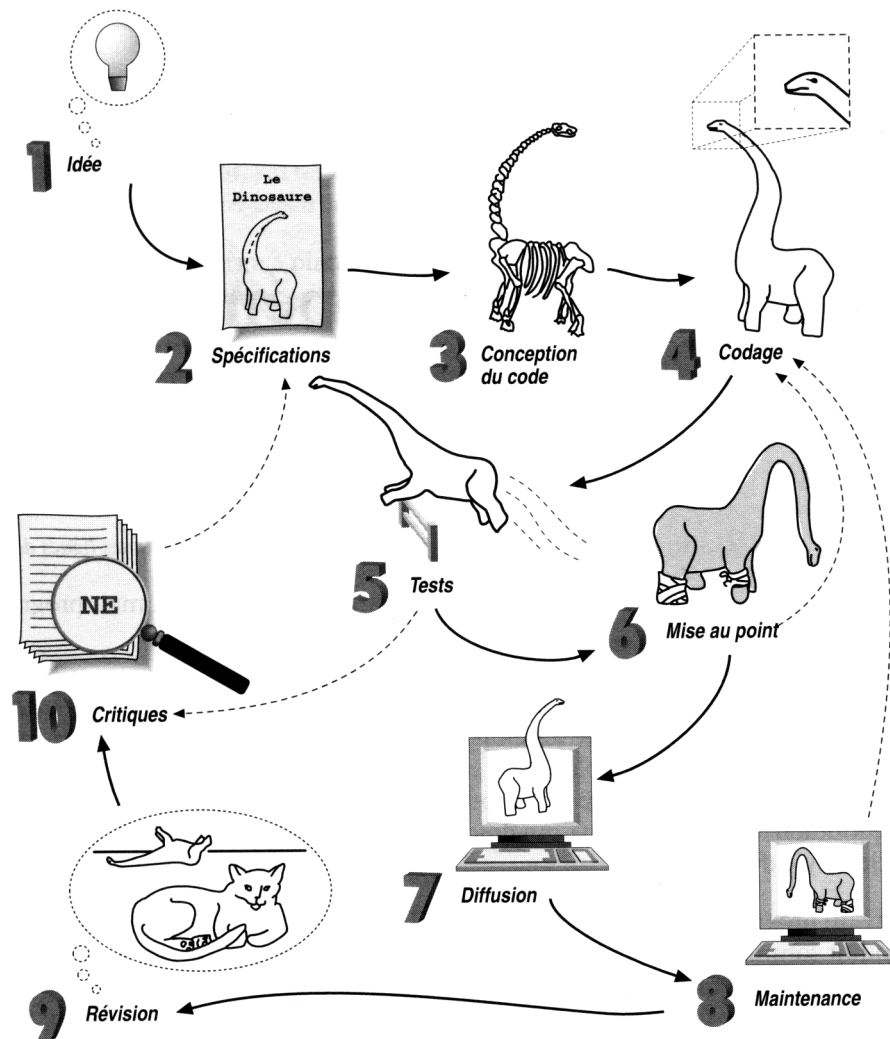


FIG. 24 – Le développement d'un programme informatique [Steve Oualline, 1999]

10.5.0.1 L'interface peut être :

- Visuelle (texte, graphismes)
- Auditive (voix et sons)
- Mixte (vidéo)
- Tactile

Elle doit être ergonomique (à chaque média des règles et des types différents d'utilisation). Pour illustrer cette ergonomie, nous pouvons prendre l'exemple d'une page de livre, de magazine : sa typographie influence énormément sa facilité de lecture. Le lecteur fait une claire différence entre un tas de mots jetés sur le papier, et leur agencement intelligent. C'est une forme d'ergonomie.

10.6 Solutions d'encodage

Les informations entrées dans l'ordinateur doivent être codées. Le codage doit être adapté à l'utilisation que l'on va faire de ces informations, et doit permettre leur restitution fidèle, sans altération.

Il convient de déterminer pour un programmeur la structure des données. Cette structure doit être clairement codifiée afin que l'ordinateur puisse en comprendre tous les aspects, tout en les différenciant.

10.7 Stockage et échanges

L'avantage de la mémoire numérique tient de sa capacité d'accès linéaire ou non, et de sa capacité de recombinaison dynamique.

Les informations encodées sont stockés soit dans une mémoire de masse, d'accès lent mais de grande capacité (disque dur), soit dans une mémoire rapide, mais de faible capacité (RAM²¹). Pour les opérations courantes du processeur (le centre d'intégration), certaines instructions récurrentes peuvent être stockées dans une mémoire ultra rapide dite cache afin de diminuer les délais de transfert mémoire.

L'accès au données peut être linéaire ou séquentiel.

10.7.1 Bases de données et fichiers hiérarchisés

Les bases de données et les langages de description comme XML ou SGML permettent de hiérarchiser et différencier les éléments d'un bloc de texte grâce à des balises.

²¹ Random Access Memory, mémoire à accès aléatoire, très rapide.

Exemple : ceci est une balise d'ouverture <balise>, ceci est une balise de fermeture </balise>. Ces balises servent à délimiter du texte pour permettre à l'ordinateur de comprendre quels sont les morceaux de texte à structurer²².

<gras> **Ce texte sera en gras** </gras> <italique> *celui-ci en italique*
<gras> ***et celui-ci en gras-italique*** </gras> </italique>.

Cet aspect est important pour pouvoir ensuite "aller à la pêche" aux informations (par exemple trouver tous les mots en gras).

« Certaines technologies numériques, comme les "mémoires" sous leurs diverses formes technologiques, s'inscrivent ainsi, au moins à leur origine, dans cette logique de stock. Sur ce plan, une base de donnée n'est rien d'autre qu'un registre ou un grand tableau et les bibliothèques virtuelles, dans leurs principes, restent des bibliothèques.

Mais la "mémorisation", la conservation du stock de connaissances n'est qu'un aspect finalement secondaire de ces technologies. Ou plus exactement, si la mémoire - la capacité quasi-illimitée de mémorisation - est une composante positive des technologies numériques, c'est paradoxalement parce que, pour l'essentiel elle n'est plus traitée comme un stock. Il est en effet rapidement apparu au cours de l'évolution de ses usages, que l'intérêt de la mémorisation électronique n'est ni dans la conservation ni dans la stabilité, mais au contraire dans l'instabilité des traitements et de l'adaptabilité : une mémoire numérique n'est novatrice que si elle est toujours dynamique. La logique qui la domine est celle du flux. Si une base de données offre des avantages indéniables par rapport à un registre c'est parce qu'elle permet d'une part un enrichissement ou une correction ininterrompue et, d'autre part une réorganisation permanente de ses contenus qui, pouvant s'adapter à des besoins et des demandes multiformes, renoncent définitivement à demeurer stables. Le temps de la mémoire numérique n'est pas un temps figé mais un temps dynamique. Paradoxalement - à moins d'être inactive, morte - une « mémoire » numérique ne fonctionne jamais comme une mémoire mais au contraire comme un système actif. Contrairement à ce qu'avancent la plupart des penseurs du virtuel, le temps dit « réel » du numérique n'est pas seulement dit réel pour désigner l'immédiateté de la transmission, il est « réel » parce qu'adaptatif. Le temps réel du numérique est une accommodation sur les temps variables des besoins changeants des utilisateurs. Le « temps réel » d'un simulateur de pilotage n'est pas celui de l'accès à des données : la réalité du temps est en adéquation étroite avec celle des temps des usages. Et cela n'est pas sans conséquences pratiques : le numérique est dans sa nature profonde une mise à disposition dynamique d'informations adaptatives. »
[Jean-Pierre Balbe]

C'est donc l'aspect de recombinaison permanente qui fait l'attrait de ces moyens de stockage numériques. Il faudra bien sûr maîtriser et organiser ces recombinaisons pour

²² Ceci est une information sur une information, c'est une méta-information.

leur donner du sens.

10.7.2 Réseaux

Permettent la communication et la duplication de l'information, comme par exemple les ondes de télévision qui permettent de recevoir la même image sur différents récepteurs. La différence particulière des réseaux informatiques à cet égard, est le fait que les informations peuvent circuler dans les deux sens, et non plus seulement du transmetteur au récepteur.

10.8 Solutions de traitement des données

Traduction en un codage permettant de garder une organisation hiérarchisée, mais qui permet les liens, notamment sur les niveaux d'organisation et noeuds (nodes) de connaissance.

L'information encodée est lue à partir du support de stockage pour être manipulée par des outils logiciels. Les logiciels sont programmés dans le but d'expliquer au matériel comment traiter l'information binaire (des suites de 0 et de 1) et d'accomplir un but défini.

Ce logiciel peut être non-interactif du point de vue de l'utilisateur, il ne va pas jusqu'à l'écran et reste à s'exécuter en tâche de fond, quelque part dans les couches successives qui relient le bas niveau (proche du matériel, binaire) au haut niveau (l'information, proche de l'homme, analogique).

Les langages de programmation en sont la parfaite représentation : il existe des langages très proches du matériel : l'assembleur, et d'autres ayant des niveaux d'abstraction supplémentaires : PERL ou C par exemple.

La qualité de la programmation et le langage utilisé conditionnent le rendement, le niveau d'interaction et le développement d'une complexité ultérieure : l'amélioration du programme.

10.8.1 Niveaux d'abstraction

La programmation informatique permet de définir ce que l'on appelle des fonctions, ou routines. C'est un bout de programme (de "code") qui va être nommé, et que l'on pourra appeler ensuite dans le programme sans réécrire tout le code contenu dans cette fonction.

Exemple : La fonction `additionne(a, b)` fait l'opération $a + b$ (c'est-à-dire stocker la valeur de `a`, stocker la valeur de `b`, les additionner dans une variable `c`, et présenter le résultat). Si l'on programme `MaVariable=additionne(3,`

4), la variable `MaVariable` contiendra 7. On peut programmer ainsi un grand nombre de fonctions routinières, et ainsi, on peut ensuite écrire du code clair réalisant des fonctions complexes en quelques mots (alors que les fonctions peuvent représenter des milliers de lignes de code !).

Par une abstraction et réutilisation contextuelle de fonctions complexes, on peut faire une programmation claire et compréhensible.

10.8.2 La vie artificielle

Un programme informatique est composé normalement d'un schéma logique conditionnel qui prévoit toutes les éventualités d'utilisation de ce dernier. Cela lui confère un aspect assez monolithique. Cela signifie qu'il ne peut improviser son fonctionnement, il est clairement défini et codé.

Pour essayer de pallier cet aspect ultra-déterministe, et afin de retrouver des modèles, les programmeurs ont mis au point l'algorithmique génétique. L'ordinateur combine alors ses routines de traitement de l'information et évalue *lui-même* quelles sont les plus efficaces. C'est une certaine forme d'évolution quasi intelligente.

10.9 Solutions de représentation et simulation

Elle sont la traduction en éléments perceptibles des données numériques traitées par le logiciel. Cela passe le plus souvent par un écran, sous forme d'une représentation textuelle, iconographique ou mixte.

L'affichage peut être décentralisé entre un serveur de traitement des données et des postes clients d'affichage.

10.9.1 Réseaux, hypertexte

Si l'information ne change pas son contenu dans sa forme textuelle et graphique, entre le support papier et l'écran, il en est tout autrement quant à la manière d'y accéder.

En effet si un livre est accessible en un lieu, par une personne à la fois, les supports numériques et les réseaux permettent la consultation simultanée, les recherches en temps réel, la recombinaison et le croisement des connaissances. A l'instar du World Wide Web, on peut tracer des liens dits "hypertexte" entre les supports de connaissance.

10.9.2 Interfaces et navigation

Elles seront développées plus loin, l'interface est ce qui met en relation l'homme et la machine, une sorte d'articulation entre les deux, avec différents degrés de mobilité, de liberté.

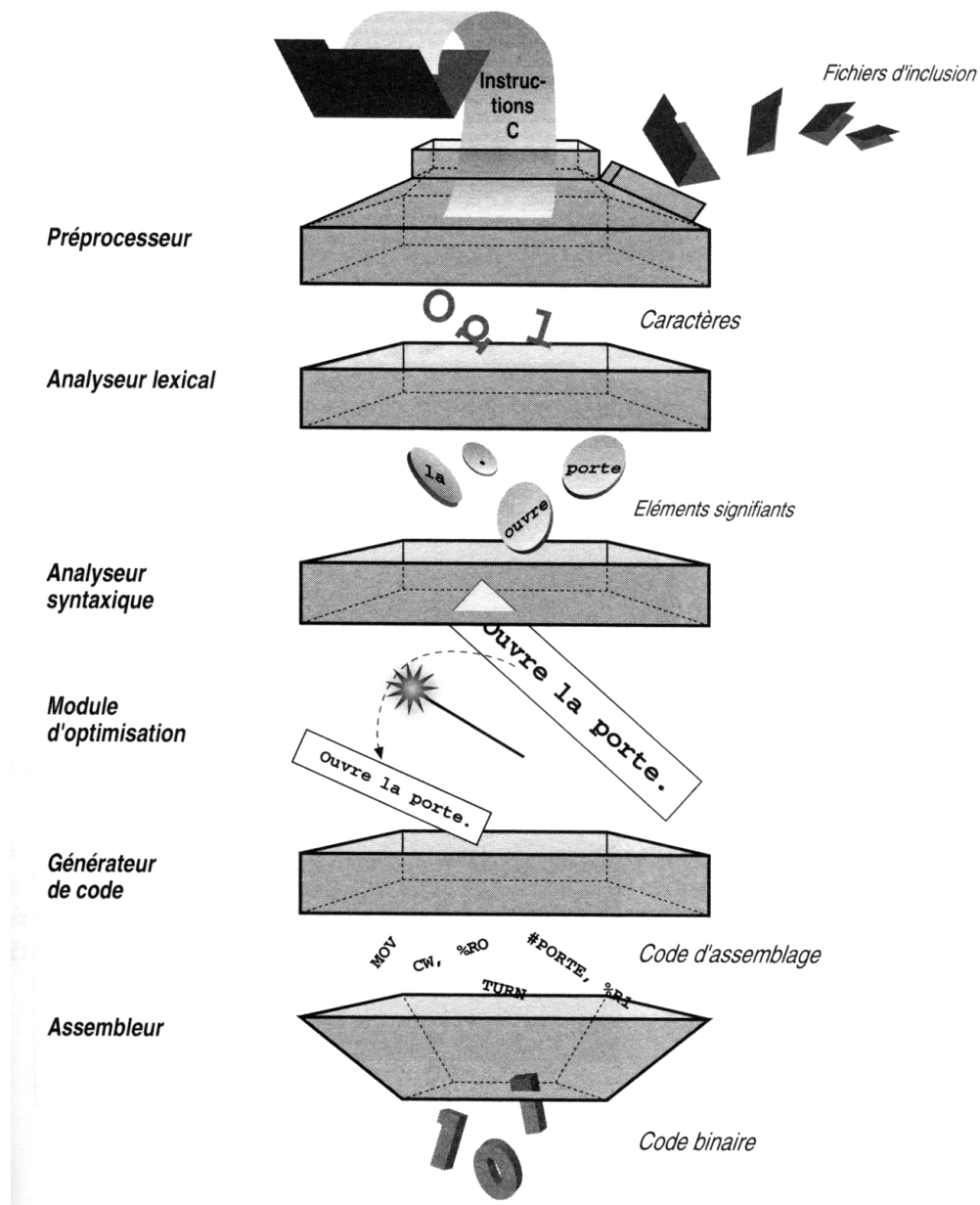


FIG. 25 – Modélisation d'un compilateur, programme qui transforme les langages de programmation en code binaire [Steve Oualline, 1999]

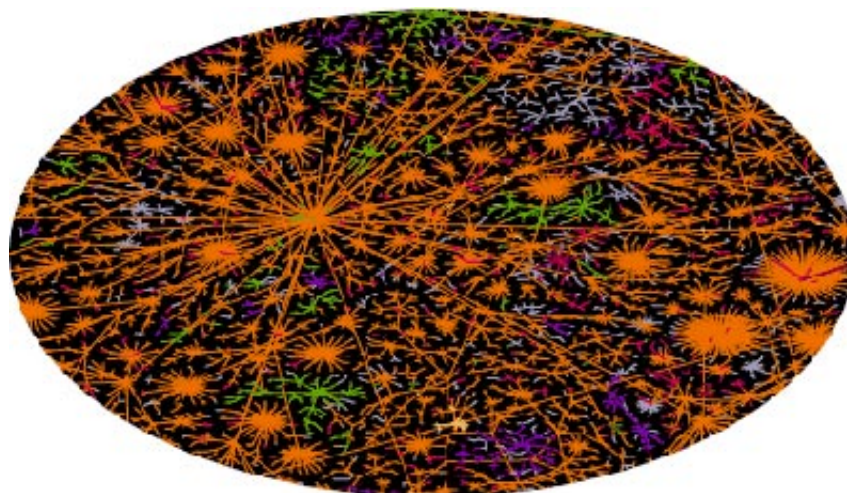


FIG. 26 – Carte des courants, réseau neuronal, ou réseau informatique mondial ? Ceci est un morceau de la carte de l'Internet 2002.

11 L'introscope, espace de visualisation mentale

L'introscope est un espace cognitif où l'on peut modéliser et expérimenter virtuellement, grâce à l'esprit..

« Dans le cadre de l'évolution intellectuelle où une invention est l'équivalent d'une mutation, l'évolution symbionomique est considérablement accélérée. L'homme peut inventer et commettre des erreurs sans devoir attendre la naissance d'une nouvelle génération pour juger des résultats de ses créations. Grâce à la relation entre le monde réel et le monde imaginaire, il peut bâtir des hypothèses, construire des modèles, les tester par le raisonnement ou par la simulation - sans avoir nécessairement à les traduire immédiatement dans la réalité. On peut penser par symboles, analogies, métaphores, utiliser un mode inductif de réflexion. L'imagination agit comme un générateur aléatoire de variété. L'ADN, enfermé dans l'organisme biologique qui assure sa survie, se trouve désormais extériorisé sous la forme de plans, de projets, d'épures, de « bleus », de brevets, de prototypes, de guides et de mémoires électroniques. Les modifications, comparaisons, recombinaisons sont ainsi facilitées. De la même façon, le monde virtuel complète désormais l'imaginaire et le réel, et élève la conscience collective à un niveau supérieur. Ces transitions se produisent dans un temps accéléré, à mesure que l'évolution numérique relaye les évolutions technologique et biologique. Avec l'introsphère, liée au virtuel, une sphère supplémentaire se glisse entre celles du réel et de l'imaginaire. » [Joël de Rosnay, 1995, p. 207]

Cette sphère est un milieu d'expérimentation idéal pour l'autodidacte. Il y confronte ses idées, teste un modèle par rapport à un autre...

Ainsi, Still laissait son imagination débordante lui proposer des solutions :

« Ce raisonnement que Still ne donne pas tel quel, mais qui est implicite dans toute l'oeuvre, est nous semble-t-il d'une beauté formelle assez étonnante.

Beauté formelle seulement dirons-nous, car que peut-on faire d'un raisonnement fondé sur quelque chose d'aussi faux que cette théorie de la croissance tissulaire au sein du conjonctif à partir de "graines" venues du sang. Il manque là toutes les données élémentaires de la génétique et de la biologie cellulaire. Les cellules sont là avant que le sang arrive.

- Non, le raisonnement Stillien reste en fait, en pratique, entièrement juste, dans l'intégralité de sa "fantaisie". Car que peut bien faire l'ostéopathe avec la génétique ? Quelle influence peut-il avoir sur les codes inscrits dans les cellules et vieux de milliers d'années ? Aucune. L'ostéopathe, lorsqu'il traite un tissu, peut donc négliger totalement la génétique de ce tissu, et fera un excellent et consciencieux travail en pensant que les tissus "naissent" à partir du sang, dans ce sens que le sang leur apporte les milliers de substances nécessaires à leur survie. Chaque cellule engainée dans son conjonctif, baignée dans les liquides biologiques qui la nourrissent, est bien pour l'ostéopathe l'analogue de la "graine". Son rôle de praticien est de s'assurer que les liquides parviennent avec tout leur contenu nutritif et informationnel dans leur totalité auprès de cette cellule, que rien ne gêne ces fluides dans leur parcours à travers la carapace articulée qui les contient. C'est tout ce que ses mains peuvent accomplir. »
[Alain Abehsera, 1986]

C'est la réalité virtuelle du XIXe siècle, voici son équivalent moderne :

« On peut imaginer des objets ou des systèmes complexes, penser leur fonctionnement, les construire et vérifier ses hypothèses dans l'univers dématérialisé du virtuel. L'introscope devient un extraordinaire catalyseur de créativité. L'espace virtuel est, de plus, accessible à d'autres intelligences symbiotiques susceptibles de trier, d'éliminer, de renforcer inventions, modèles et constructions. Dans le brassage des idées, le virtuel introduit une dimension supplémentaire, comme le fait la monnaie en économie. La lourdeur du troc, on l'a vu, inhibait la fluidité des échanges. La monnaie, lubrifiant de l'économie, a fait exploser le temps et l'espace. La monétique dématérialisée fluidifie davantage transactions et écoulements des flux et permet une gestion en temps réel de la complexité économique et financière. De même, le virtuel, désormais complémentaire de l'imaginaire et du réel, fait émerger un degré supplémentaire de conscience collective. »
[Joël de Rosnay, 1995, p. 208]

Conclusion

Nous avons désormais en main les concepts nous permettant de potentialiser notre approche transdisciplinaire. Nous allons pouvoir approfondir les processus de modé-

lisation. Ils ont un intérêt particulier en ostéopathie dans le cadre d'une utilisation intelligente des ressources mentales du praticien.

Quatrième partie

Organisation et modélisation

Organiser et modéliser ses connaissances sur un sujet est l'étape préalable, indispensable pour aborder les systèmes complexes. Nous allons évoquer les grandes règles qui sous-tendent le fonctionnement optimal des systèmes complexes, leur comportement, et expliquer le processus général de modélisation.

D'un point de vue informatique, les informations encodées (organisées) et stockées dans les mémoires doivent être désorganisables et présentables sous différentes formes afin d'être cognitivement ergonomiques pour l'acteur (l'étudiant). Cette ergonomie est accessible grâce à la création de modèles similaires à ceux utilisés par l'esprit pour raisonner et comprendre. Une fois explorés les différents modes de hiérarchisation et de relation des ces données entre elles, nous pourrons étudier des exemples graphiques de modélisations.

12 Cartographier le tout et ses parties

12.1 Approche systémique

Au delà de la description, il faut mettre en place le mode d'emploi du microscope.

12.1.1 Analyse statique et systémique

Il ne s'agit pas de les opposer car elle doivent être complémentaires ; même si l'approche analytique est trop favorisée dans l'enseignement.

12.1.1.1 La pensée classique repose sur trois caractéristiques principales :

- Modèle du solide (indéformable, dureté, solidité)
- temps irréversible
- causalité linéaire

12.1.1.2 La dynamique des systèmes fait éclater cette vision classique :

- Le solide est remplacé par la notion fluide
- le mouvement remplace le permanent
- la causalité devient circulaire

La simulation apporte beaucoup sur les systèmes complexes. On peut les animer et observer en temps réel les effets des différentes interactions.

12.1.2 Simulation, modèles

Lorsque les variables sont en faible nombre, on utilise les modèles analogiques.

Cette méthode devient impraticable lorsqu'un grand nombre de variables interviennent. D'où leur recours à des machines en trois étapes :

12.1.2.1 Analyse du système : identifier les limites, éléments, liaisons, boucles, flux, variables, délais, sources, points.

12.1.2.2 Modélisation : construire le modèle, schéma et programmation

12.1.2.3 Simulation : permet d'étudier le système dans le temps en faisant varier simultanément les variables.

Mais il faut faire attention, la simulation donne des indications mais jamais la solution exacte au problème posé : c'est une approche parmi d'autres. Néanmoins, elle est un outil précieux d'aide à la décision car elle agit sur le facteur temps que l'on peut accélérer ou diminuer.

12.1.3 Comportement des systèmes

Tout système possède deux modes fondamentaux d'existence et de fonctionnement : maintien (stabilité) et changement (croissance, délai).

- Le maintien repose sur les boucles de rétroaction positive
- Le changement repose sur les boucles de rétroaction négative

12.1.3.1 Dynamique du maintien par les boucles de rétroaction négative, entraîne la stabilité. Équilibres de forces et de flux. Ex : l'homéostasie.

12.1.3.2 Dynamique du changement par les boucles positives, entraîne la croissance ou le déclin. Permet l'adaptation aux modifications et l'évolution.

12.2 Application pratique

Essayons de voir comment l'on peut modéliser le réseau de connaissances ostéopathiques.

La complexité au sein du corps humain repose sur quelques notions simples, mais combinées de telle manière que leur abord n'est pas simple. Nous pouvons réorganiser les connaissances à traiter :

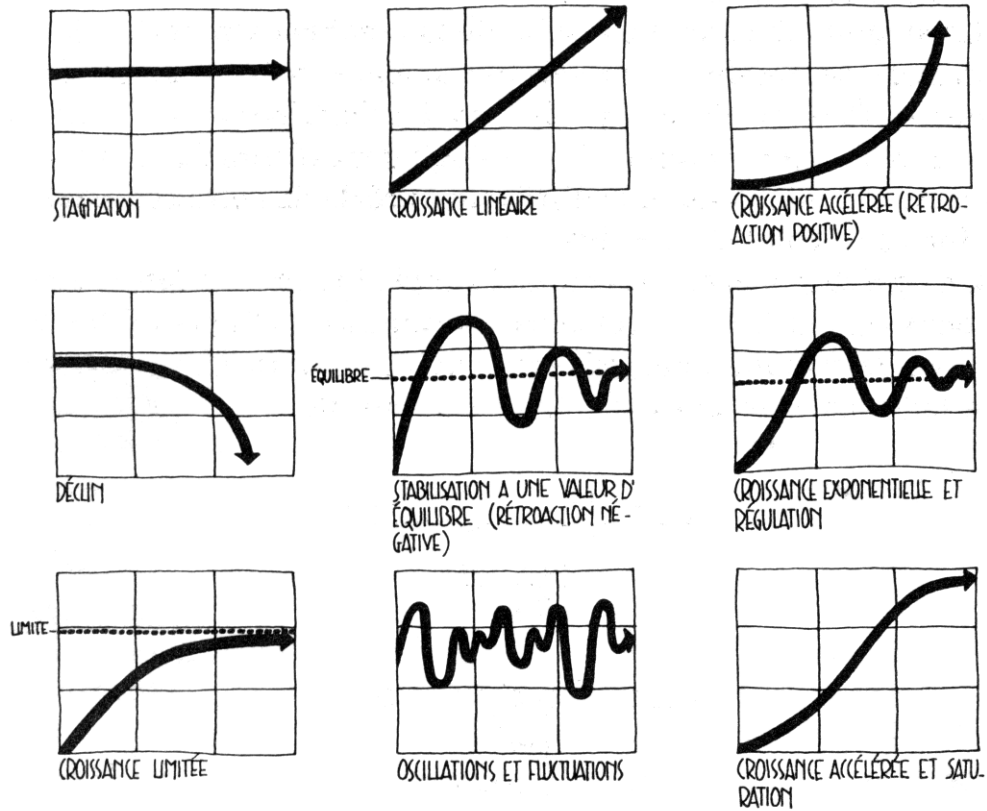


FIG. 27 – Comportement des systèmes [Rosnay, 1975]

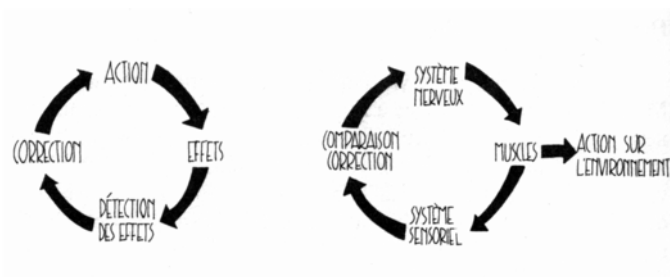


FIG. 28 – Exemple de boucle de rétroaction négative [Rosnay, 1975]

- Tout d’abord hiérarchiquement, car c’est la forme descriptive du plan d’un cours, d’une structure anatomique... Cela permet de décrire la partie structurale du système.
- Ensuite, il convient d’organiser ces hiérarchies entre elles : l’histologie est une micro-anatomie, elle peut permettre d’avoir une compréhension plus fine de l’anatomie. La biomécanique utilise les données anatomiques, c’est une intégration de plus haut niveau. Cela nous permettra de déterminer une intégration entre les différentes disciplines.
- Enfin, nous devons relier les concepts qui sont en relation par un lien objectif (déduction, études scientifiques), subjectif (induction, empirique), ou conceptuel. Il est important de qualifier la relation afin de pouvoir évaluer si un raisonnement solide peut être fondé dessus, ou si cette relation est juste un élément de réflexion. Par exemple : le foie a une relation anatomique de proximité avec le diaphragme via le ligament coronaire. Autre exemple : le foie est lié à l’émotion colère en médecine traditionnelle chinoise.

13 Évaluer la cohérence

13.1 Approche systémique opérationnelle

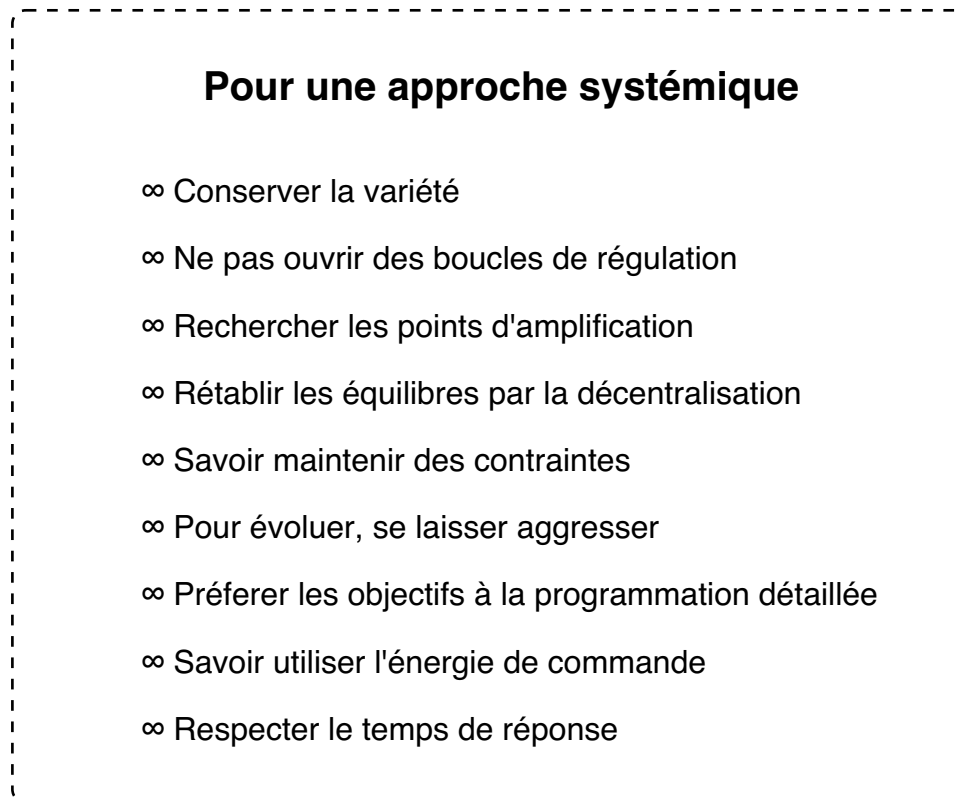
Une approche systémique n’a d’intérêt que si elle est opérationnelle. On peut donc dégager quelques règles systémiques de base pour éviter des erreurs d’analyse. Ces règles sont souvent intuitives pour beaucoup et découlent de l’expérience et du bon sens.

13.1.1 Conserver la variété

Pour conserver la stabilité, il faut conserver la variété, toute simplification peut être dangereuse.

Exemple : La disparition de certaines espèces : la dégradation de tout un écosystème. L’agriculture intensive conservant uniquement les trois composants céréales, hommes, bovins, déséquilibre l’écosystème qui cherche à retourner à un état de complexité plus élevé par prolifération de mauvaises herbes et d’insectes détruits à grands renforts de pesticides et désherbants.

FIG. 29 – Pour une approche systémique [Joël de Rosnay, 1975]



13.1.2 Ne pas ouvrir les boucles de régulation

Se méfier des actions à court terme qui consistent à couper une boucle de stabilisation pour un effet immédiat provoquant des perturbations irréversibles.

Exemples : **Arrosage** excessif, gain de production immédiat à court terme, appauvrissement des sols chargés en sels et désertification sur le long terme. **Sommeil** : utilisation de somnifères, déstabilisation des mécanismes naturels, cure de désintoxication inévitable.

13.1.3 Rechercher les points d'amplification

La simulation permet de faire apparaître les points sensibles d'un système. En agissant sur ces derniers, on peut contrôler des amplifications ou des inhibitions.

Exemple : Le problème des déchets. On peut envisager trois types d'action :

1. réduire le nombre des produits
2. réduire la quantité de déchets pour chaque produit
3. accroître la durée de vie des produits

En fait il faut agir sur les 3 en même temps.

13.1.4 Rétablir les équilibres par la décentralisation

Le rétablissement des équilibres exige que les écarts soient détectés à temps et que l'action corrective se réalise de façon décentralisée quelquefois sans même faire intervenir les centres de décision.

Exemple : rétablissement d'un déséquilibre du corps, les boucles réflexes.

13.1.5 Savoir maintenir les contraintes

La liberté et l'autonomie ne s'obtiennent qu'à travers un choix et un dosage de contraintes. Vouloir les éliminer à tout prix amène rapidement à un état incontrôlable conduisant à la destruction.

Exemple : budget, taux d'inflation, respect d'autrui, cellules non-malignes.

13.1.6 Différencier pour mieux intégrer

Seule l'union dans la diversité est créatrice. L'originalité caractéristique de chaque élément se révèle dans la totalité organisée. Les conflits naissent toujours du passage à une entité englobante.

Exemple : Dans un conflit ethnique, on a normalisé sans respecter la diversité. Le problème est de savoir à quel moment regrouper la diversité.

- Trop tôt : on obtient un agglomérat homogène et paralysant.
- Trop tard : on obtient des conflits de personnalités suite aux habitudes prises et défense de chapelles.

13.1.7 Pour évoluer : se laisser agresser

Un système homéostatique ne peut évoluer que s'il est agressé par l'environnement : une structure doit être en mesure de capter les changements et les adapter pour son évolution.

Exemple : Le vivant par rapport au minéral : cellule / cristal.

13.1.8 Préférer les objectifs à la programmation détaillée

C'est fondamental : fixer ses objectifs et les contrôler plutôt que se perdre dans les détails et se laisser porter vers des chemins qui font oublier ou perdre l'objectif.

Exemple : un auditeur emmenant un orateur peu vigilant ou scrupuleux sur d'autres terrains que l'objectif même de son exposé (c'est une technique) ou un orateur se perdant dans la description détaillée d'un objet subalterne pour le récit.

La définition des objectifs, les moyens d'y parvenir et la détermination d'échéances importent plus que la programmation détaillée des actions quotidiennes. En effet une programmation rigoureuse paralyse ; une programmation autoritaire inhibe l'imagination.

Exemple : les projets.

13.1.9 Savoir utiliser l'énergie de commande

À ne pas confondre avec l'énergie de puissance (courant, pression...), cette énergie est une énergie d'information : cela peut donner l'autogestion.

C'est l'action du robinet ou du thermostat : c'est de l'information.

13.1.10 Respecter le temps de réponse

Il est souvent inutile de chercher la rapidité d'exécution car elle dépend des temps, des délais des boucles des flux.

Ce sens du timing permet de tirer le maximum de l'énergie interne d'un système complexe.

13.1.11 Conclusion

Toujours rendre l'approche systémique opérationnelle et veiller à ce qui la menace le plus, le dogmatisme, la recherche d'une théorie unitaire.

L'approche systémique est le support de la pensée inventive, de la création, tandis que l'approche analytique est le support de la pensée connaissante ce qui nous amènera au problème de l'éducation

13.2 Technologie et cognition

Quel est l'avantage de l'utilisation des technologies numériques pour traiter ces informations, connaissances, liens...

« [...] En ce qui concerne la construction du savoir, cet aspect constitutif du numérique en réseau n'est pas sans poser quelques questions : en effet, à moins d'utiliser le numérique comme un médium de stock, quels sont les apports positifs spécifiques à cette technologie ? Quel parti les pédagogies conventionnelles peuvent-elles en tirer ? Est-il possible de faire acquérir du savoir dans une logique de flux, c'est-à-dire de changement permanent, d'incertitude et d'instabilité ?

À ces interrogations les technologies numériques qui hésitent encore entre la culture d'hier - basée sur une stabilisation de la mémoire - et celle

de demain - plus certainement basée sur la capacité permanente à apprendre dans l'expression des comparaisons analytiques des expériences subjectives - n'ont pas apporté de réponse définitive. Entre l'édition cédérom et l'édition sur "la toile", les choix sont loin d'être faits même si le marché envoie déjà ses signaux comme le montrent à la fois la difficulté d'expansion de l'édition cédérom et l'enthousiasme que rencontre l'approche Internet. En effet, historiquement la soif pour l'information semble toujours insatiable, le nombre des espaces d'information ouverts en simultanéité à la communication humaine n'a jamais cessé d'augmenter. Des sociétés tribales - dont la zone d'échange, à peu de choses près, se réduisait à celui d'un village immobile - au citoyen moderne vivant selon Mac Luhan dans un « village planétaire », l'homme est de plus en plus sollicité par des multiplicités d'espaces parmi lesquels il doit, constamment, construire ce qui constituera son information, par suite une part importante de sa culture. Le « roi clandestin », du sociologue Georg Simmel, qui dirige l'évolution de toute société est peut-être aujourd'hui à chercher de ce côté-là : les technologies numériques sont l'instrument nécessaire à la prochaine étape de l'évolution vers la globalisation des savoirs. Les inforoutes - qui, si elles ne sont pas encore technologiquement tout à fait réalisées aujourd'hui, ne peuvent qu'exister demain - briseront bientôt les dernières barrières terrestres, donnant à tout un chacun la possibilité d'accéder, de n'importe quel point du globe à tous les espaces informationnels planétairement disponibles : bibliothèque de la moindre ville du monde entier, clubs internationaux de chercheurs, journaux du bout du monde, etc... L'homme va devoir être résolument multidimensionnel, c'est-à-dire apprendre à raisonner simultanément dans des espaces cognitifs complexes et donc, parfois, contradictoires.

Dès lors, la construction du savoir ne peut plus être vue sous le seul angle déjà dépassé de la régurgitation des savoirs, ni sous celle plus moderne, de la déduction analytique, mais se doit d'intégrer des points de vue holistiques considérant les phénomènes dans leur globalité systémique avant de tenter éventuellement de les décomposer - tout en gardant à l'esprit que toute décomposition analytique est une déformation. La présentation des connaissances, écartelée entre la globalité systémique, plus adéquate au réel mais difficilement maîtrisable pour l'esprit, et la déconstruction analytique, plus adéquate aux modalités de fonctionnement de l'esprit humain mais moins homologues au réel, en devient plus difficile : « ce qui est simple est faux, ce qui est compliqué est incompréhensible » (Poincaré). En même temps que l'apprenant doit être confronté aux connaissances, il doit être confronté à leur complexité elle-même et, de cette confrontation, doit pouvoir tirer une ligne de conduite, c'est-à-dire la capacité d'autodéfinir des stratégies toujours mouvantes d'acquisition : "communication, éducation et cultures modernes ne peuvent désormais se fonder sur une conception linéaire et encyclopédique des connaissances. La production et la transmission des savoirs complexes et interdépendants nécessitent une approche fractale et hypertextuelle de l'organisation des

informations. La fractalisation de ces savoirs crée des germes de connaissance restructurables par chacun selon son approche personnelle."²³ L'apprenant de demain, comme beaucoup de chercheurs se plaisent à le dire, n'apprendra qu'à apprendre ; ses connaissances de base devront être la capacité à définir des objectifs, dominer des stratégies d'acquisition de connaissances provisoires, à reconstruire en permanence une pensée au moins autant analogique qu'analytique et ceci dans un regard toujours critique. » [Jean-Pierre Balbe]

14 Modélisations, rendre vivantes les connaissances

Nous avons pu exposer les méthodes et les applications de la cartographie "réseau", mais en tant que carte statique, elle présente un intérêt limité. Nous devons désormais rendre vivantes et interactives des ensembles et sous ensembles de cette cartographie, pour explorer les routes de la connaissance.

À cet effet, nous devons adopter un « point de vue dynamique » centré sur un *fulcrum* pour notre exploration, ce dernier nous permettra de définir un point fixe, qui sera une référence par rapport à l'exploration des connaissances connexes.

Des mots-clés sont autant de concepts qui peuvent être définis individuellement et associés à d'autres concepts par un lien subjectif (expérience, empirisme) ou objectif (recherche, documentation de référence, mesures).

L'ordinateur peut tisser les liens et relations avec l'aide de l'utilisateur. L'apport de connaissances au modèle peut être réalisé de manière distribuée. A partir des cartes et des liens que nous avons tracés, nous allons maintenant utiliser l'outil informatique, à la fois pour modéliser et simuler des « chemins de connaissance » entre plusieurs disciplines.

Nous pourrions aussi créer des modèles favorisant la perception intuitive consciente.

14.1 Bases de modélisation

Adapté à partir de [D. Sauvant].

14.1.1 Objectifs et définition

Un bref examen de la littérature indique que les démarches de modélisation sont appliquées dans des contextes très divers avec des objectifs très différents. On peut ainsi chercher par la modélisation à simplifier, analyser, synthétiser, expliquer, prévoir,

²³ Joël de Rosnay. L'homme symbiotique. Ed. du Seuil, Paris 1995, p. 363

optimiser, simuler, former, décrire, décider, identifier un secteur d'investigation... Ce constat confère un intérêt indéniable à la modélisation. Dans nos domaines, un modèle peut être défini comme une abstraction mathématique dont le but est de représenter au mieux une réalité vue à travers un système. L'objectif étant de mieux étudier ainsi le système considéré et de mieux prévoir (simuler) son comportement face à différents déterminants.

14.1.2 Démarche générale

Il s'agit d'une démarche heuristique²⁴ au sein de laquelle la qualité du modélisateur joue un rôle important vis-à-vis de la convergence du modèle, c'est-à-dire son aptitude à se rapprocher plus rapidement de la réalité qu'on cherche à se représenter.

Les étapes clés de la modélisation concernent en particulier

- une définition claire des objectifs de la démarche de modélisation considérée
- une représentation sous forme de diagramme qui permette effectivement de débiter le principe de modélisation et de « garder la main » sur celui-ci.
- la phase de validation et ce qui en découle, c'est-à-dire la décision qui est à prendre suite à l'échec de la validation externe, phénomène inéluctable en modélisation.

14.1.3 Typologie des modèles

Dans le cadre d'une initiation, il semble que la distinction proposée de trois clés typologiques suffise à bien connaître la typologie des modèles.

14.1.3.1 Les modèles empiriques vs mécanistes Un modèle empirique considère le système objet d'étude comme une boîte noire, il ne s'attache donc qu'aux relations globales entre les flux d'entrée et de sortie. En contraste, la modélisation mécaniste ou explicative cherche à expliquer et prévoir le comportement d'un système en s'appuyant sur des éléments et des relations sous-jacentes. Beaucoup de modèles de ce type s'appuient sur une représentation compartimentale du système et une formalisation par équation différentielle dynamique déterministe qui s'applique au niveau de chacun des compartiments. Ce type de modélisation s'est largement développé au cours des dernières années pour différentes raisons :

- leur champ d'application est multiple
- ils sont explicatifs par construction et intègrent donc naturellement des données expérimentales sous-jacentes
- des logiciels adaptés et performants sont disponibles

²⁴ qui favorise la découverte de faits, de théories.

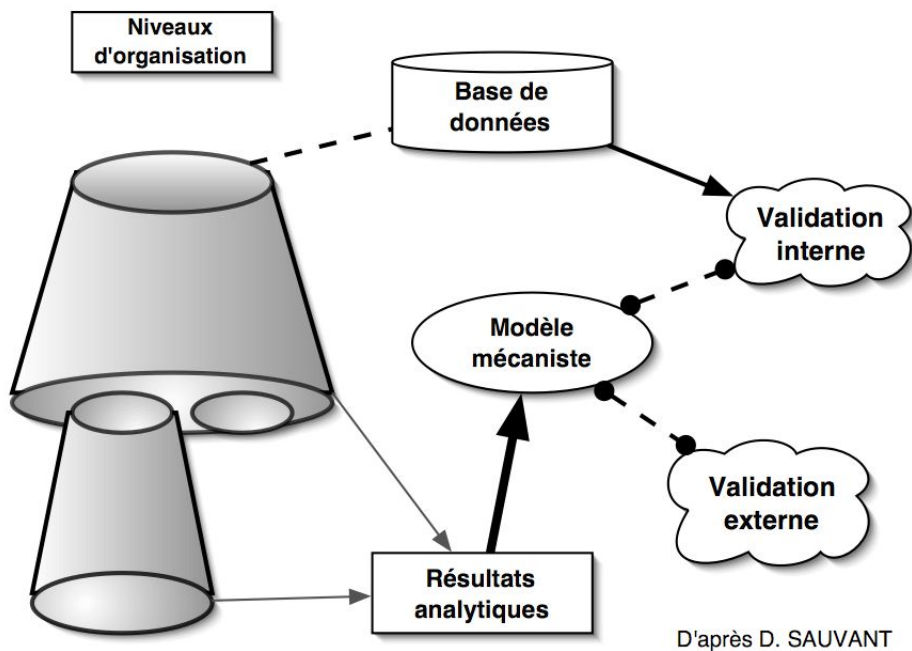


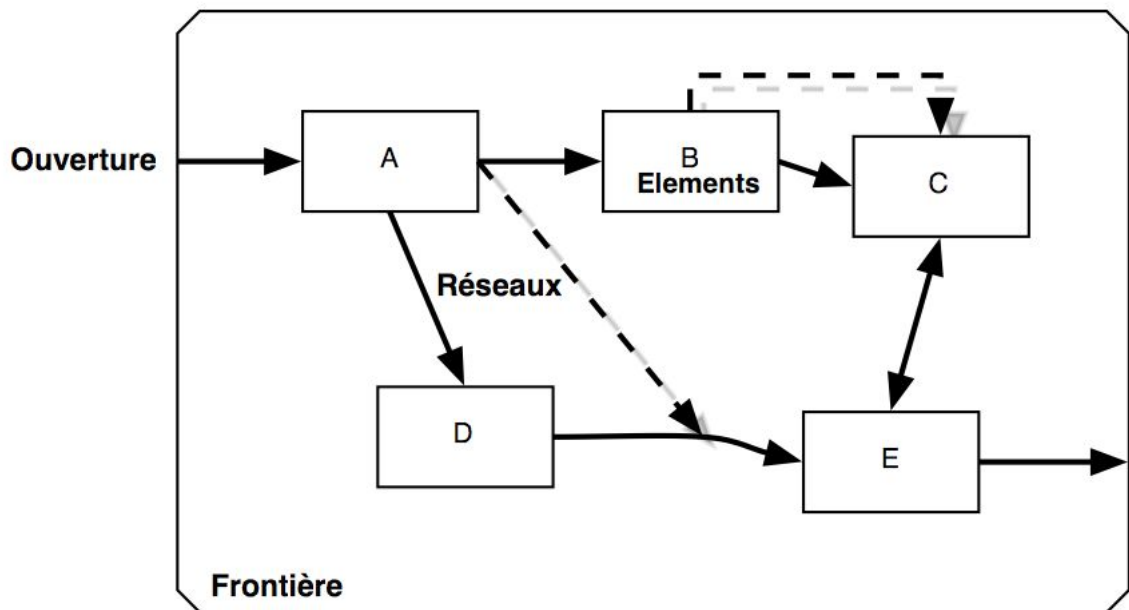
FIG. 30 – Modélisation mécaniste

Ces modèles peuvent cependant poser des problèmes, en particulier lorsque les lois sous-jacentes ne sont pas linéaires.

14.1.3.2 Les modèles déterministes vs aléatoires Un modèle déterministe s'appuie sur des paramètres qui correspondent à des valeurs fixes tandis que les modèles aléatoires considèrent non seulement les valeurs moyennes, mais également les variations des paramètres considérés.

14.1.3.3 Les modèles statiques vs dynamiques Les modèles statiques ignorent la composante temporelle des phénomènes, au contraire des modèles dynamiques. Le modèle à priori idéal serait du type mécaniste, aléatoire et dynamique. Malheureusement, aucun logiciel convivial adapté à cela n'est actuellement disponible. Ce sont donc les modèles mécanistes, dynamiques et déterministes qui sont le plus appliqués. Tout modèle peut être situé à partir de trois clés décrites ci-dessus. Par exemple une loi de réponse mesurée pendant une période de temps limitée constitue un modèle empirique, statique et stochastique tandis que la programmation linéaire constitue une modélisation empirique, statique et déterministe... D'autre part, certains domaines de modélisation récemment développés dérivent de ces modèles (ex : systèmes multi-agent et modèles mécanistes à compartiments)

Cette phase particulièrement importante de la démarche regroupe la validation interne et la validation externe. La validation interne concerne le plus souvent une ana-



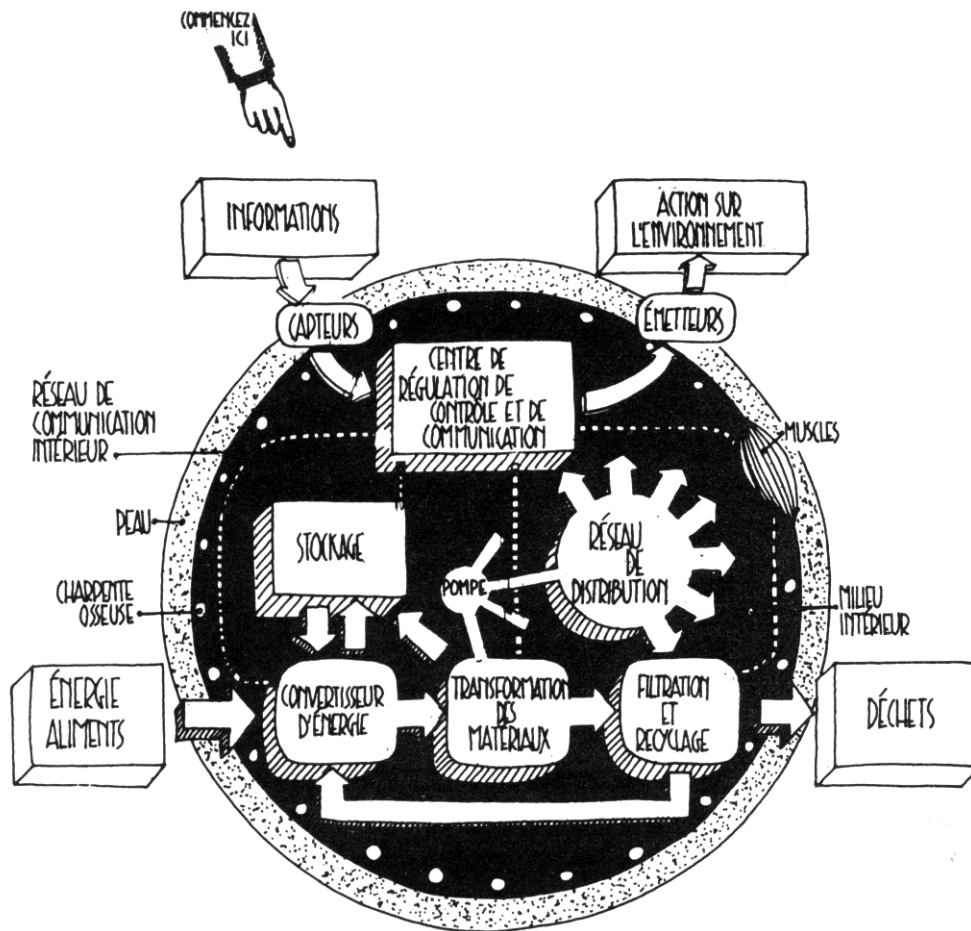
D'après D. SAUVANT

FIG. 31 – Modèle graphique de définition d'un système

lyse de la sensibilité du modèle aux valeurs des paramètres qui le constituent. La validation externe consiste à confronter les résultats du modèle à une réalité, c'est-à-dire concrètement à des données qui n'ont pas été utilisées pour le construire. Il importe de bien veiller à ce que la validation externe d'un modèle ne soit pas conduite sur des données qui ont servi à l'établir. La figure page 92 traduit une organisation de la démarche évitant cet inconvénient.

14.2 Exemples de modélisations

FIG. 32 – Modèle graphique d'un organisme vivant [Rosnay, 1975]



Conclusion

Notre vision globale de la complexité dans les systèmes s'est sans doute améliorée. Mais il devient désormais important de soumettre nos modèles à la contrainte, c'est-à-dire de les expérimenter, d'interagir avec eux, de les stresser pour voir si leur niveau de complexité et d'efficacité est suffisant pour répondre à nos besoins.

Cinquième partie

Interactions et communication

Interaction et communication sont des caractéristiques fondamentales des systèmes ouverts que nous sommes.

Plus nous sommes capables de comprendre un système en le modélisant, et plus notre action sur ce système a de chances d'être efficace.

Nous pouvons enfin nous pencher sur les interfaces, leur ergonomie, et leur rôle dans les possibilités de navigation, de représentation, d'interactions dynamiques.

15 Dialogue tissulaire

L'ostéopathe a une possibilité de dialogue avec les tissus, comme le montre Pierre Tricot. Cela demande au praticien de savoir poser des questions (ce qui en soi constitue un travail important afin de poser les bonnes questions), et de savoir en percevoir les réponses.

Le couple homme-machine est des millions de fois plus simple que le couple patient-praticien. Mais il est moins ergonomique, car la perception de la main, à la fois émetteur et récepteur, est bien plus pratique qu'un clavier et un écran !

16 Le couple homme-machine

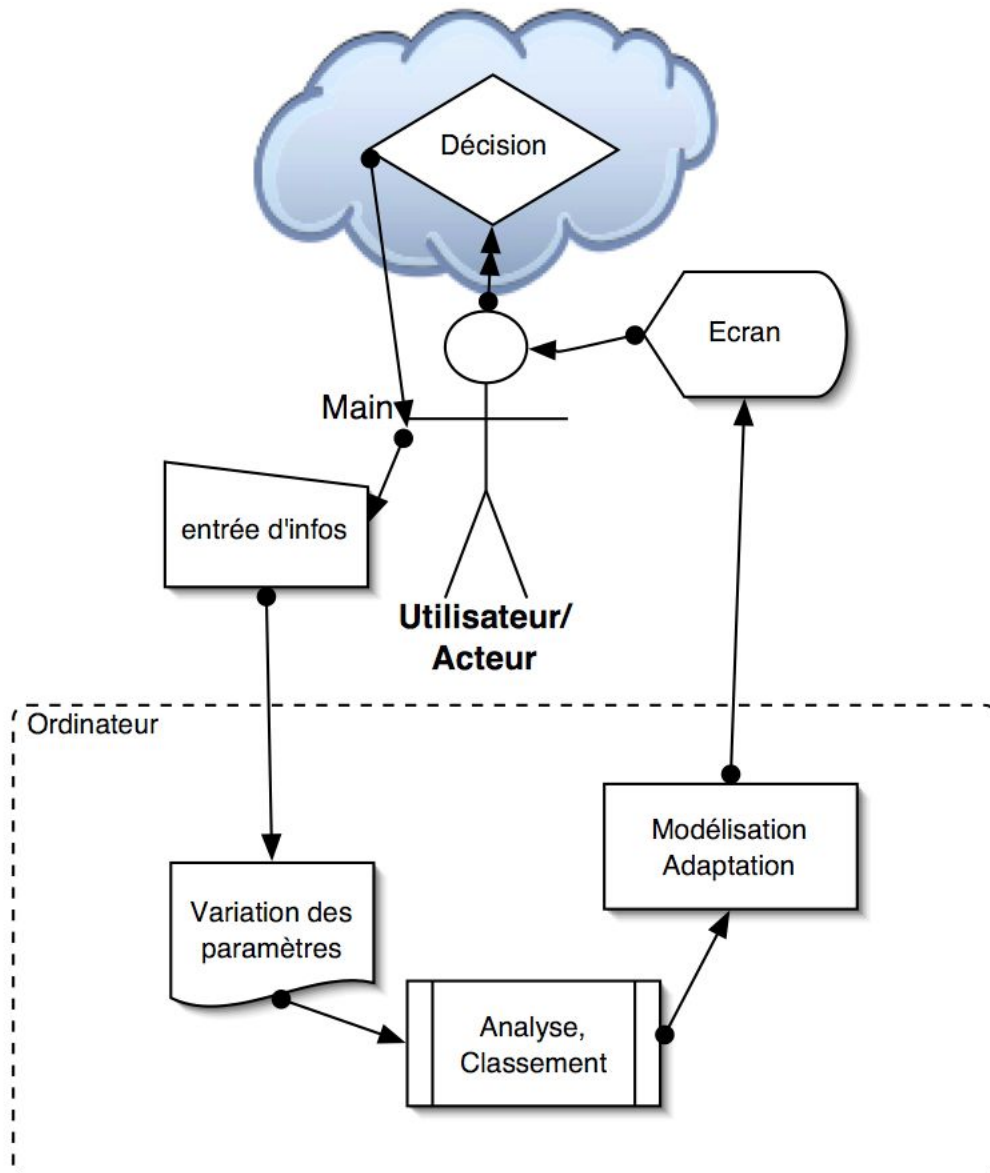
Il est indissociable, car l'ordinateur est un outil, et si l'homme n'en fait rien, il ne décidera pas par lui-même d'envisager une action. Il est idiot, mais ne se trompe pas, cela nous permet aussi de comprendre en quoi nous sommes parfois incohérents. C'est dans cette mesure que l'ordinateur est un outil de choix pour l'autodidacte.

16.1 Dynamique de communication

Il faut présenter les connaissances afin de les rendre ergonomiques à la fois pour la pensée et le corps afin de créer une dynamique de communication rapide. Cet output (message, information émise) conditionnera l'entrée du prochain input (information entrante).

« Si la lecture d'un document sur un cédérom peut différer de la lecture du même document sur le médium livre, ce n'est pas parce que le médium est différent, mais parce que les possibilités offertes à la lecture ne sont pas les mêmes. Dans la lecture numérique d'un document par la nature même

FIG. 33 – Une chaîne d'interaction homme-machine simple



de son affichage qui n'est que la réalisation momentanément visible et relativement instable d'un empilement de codages, sont inscrites, liées à la dynamique, des possibilités nouvelles qui ne demandent qu'à être exploitées : impression, extraction de fragments, constitutions temporaires de sous-ensembles, interactions diverses, constructions de parcours analogiques, lectures hypertextuelles. La différence fondamentale entre une encyclopédie électronique et une encyclopédie imprimée, comme entre une leçon de mathématique sur un livre et la même sur un cédérom est là. Acquérir des informations sur un médium numérique conduit naturellement l'utilisateur à les construire. La démarche n'est plus une démarche de mémorisation et de consommation, mais une démarche de réflexion et de construction. Lorsqu'il est ouvert à l'ensemble des possibilités qui le structurent, un document numérique est un document où le lecteur peut toujours devenir auteur dans la mesure où les modifications - quelles qu'elles soient - qu'il produit à partir de la concrétisation d'un document source ne peuvent que lui appartenir en propre. Et encore lorsqu'il y a un document source puisque, dans certains cas, ce document « source » n'est, lui-même, que la résultante d'opérations invisibles destinées à produire une réponse adaptée à une demande spécifique. La mémoire numérique est ainsi, comme chacun peut le vérifier sur son ordinateur personnel, mémoire volatile de l'instant, mémoire temporaire de la trace pouvant porter sur un contenu antérieur comme sur un contenu nouveau ou une configuration temporaire de contenu : le « stock » qui, à un moment donné, constitue physiquement cette mémoire est à jamais virtuel puisque jamais présenté comme tel et constamment destiné à se modifier. Toute mémoire numérique est en reconstruction perpétuelle. C'est à la fois une des difficultés majeures de l'usage et l'origine de la richesse des possibilités offertes. » [Jean-Pierre Balbe]

16.2 Interfaces

L'interface relie, permet l'échange d'information et la navigation. Interface homme-machine, main-patient. Interface signifiant « entre les faces », l'analogie avec une articulation est tentante.

16.3 Représentation

Nous l'avons vu précédemment, l'information est stockée de manière encodée dans les fichiers et les bases de données. Son filtrage à partir d'un « point de vue » est assuré par des modèles de représentation adaptés aux besoins.

Ces modèles entraîneront alors une traduction de l'information adaptée à la forme perceptuelle la plus utile : une représentation. Celle-ci sera alors hyper-textuelle, graphique, conceptuelle, auditive, animée... les possibilités sont infinies.

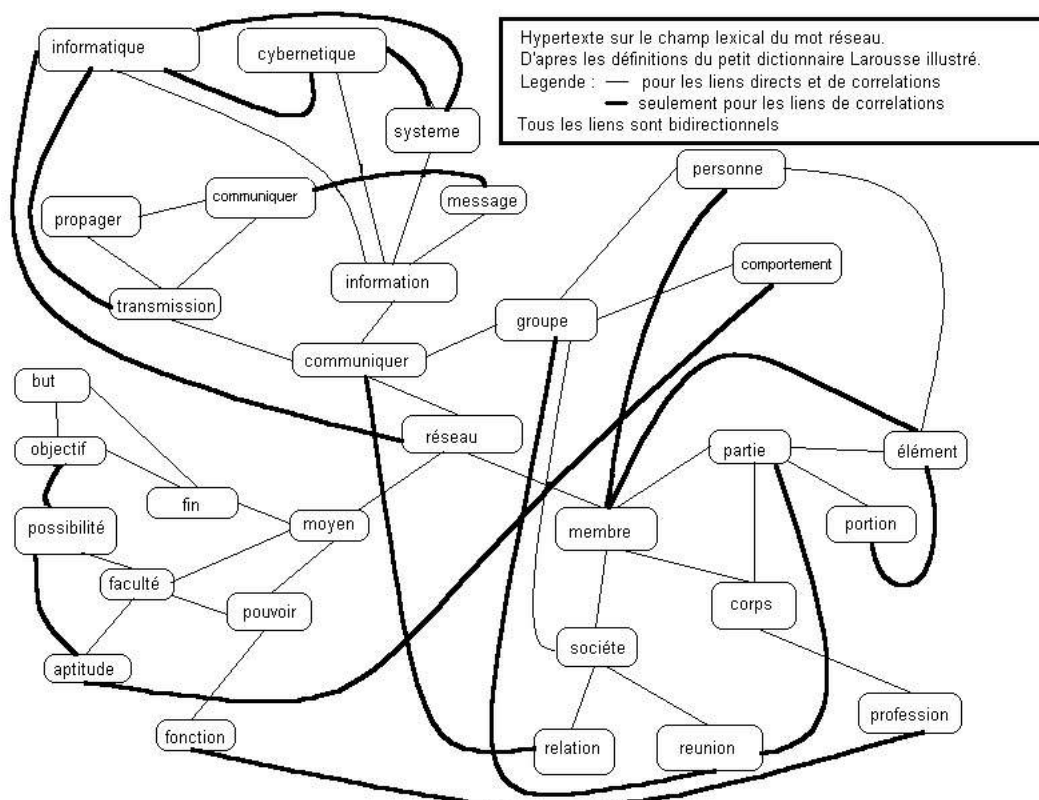


FIG. 34 – Construction d'un hypertexte sur le champ lexical du mot réseau. Les définitions sont extraites du petit dictionnaire Larousse. (Mel Vadeker, 1997)
<http://perso.club-internet.fr/vadeker/hyperezo/>

Prenons pour la démonstration quelques exemples concrets :

16.3.1 Hyper-textuellement

Voir les figures 34 et 35.

16.3.2 Graphiquement

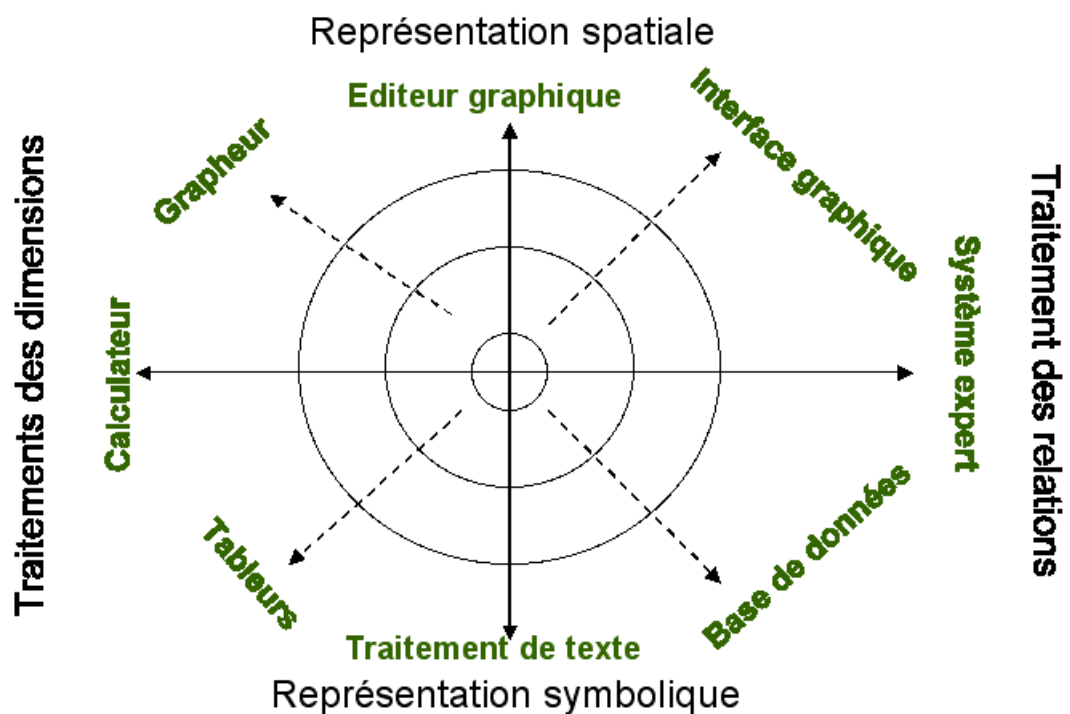
Voir les figures 36, 37, 38.

16.3.3 Conceptuellement

Par l'élaboration de « points de vue dynamiques », qui peuvent être vus comme des sphères autour de fulcrums, l'acteur explore une sphère de relations conceptuelles, sujets connexes, mélange de médias. Il peut se déplacer dans cette sphère cognitive pour fixer un autre point de vue, et établir une nouvelle sphère d'expérience.

Ainsi, on peut retracer le processus qui emmène d'une idée à l'autre.

Systèmes de Représentation et de Traitement



Staf 15 -Hypertexte et apprentissage

FIG. 35 – Systèmes de représentation et de traitement <http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/staf15/cours-hypertexte/sld022.htm> [Mirreille Betrancourt]



FIG. 36 – Recalage interactif de l'arche de la défense [SYNTIM, Inria, Christophe Meilhac, Freerk Tuinstra, Chahab Natar]

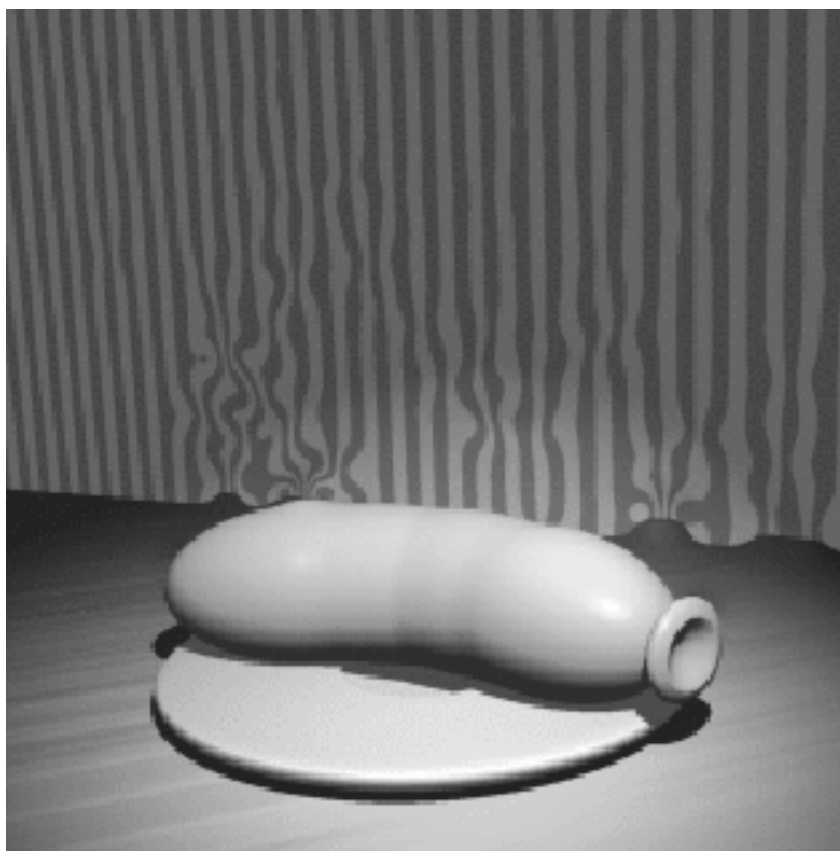


FIG. 37 – Une "saucisse chaude". On peut remarquer que notre modèle est tridimensionnel : la saucisse et le mur sont déformés. [SYNTIM, Inria, Jos Stam]

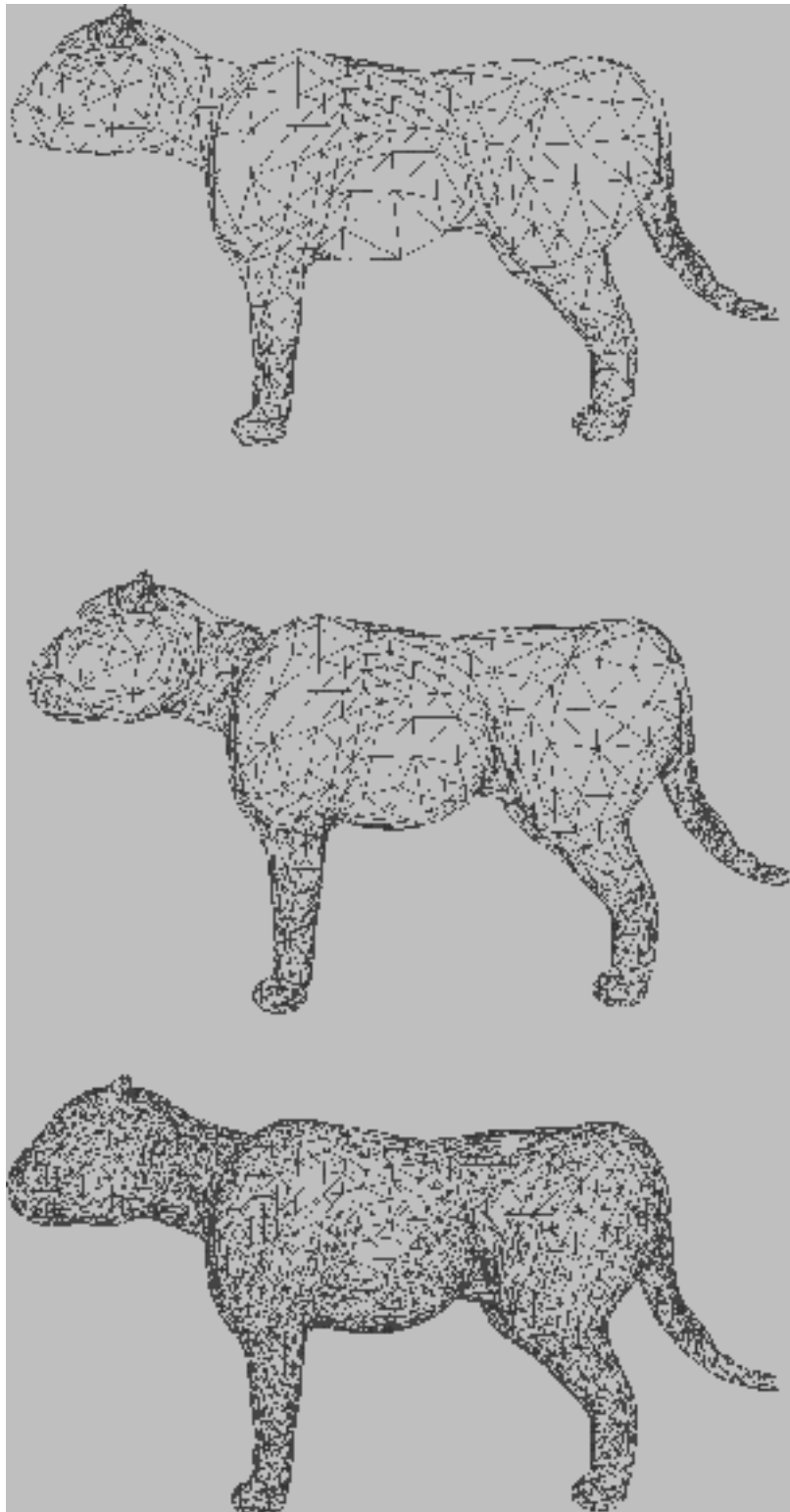


FIG. 38 – Modèle de tigre maillé à différents niveaux de détails (respectivement 2594, 4290 et 10866 facettes) [SYNTIM, Inria, Philippe Decaudin, Sabine Coquillart]

16.4 Navigation, Interaction

16.4.0.1 Dans le cyber-espace

« Le cyber-espace est un océan illimité, une terra incognita sur laquelle on s'aventure avec des cartes rudimentaires, sans outils efficaces de navigation, guidé par quelques procédures encore limitées. Une ergonomie intellectuelle est à inventer pour favoriser l'entrée et les déplacements dans cet espace de connaissance, de création et de loisir. Car il s'agit bien de déplacement, de navigation dans les hyperspaces et les hypermédias électroniques. Quelles sont les règles fondamentales de la navigation ? En mer, elles sont bien connues. Le navigateur tient son cap pour atteindre le port dans les délais requis. Il doit agir sur le gouvernail en tenant compte des contraintes que sont le vent (force et direction), les courants, les récifs ou les autres bateaux. Il navigue en utilisant des outils tels que boussole, sextant ou cartes, voire radar ou sonar, guidant sa route sur des balises et des phares. En voiture, on utilise des cartes, des guides, on lit la signalétique routière. De même, dans un livre, on se repère sur les titres courants en haut des pages, leurs numéros, les titres de chapitres, la table des matières. L'analogie entre l'automobile et le livre est utile pour saisir la portée de la révolution du cyber-espace. Le livre représente la liberté d'accès individuel aux connaissances accumulées. L'automobile, la liberté d'accès à l'espace. L'ordinateur, outil de «déplacement» dans le cyber-espace, cumule et fusionne les fonctions de liberté du livre et de l'automobile. Il est le moyen individuel d'accès et de navigation dans les hypermédias, à la fois connecteur, guide, carte, boussole, radar et sonar. » [Joël de Rosnay, 1995, p. 198]

16.4.0.2 En ostéopathie

« Colomb, pour s'orienter, n'eut que quelques morceaux de bois flottant, différents de ceux de sa région. Mais là était le fait : un morceau de bois ne poussant pas sur son sol natal. Il estima qu'il devait provenir de quelques pays situé en mer dont les rivages n'étaient pas connus de sa race. Grâce à ces faits et à son grand esprit de raison, il affronta l'opposition et se dirigea seul, comme tout homme ne disposant pas de théories pour lui servir de boussole et le guider à travers les tempêtes. Un explorateur mental doit affronter ces oppositions.²⁵ » [Alain Abehsera, 1986, p. 201-202]

Que ce soit dans le cyber-espace, les connaissances, ou l'océan, la navigation est l'expression de la liberté. Tout comme une automobile qui permet d'emprunter des routes, chemins de connaissances.

À titre d'anecdote, il est intéressant de noter que Colomb est le nom du squelette qui servait de support d'étude à l'A.S.O. Étant le seul support naturel d'étude anatomique,

²⁵Réf. Bib. : Still, Philosophy of Osteopathy, p. 23

il remplaçait tant bien que mal le manque de cadavres, et représentait donc un support d'étude et d'exploration très usité.

17 Perspectives pédagogiques

17.1 Priorité à l'expérimentation

C'est un des points de la pédagogie de la perception de P. Tricot. Il s'accorde avec l'interaction dans une simulation ou modélisation, où l'enseigné est actif et créatif.

« L'objectif d'une pédagogie de la perception consiste à aider un être à sortir de ses conditionnements de manière à lui faire percevoir des choses inhabituelles pour lui et modifier ainsi son niveau de réalité. Il faut cependant partir de ce que l'être reconnaît comme réel et l'aider à prendre conscience qu'il perçoit déjà beaucoup de choses autrement que par le système sensoriel. Comme nous ne sommes pas tous semblables, nous percevons parfois de manière très différente. Il convient de l'aider à établir son propre référentiel et à le renforcer par la pratique. Cela n'est possible que dans la mesure où l'individu accepte de fonctionner au niveau de l'être et non plus au niveau de l'avoir. Enracinement, centrage et lâcher prise sont les clés qui ouvrent le passage. Ainsi, bien que la réflexion sur la perception soit présentée avec des mots, l'accent doit être mis sur l'expérimentation. Ayant conscience du lien étroit existant entre perception, réalité et conscience, sachant comment une perception limitée forge une réalité limitée fermant elle-même la porte à des perceptions plus fines, aider un être à améliorer sa perception, c'est lui permettre d'améliorer son niveau de réalité et par conséquent son niveau de conscience. Ce mécanisme, entretenu de manière graduelle et surtout régulière est le plus sûr moyen de progresser sans cesse. C'est le chemin que je vous propose d'emprunter. « La prise de conscience séparée de la pratique reste inefficace. » (Fromm, 1978, 196.) » [Pierre Tricot, 2002, p. 258-259]

17.2 Vers une éducation systémique

Réf. Bib. : [Joël de Rosnay, 1975]

L'éducation reste trop analytique, centrée sur quelques disciplines formant un puzzle dont les pièces ne s'imbriquent pas les unes avec les autres : elle ne prépare pas à une approche globale. Pourtant, beaucoup d'autres milieux utilisent cette approche, cette pensée émergente.

17.2.1 Émergence de nouvelles valeurs

Elles ne sont pas destinées à remplacer les anciennes, mais doivent coexister, et sont parfois complémentaires.

Il faudrait donc analyser les *points principaux de la société actuelle* critiqués par une pensée nouvelle :

17.2.1.1 Critique de l'autorité Légitimité du pouvoir ? Ce pouvoir qui maintient l'ordre social, moral et sécurité s'appuie depuis les débuts des civilisations sur des piliers : État, Église, Famille, École, Justice, Armée, Police, Entreprise, Corps médical. À chaque secteur, son chef : du chef de l'état au "petit chef"... Ces gardes fous de l'ordre étaient acceptés et non discutés. Aujourd'hui, on oppose l'action par influence et la motivation. La caricature de l'une et l'autre des positions seraient la dictature totalitaire et pour l'action indirecte, une autre dictature intellectuelle de certaines élites enseignantes ou religieuses.

À la pyramide traditionnelle, autorité, hiérarchie, discipline, domination, s'oppose une organisation horizontale mettant en avant rayonnement, participation, motivation, responsabilité ; on voit poindre cela : autogestion, autodétermination, autodiscipline, copropriété, codépendance, codécision...

17.2.1.2 Critique du travail Cette critique n'est pas l'éloge de la paresse, mais la recherche d'une libéralisation du temps de travail et d'une personnalisation :

- Pourquoi tant produire, on dégrade l'environnement et on n'a plus le temps de consommer les produits.
- Pourquoi tant travailler, on n'a plus le temps de s'accomplir en relations avec les autres.

Cela remet en cause des règles jusque là acceptées : diplôme, carrière, compétition, réussite :

- Les diplômes ne sont plus le chef de la réussite, mais un moyen disponible pour finir un parcours et enrichir son esprit.
- La carrière : il est illusoire de se préparer une partie de sa vie à des fonctions qui ne seront plus les mêmes quand on y parviendra. L'abandon de la filière professionnelle se traduit par des trajectoires multiples : suite de choix et d'objectifs. C'est la cyclométrie : l'efficacité du servomécanisme ; la carrière dédiée montre l'échec du mécanisme programmé.
- La compétition est rejetée car conduit souvent à des classements arbitraires : c'est le refus de la course de rats où il faut effacer son voisin. On lui préfère l'entraide, la coopération, l'éducation mutuelle ; une jungle débarrassée de l'esprit

de compétition.

- La réussite : elle est fondée sur la domination de l’homme par l’homme : honneurs, considérations, respect, pouvoir, sont des égoïsmes fondés sur l’asservissement des autres. La réussite passe désormais par l’accomplissement personnel. L’hypocrisie du travail alibi ne cache-t-elle pas des problèmes que l’on cherche à éviter ou à fuir. « Le travail peut être l’alibi le plus mensonger de l’homme »

17.2.1.3 Critique de la raison La raison et la logique cartésienne ont permis une accession à un certain niveau de développement, personne ne le remet en question. Mais la pensée systémique se méfie désormais de cette logique d’exclusion (vrai ou faux, mal ou bien, noir ou blanc) et lui préfère la logique d’association. La biologie et l’écologie ont montré qu’il n’y a jamais de position aussi tranchée.

Cela débouche sur la tolérance, le respect des idées et des cultures.

17.2.1.4 Critique des rapports humains Il apparaît désormais intolérable que ceux qui détiennent l’autorité qui se réfèrent aux valeurs traditionnelles du travail, de la raison, de la logique... puissent au nom de la loi et de l’ordre, couvrir n’importe quel crime, hypocrisie, mensonge.

Cette morale de la « loi du plus fort » « pas vu, pas pris » « la fin justifie les moyens » « n’avoue jamais » est journalièrement remise en question.

Une nouvelle morale de groupe est souhaitée ; pour mieux comprendre les autres, il faudrait déjà se donner des buts personnels pour mieux communiquer. Cela met en exergue la pauvreté des rapports humains actuels.

17.2.1.5 Critique du projet de société On constate l’échec des principaux systèmes existants que sont le libéralisme sauvage et le totalitarisme bureaucratique.

Les solutions d’une troisième organisation sont très complexes et peuvent s’inspirer des exemples : dans l’écologie, dans la convivialité... Cela passe par le pluralisme, la personnalisation, la responsabilité, et la participation.

Ce ne sont que des valeurs émergentes et non une nouvelle politique.

17.2.2 Modernisation et adaptation de l’enseignement

Peinture caricaturale de l’enseignement traditionnel :

Les bases : connaissances qu’il faut maîtriser avant de savoir à quoi elle servent.

Les matières : ce qu’il faut que chacun assimile pour un savoir minimum.

Le programme : organisation de matières dans le temps.

La durée du cours : durée minimum pour assimiler une information.

L'égalité : chacun doit recevoir la même information dans un temps donné : les lents sont largués, les rapides s'ennuient.

Les filières : distillation fractionnée pour spécialiser un individu pour la vie entière.

L'examen : rite où l'élève restitue dans un temps très court ce qu'il a appris (avant de l'oublier vite) et obtient une validation passeport.

17.2.3 Sur quoi peut reposer une éducation systémique

Cerveau gauche lecture, évolution, calcul : outil d'analyse et de précision.

Cerveau droit reconnaissance des formes : outil d'intégration et de synthèse.

Notre éducation favorise beaucoup trop notre cerveau gauche c'est-à-dire la pensée analytique par rapport à la pensée systémique (il était sûrement indispensable d'être rationnel pour la survie de l'espèce, mais ce n'est peut être plus tout à fait le cas : besoin d'adaptation). Serait-il intéressant de rechercher un équilibre dynamique optimal entre cerveau gauche et droit ?

17.2.3.1 Principes de base à retenir :

- Éviter l'approche linéaire ou séquentielle
- Se méfier des définitions trop précises qui risquent de polariser ou de scléroser.
- Faire ressortir l'importance de la causalité mutuelle, de l'interdépendance et de la dynamique en s'appuyant sur des disciplines intégratives : écologie, économie, gestion de production
- Utiliser des thèmes d'intégration verticale
- L'acquisition de faits ne peut être dissociée de la compréhension de relation qui existent entre eux.

17.2.4 Moyens disponibles

- Laisser l'élève acquérir à son propre rythme.
- Utiliser l'interaction et son outil la simulation - et les jeux - : on apprend beaucoup plus vite certains jeux complexes en regardant et en essayant qu'en lisant le volume des règles.
- Apprendre aux enseignés motivés la place de l'enseignant : enseigner pour mieux apprendre.
- Utiliser à fond le libre service au niveau des moyens (avec des règles).
- Utiliser le savoir décentralisé : les connaissances non-ostéopathiques font partie intégrante de la formation.

- Faciliter la communication entre jeunes et anciens plutôt que de créer des conflits séniles entre générations où mépris et égoïsme sont rois.
- Sacrifier le rendement à la puissance.

18 Et dans le futur ?

L'interface numérique manuelle, ou encore une perception consciente et intelligente des flux "énergétiques" de l'être humain, sont autant de domaines passionnants à explorer...

18.1 Interface main-ordinateur

« Un gant à retour d'effort, proposé par une entreprise britannique, procure les sensations réelles du toucher d'objets à distance. Le porteur de cet accessoire sent physiquement la pression ou la résistance transmise par un objet virtuel. Ce mécanisme repose sur la présence d'une vingtaine de plaquettes qui se gonflent d'air sous pression grâce à des tubes semblables à des veines. Sous le contrôle de l'ordinateur, le gant stimule ainsi la surface interne des doigts et de la paume. Il a été nécessaire, pour ce domaine tout neuf de la réalité virtuelle, de développer une nouvelle science du toucher informatisé. Son objectif : comprendre comment un ordinateur peut reconnaître ou transmettre une sensation de rugosité ou de douceur, la différence entre une surface glissante ou collante, l'élasticité d'une balle ou la mollesse d'un fruit. Cette nouvelle discipline est née à la frontière de la mécanique, de la biologie et de l'informatique. Les chercheurs lui ont donné le nom de « haptique » (du grec haptain, « s'attacher ») : c'est la science des interactions manuelles et mécaniques avec l'environnement. Ainsi, à partir d'informations sur la force, la pression, ou l'angle du poignet, on a la sensation de taper sur un clou avec un marteau virtuel. Les recherches en haptique permettront à des élèves chirurgiens de réaliser des opérations virtuelles en « sentant » la résistance des tissus opérés ; à des designers de concevoir des surfaces ayant des textures inventées sur ordinateur avant la création de l'objet ; à des consommateurs de sentir entre leurs doigts la qualité d'un cuir dans un catalogue de produits virtuels. De cette collection d'équipements - qui continuera à se diversifier et à se perfectionner à des coûts de plus en plus réduits - il convient de retenir les extraordinaires possibilités d'interactivité offertes par l'interface virtuelle. Grâce à elle, les informations circulent dans les deux sens entre l'homme et l'ordinateur, ce qui fait de la réalité virtuelle la première interface biotique non invasive et totalement interactive. » [Joël de Rosnay, 1995, p. 162]

18.2 Viola Fryman

«Je vous invite maintenant à vous projeter avec moi dans le temps, et à évoquer l'ostéopathie que connaîtront nos petits enfants. Les premières cent années d'ostéopathie furent consacrées à obtenir la reconnaissance légale et statutaire de l'ostéopathie et à son acceptation comme partie intégrée à notre mode de vie. Le second siècle servira à développer le praticien lui-même vers un stade où l'ostéopathie sera non seulement un système s'occupant de soigner le patient comme un tout, mais également une manière de vivre demandant un engagement total de la part du praticien. Les étudiants des écoles d'ostéopathie seront jugés non seulement sur leur intérêt, leur connaissance académique et leur aptitude, comme on le fait aujourd'hui grâce à des études psychologiques, mais également sur leurs qualités inhérentes et leur sensibilité. L'étudiant aura besoin de mains sensibles, pouvant être entraînées à détecter l'état de santé par la sensation des tissus, l'activité des énergies dans le corps, la motilité des fluides, des tissus ; des mains qui pourront projeter leur connaissance pour déterminer l'état des organes internes. On demandera également à l'étudiant de développer un regard attentif non seulement aux manifestations extérieures de la santé et de la maladie comme nous l'observons aujourd'hui, mais également une vision pénétrante lui permettant de voir à l'intérieur du corps et d'établir le diagnostic par un regard direct sur la couleur et la vitalité de chaque partie de cette unité en fonctionnement, embrassant la continuité de la fonction, de la tête aux pieds, du centre à la périphérie. Il serait aussi inconcevable de diviser le corps en compartiments spéciaux que d'étudier la condition de la Rivière Colorado dans le Grand Canyon, en ignorant le barrage Hoover, le lac Mead et les systèmes d'irrigation de l'Imperial Valley. La vision de l'étudiant doit également être développée pour percevoir les champs d'énergie entourant les patients, ce qui lui permettra d'évaluer les conditions émotionnelles, mentales et spirituelles sous jacentes aux maux présentés. L'entraînement de l'étudiant inclura également le développement de son intuition car cela lui permettra d'analyser et de synthétiser toutes ces observations dans un diagnostic évaluant la totalité du patient, pour le diriger vers la thérapeutique appropriée » [Pierre Tricot, 2002, p. 261 (V. Frymann, 1998)]

Conclusion

Ce que nous avons pu apercevoir à travers cette navigation transdisciplinaire, est que la complexité est omniprésente dans la vie et la société, et c'est elle qui détermine notre futur et notre évolution. Nous avons également entrevu comment une approche cohérente et globale pouvait être envisagée grâce aux sciences de la complexité, et dans quelle mesure l'ordinateur représentait un outil de choix dans l'apprentissage dynamique autodidacte et scolaire.

Mais le coeur de tout cela, le fulcrum qui centre ces outils, est l'ostéopathe, qui finalement fait de la systémique sans le savoir. Nous pensons qu'un abord conscient de la complexité et de son approche peut permettre de démystifier nombre de concepts en ostéopathie, qui faute de possibilités de description, restaient non-expliqués, ou délégués à l'expérimentation clinique.

Pour l'étudiant, le point capital est de trouver une méthode d'intégration dynamique des connaissances palliant leur découpage forcé, tout au moins dans le paradigme actuel.

Pour le praticien, chez qui la voie autodidacte est souvent la plus pratiquée, la création de supports de connaissances ostéopathiques et médicales interactives, dynamiques et pourquoi pas collaboratives lui permettront une formation continue sur-mesure.

Les lois de la systémique s'appliquent d'une manière remarquable non seulement au traitement des connaissances ostéopathiques comme nous l'avons vu, mais aussi à la pratique (puisque la relation patient-praticien est un couple dynamique), à la gestion d'une entreprise, d'un écosystème, d'une cellule... De ce constat, vient le sentiment que l'ostéopathie est en avance sur son temps depuis une centaine d'années, et pourra le rester si nous ne craignons pas de défendre nos concepts, même subjectifs, et de rechercher des explications à ce que nous percevons dans la recherche moderne ; la physique quantique et l'épistémologie moderne par exemple (cf. [Bernard D'Espagnat, 2002]). Les concepts ostéopathiques sont intemporels, et ses fondateurs l'avaient déjà compris. Depuis la création de l'ostéopathie, il aura fallu un siècle pour qu'émerge une théorie globale des systèmes complexes vivants, et le prochain siècle nous réserve des surprises dans la perspective de l'utilisation intelligente de ces principes en harmonie avec ceux de l'ostéopathie. L'ostéopathie sera sans doute l'un des organes intelligents de l'organisme-humanité du futur.

Glossaire

Sources bibliographiques :

[Joël de Rosnay, 1995, Pierre Tricot, 2002, W.G. Sutherland, 2002]

A Définitions de Joël de Rosnay

Agent intelligent Logiciel donnant des conseils à l'utilisateur d'un ordinateur ou intervenant sous la forme d'un assistant intellectuel personnalisé

Algorithmique génétique Catégorie de programme informatique utilisant des principes voisins de ceux de l'évolution biologique (mutation, sélection, amplification) pour trouver des solutions à un problème donné.

Auto-organisation Organisation spontanée de la matière.

Biofeedback Boucle de retour d'information allant du corps vers le cerveau.

Bionomie L'art de gérer la vie.

Chaos Comportement imprévisible de certains systèmes pourtant régis par des lois déterministes.

Culture fractale Culture portant en elle les germes de sa propre construction.

Cybernétique Science de la régulation des organismes et des machines.

Éducation fractale Forme d'éducation favorisant les méthodes, principes et outils d'acquisition des connaissances plutôt que la mémorisation de savoirs encyclopédiques.

Ergonomie intellectuelle Science qui étudie les interrelations entre l'homme et les machines afin d'en optimiser le contrôle.

Fractal Forme ou structure constituée de motifs identiques se retrouvant à des échelles différentes d'observation.

Hierarchie des niveaux Organisation de systèmes complexes par emboîtements successifs de blocs de construction (atomes, cellules, sociétés) formant des niveaux hiérarchiques superposés.

Homéostasie Du grec homeos (même) et stasis (rester). Propriété de stabilité dynamique de systèmes complexes, organismes vivants ou écosystèmes. L'homéostasie signifie le maintien d'un équilibre par le jeu des régulations. Un système homéostatique résiste aux changements et aux perturbations.

Hypertexte Un texte classique contient des informations rangées de manière linéaire et séquentielles (lignes, paragraphes, pages...). Un hypertexte est un réseau associatif permettant de passer d'un élément d'information à un autre. Avec un logiciel en hypertexte, il suffit de « cliquer » sur un mot ou un dessin pour accéder aux informations qui leur sont reliées.

Introsphère Le subconscient du cerveau planétaire. La sphère d'intériorisation des consciences collectives interconnectées par les réseaux de communication.

Macroscopie Méthode et outil d'observation de l'infiniment complexe. L'ordinateur, grâce à son pouvoir de simulation, est devenu un macroscopie.

Médiamorphose Révolution de la communication due à la puissance des ordinateurs multimédia et aux réseaux de communication.

Noosphère Terme proposé par Teilhard de Chardin pour désigner la sphère naissante de l'esprit humain. Après la biosphère (l'ensemble des êtres vivants), la noosphère désigne l'ensemble des productions dématérialisées.

Numérisation Technique informatique permettant de convertir le son ou les images en nombres. Ces informations peuvent ainsi être traitées par les ordinateurs et circuler sur les réseaux, comme s'il s'agissait d'un langage commun des machines.

Paradigme Mode de pensée faisant référence à des principes fondamentaux partagés par une communauté. Un changement de paradigme résulte de l'émergence de nouveaux modes de pensée et de référence.

Réalité virtuelle Technique informatique permettant de créer des univers de synthèse au sein desquels un usager peut saisir des objets, modifier des formes, agir sur l'environnement.

Subsorption Action de subsumer (d'après le lat. *sumptio*, subst. verbal de *sumere*, « prendre »). Subsumer signifie penser un objet individuel comme compris dans son ensemble.

Symbionomie Théorie unifiée de l'auto-organisation et de la dynamique des systèmes complexes. Évolution symbionomique : évolution généralisée vers l'accroissement de la complexité et de l'organisation, s'étendant à l'ensemble de la matière, de la vie, de l'homme et des sociétés.

Système complexe Un système complexe se caractérise par le nombre des éléments qui le constituent, par la nature des interactions entre ces éléments et par le nombre et la variété des liaisons qui relient ces éléments entre eux.

Systémique Nouvelle approche permettant d'organiser les connaissances en vue d'une

plus grande efficacité de l'action. La systémique se rapporte à l'étude des systèmes et de leur évolution dans le temps.

Temps fractal Un temps qui contient à la fois la durée et l'instant. Il existe différentes densités de temps fractal.

Vie artificielle Fabrication par l'homme de formes de vie capables de se développer de manière autonome et indépendante.

B Définitions de Pierre Tricot

ATTENTION. n.f. (lat. attendere, «tendre vers») 1/ Concentration de l'activité mentale sur un objet déterminé. 2/ Capacité de l'être à sélectionner, parmi l'ensemble des influx qui lui parviennent, ceux qui l'intéressent tant pour ce qui concerne leur qualité (son, vue, goût, toucher, etc.) que leur localisation dans l'espace. 3/ Le contrôle de l'attention est relié à la maîtrise de l'espace de perception. 4/ Projection de la conscience («je») dans l'espace physique, déterminant d'une part un espace virtuel fermé - un champ d'attention - dans lequel elle perçoit, et discriminant d'autre part les stimuli sensoriels auxquels elle s'intéresse. Avec l'attention, « je » détermine d'où il perçoit (espace) et ce qu'il perçoit (type de stimulus).

AUTODIDACTE. n. m.et adj. (gr. didaskein, « enseigner») Qui s'est instruit par lui-même. La vie est un processus autodidacte par essence.

BINAIRE. adj. (lat. binarius, de bini, « deux par deux ») 1/ Qui met en jeu deux éléments. 2/ Qui procède de façon simpliste, manichéenne. Un raisonnement binaire. 3/ Math. Numération binaire, qui a pour base le nombre deux, et n'a que deux chiffres, le zéro et l'unité.

CAUSE. n.f. (lat.causa) Ce par quoi une chose existe ; ce qui produit quelque chose ; origine, source, principe. Cause et effet constituent un couple logique.

COHÉRENT. adj. (lat. coherens, de coherere, « adhérer ensemble ») Qui présente de l'homogénéité. Qui se compose de parties liées et harmonisées entre elles.

COMMUNICATION. n. f. (lat. communicatio, « commerce, relation ») 1/ Fait d'établir une relation avec quelque chose ou quelqu'un. 2/ Échange réciproque d'énergie, d'information, avec conscience et intention.

COMPLEXITÉ. n. f. (lat. complexus, de complecti, « contenir ») 1/ Qui se compose d'éléments différents, combinés de manière telle qu'on ne peut saisir facilement les relations et dépendances mutuelles.

- COMPORTEMENT.** n. m. (de comporter, lat. *comportare*, « transporter ; supporter ») 1/ Manière de se comporter, manière d'être. 2/ Ensemble de réactions observables consécutives à une situation.
- COMPRÉHENSION.** n. f. (lat. *comprehension*, de *comprehendere*) 1/ Faculté de comprendre, d'embrasser par la pensée. 2/ Action de comprendre, de prendre avec soi.
- COMPRENDRE.** v. tr. (lat. *comprehendere*, de *comprehendere*, « saisir ») 1/ Avoir en soi, être formé de ; contenir. 2/ Mettre dans un tout, incorporer. 3/ fig. Appréhender par la connaissance. Concevoir, saisir le sens, faire sien. 4/ Admettre, approuver.
- CONCEPT.** n. m. (lat. *conceptus*, de *concipere*, « recevoir») Représentation mentale générale et abstraite de quelque chose.
- CONNAISSANCE.** n. f. Fait de connaître, de savoir.
- CONNAITRE.** v. tr. (lat. *cognoscere*) Avoir présent à l'esprit un objet réel ou vrai (concret ou abstrait, physique ou mental) ; être capable de former l'idée, le concept, l'image de.
- CONSCIENCE.** n. f. (lat. *co* de *cum*, « avec », qui suggère l'association, comme dans coexistence, connaissance, etc., et *scire*, « savoir ») 1/ Chez l'humain, faculté de connaître sa propre réalité et de la juger. 2/ Plus généralement, conséquence de la décision d'être. Être conscient, c'est exister ; ou exister, c'est être conscient. Les deux sont indissociables. Et vivre, c'est expérimenter l'être ou la conscience. On peut donc dire que tout être vivant du plus simple au plus complexe est conscient. De plus, il fera tout pour conserver sa conscience, c'est-à-dire son état d'être ou d'existence. Des mécanismes parfois très complexes, comme l'immunité et l'homéostasie, trouvent là leur origine.
- COUPLE.** n. m. (lat. *copula*, « lien, liaison ») 1/ Deux choses de même espèce. 2/ Paire d'opposés de même nature.
- CYBERNÉTIQUE.** n. f. (gr. *kubernân*, « diriger ») Étude des processus de commande et de communication chez les êtres vivants, dans les machines et les systèmes sociologiques et économiques.
- CYCLE.** n. m. (lat. *cyclus*, du gr. *kuklos*, « cercle ») 1/ Suite ininterrompue de phénomènes qui se renouvellent dans un ordre immuable. 2/ Durée d'une telle suite.
- DÉDUCTION.** n. f. (lat. *deductio*) 1/ Procédé de pensée par lequel on conclut de propositions prises pour prémisses, à une proposition qui en résulte, en vertu de règles logiques. 2/ Raisonnement logique et rigoureux.

DÉDUIRE, n. f. (lat. *deducere*, « faire descendre ») 1/ Exposer en détails suivant un ordre logique. 2/ Conclure en partant de propositions prises pour prémisses.

DIALECTIQUE. n. f. (gr. *dialektikê*, « art de discuter ») 1/ Méthode de raisonnement qui consiste à analyser la réalité en mettant en évidence les contradictions de celle-ci et à chercher à les dépasser. 2/ D'après Hegel, marche de la pensée reconnaissant l'inséparabilité des contradictoires (thèse et antithèse) que l'on peut unir dans une catégorie supérieure. 3/ Opposés s'unissant en un tout opérationnel.

DIALOGIQUE. adj. Qui a la forme d'un dialogue, d'un échange. L'intérêt des couples d'opposés est de faire dialoguer, échanger les deux parties et non de les opposer. Pensée dialogique.

DIALOGISME. n. m. (de dialogue) Système de pensée dialogique.

DIALOGUE. n. m. (lat. *dialogus* et gr. *dialogos* de *logos*) 1/ Entretien entre deux personnes. 2/ Échange entre deux pôles de nature opposée.

DIALOGUE TISSULAIRE. n. f. néol. Le dialogue tissulaire repose sur l'analyse de la manière dont la structure vivante du patient réagit à la projection en elle de l'être praticien et sur la capacité de l'être praticien à modifier la manière dont il se projette par l'attention et l'intention, dans le but d'envoyer une information, pour obtenir une réponse de la structure vivante relative à l'information projetée. L'objectif est ici d'envoyer une information précise et d'analyser la réponse à cette information.

DICHOTOMIE. n. f. (gr. *dikhotomia*, de *dikha*, « en deux parties ») Division, subdivision binaire (entre deux éléments qu'on sépare nettement et qu'on oppose) Par ext. Opposition binaire d'éléments abstraits complémentaires.

DIDACTIQUE. adj. (gr. *didaktikos*, de *didaskain*, « enseigner ») Qui vise à instruire, qui a rapport à l'enseignement.

DOGME. n. m. (lat. *dogma*, gr. *dogma*) Point de doctrine regardé comme vérité fondamentale, incontestable que l'on ne remet pas en cause.

DONNÉE. n. f. (de donner) 1/ Ce qui est donné, connu, déterminé dans l'énoncé d'un problème. 2/ Ce qui est admis, connu ou reconnu et qui sert de base à un raisonnement, de point de départ pour une recherche. 3/ Élément unitaire d'un problème d'un savoir, d'une connaissance, etc.

DUALITÉ. n. f. (lat. *dualis*, « composé de deux ») Caractère ou état de ce qui est double en soi.

ÉCHANGE. n. m. (de échanger, lat. *cambiare*) 1/ Cession moyennant contrepartie.

2/ Passage dans les deux sens et circulation de substances entre la cellule et le milieu extérieur. La vie est fondée sur l'échange.

EFFET. n. m. (lat. effectus, de efficere, «réaliser, exécuter») 1/ Ce qui est produit par une cause. 2/ Résultat d'une action. Effet et cause constituent un couple logique.

EFFLUX. n. m. (néol.opposé à Influx) 1/ Flux ou information allant du dedans vers le dehors. Correspond au terme anglais Output.

EMPIRISME. n. m. (lat. empiricus) Méthode, activité qui s'appuie principalement sur l'expérience et non sur des données scientifiques ou rationnelles.

ÉNERGIE. n. f. (angl. energy, gr. energeia, « force en action ») 1/ Capacité que possède un système à produire un travail. Il existe plusieurs formes d'énergie, notamment mécanique, thermique, électrique, solaire, rayonnante, etc. L'énergie peut passer d'une forme à une autre, ou se décomposer en plusieurs formes. Les physiciens du XXe siècle ont montré que l'énergie totale d'un système demeure constante. L'énergie peut être non manifestée (potentielle) ou circuler, se manifestant généralement sous forme de flux. L'énergie est un des trois éléments fondamentaux de l'univers physique. 2/ Phénomène résultant de la circulation de flux entre deux terminaux. 3/ Sur le plan subjectif ; le concept d'énergie devient possible grâce à la partition de l'être en « moi/non-moi » qui crée l'espace et la possibilité d'échange entre le « non-moi » et le « moi ». 4/ En bioénergétique, information en mouvement.

ESPACE. n. m. (lat. spatium, « étendue », « distance ») 1/ Sur le plan objectif ; étendue indéfinie qui contient et entoure tous les objets. Distance qui sépare les choses ou éléments de l'univers physique. L'espace est un des trois éléments fondamentaux de l'univers physique. 2/ Sur le plan subjectif, l'espace est une perception de la conscience consécutive à la séparation « moi/non-moi » résultant de la décision d'être.

ÉVOLUTION. n. f. (lat. evolutio, «dérroulement») 1/ Transformation graduelle et continue. L'évolution des moeurs. 2/ Succession des phases d'une maladie. 3/ Ensemble des changements subis au cours des temps géologiques par les lignées animales et végétales, ayant eu pour résultat l'apparition de formes nouvelles.

EXPÉRIENCE. n. f. (lat. experientia, de experiri, « faire l'essai de ») 1/ Connaissance acquise par une longue pratique jointe à l'observation. 2/ Tout ce qui est appréhendé par les sens et constitue la matière de la connaissance humaine. 3/ Ensemble des phénomènes connus et connaissables. 4/ Ce qui résulte de la confrontation de l'individu au milieu extérieur ; les perceptions et impressions qui en résultent.

EXPÉRIMENTER. v. tr. 1/ Action de faire l'expérience de quelque chose. 2/ Confronter le milieu extérieur et échanger avec lui. 3/ Vivre, c'est expérimenter l'être ou la conscience.

FEED-BACK. n. m. (angl. to feed, « nourrir », et back, « en retour ») 1/ Cybern. Action en retour des corrections et régulations d'un système d'informations sur le centre de commande du système ; action exercée sur les causes d'un phénomène par le phénomène lui-même. Syn. : Réaction, Rétroaction. 2/ Physiol. Rétrocontrôle.

FIXITÉ. n. f. 1/ État de ce qui est fixé, immobile, invariable, qui ne peut changer. 2/ Incapacité à changer de point de vue.

FLUIDE. n. m. et adj. (lat. fluidus, de fluere, « couler ») 1/ Liquide. 2/ Tout corps qui épouse la forme de son contenant. 3/ Force, influence subtile et mystérieuse qui émanerait des astres, des êtres et des choses (principe d'explication des formes d'énergie inexplicables).

FLUX. n. m. (lat. fluxus, « écoulement », de fluere, « couler ») 1/ Écoulement. 2/ En physique, déplacement (d'ions, de particules, d'énergie). L'énergie se manifeste en flux.

FONCTION. n. f. (lat. functio, « accomplissement ») 1/ Action, rôle caractéristique d'un élément ou d'un organe dans un ensemble. 2/ Dans l'approche tissulaire, nous la considérons comme la pulsion vitale (l'énergie vitale), non spécifique, canalisée et dirigée par une structure pour devenir spécifique, dans le but de résoudre un ou des problèmes particuliers relatifs à la survie de l'organisme. Fonction et structure constituent un couple logique, l'un se définissant par rapport à l'autre.

FORME. n. f. (lat. forma, « apparence ») Apparence, aspect visible. Ensemble de contours d'un objet, d'un être, résultant de la structure de ses parties.

FULCRUM. n. m. (mot anglais, lat. fulcrum, « point d'appui ») Point d'appui, pivot. Nous avons conservé le terme anglais particulièrement utilisé chez les ostéopathes. Un fulcrum peut être objectif, c'est-à-dire de nature matérielle (point d'appui ou centre mécanique) ou subjectif c'est-à-dire immatériel (centre de conscience). Un fulcrum est relié à l'espace. L'approche tissulaire envisage la cellule comme une conscience déterminant un espace limité par une membrane et centré sur un fulcrum. Le corps se conçoit alors comme une organisation d'espaces et de limites, centrés sur des fulcrums. Un espace organisé de consciences ou un espace de consciences organisées... Cette juxtaposition d'espaces limités finit par constituer des volumes donc des formes, le tout manifestant un mouve-

ment permanent d'expansion/rétraction, conséquence perceptible de la vie manifestée. Le corps peut se considérer comme un ensemble liquidien pulsatile rythmique - expansion/rétraction - organisé par un système de cloisonnement fibreux - membranes, fascias -, centré mécaniquement sur le fulcrum de Sutherland. Un fulcrum peut être physiologique, c'est-à-dire qu'il est intégré dans l'organisation du système qui fonctionne avec lui. Il peut également être aphysiologique, c'est-à-dire imposé au sein du système. Une rétention, à cause de la rétraction tissulaire qu'elle crée, impose un fulcrum non physiologique que le système doit gérer en créant des compensations.

FULCRUM DE SUTHERLAND. Point d'appui à l'immobilité relative, situé au niveau du sinus droit, jonction de la tente du cervelet et de la faux du cerveau. Dans l'approche tissulaire, le fulcrum de Sutherland est considéré comme le centre mécanique du corps.

GLOBALITÉ. néol. f. (de globe, fig. « masse totale ») Désigne un ensemble considéré dans son entier.

GOUVERNER. v. tr. (lat. gubernare, de gubernaculum, « aviron », du gr. kubernân) Diriger, orienter dans une direction. Noter que le gouvernail dirige le bateau, mais n'est pas le moteur.

HIÉRARCHIE. n. f. (lat. médiéval hierarchia, « ordre de subordination ») Organisation d'un ensemble en une série où chaque terme est supérieur au terme suivant par un caractère de nature normative. Dans les phénomènes d'évolution, la hiérarchie peut être spatiale ou temporelle.

HOLISME. n. m. (gr. holos, « tout entier ») 1/ Doctrine épistémologique selon laquelle, face à l'expérience chaque énoncé scientifique est tributaire du domaine tout entier dans lequel il apparaît. Doctrine ou concept s'intéressant à la globalité des choses. 2/ théorie selon laquelle l'homme est un tout indivisible qui ne peut être expliqué par ses différents composants, isolés les uns des autres.

HOLISTIQUE. adj. (gr. holos, « tout entier, complet ») Caractérise l'holisme.

INDUCTION. n. f. (lat. inductio, « suggestion ») 1/ Opération mentale consistant à remonter des faits à la loi, des cas particuliers donnés ou observés à une proposition plus générale. 2/ Opération consistant à remonter des faits à la cause qui les a engendrés. 3/ Demande formulée à la structure tissulaire par envoi d'une intention consciente ou injonction.

INFLUX. n. m. (lat. in, « dedans », et flux) 1/ Flux ou information allant du dehors vers le dedans. Correspond au terme anglais Input.

INFORMATION. n. f. (lat. *informatio*, de *informare*, « façonner, former ») 1/ Renseignement sur quelque chose ou quelqu'un. 2/ Élément de connaissance susceptible d'être codé pour être conservé, traité ou communiqué. 3/ Élément ou système pouvant être transmis par un signal ou une combinaison de signaux.

INTENTION. n. f. (lat. *intentio*, « action de diriger vers ») 1/ Dessenin délibéré d'accomplir un acte, une volonté. 2/ Fait de se proposer un certain but - dessein ferme ou prémédité - but même qu'on se propose d'atteindre. 3/ Dans le concept tissulaire, modulation de l'attention, à laquelle la conscience donne un sens, une forme. Avec l'intention, la conscience envoie une information dans l'espace qu'elle a choisi d'occuper. L'intention permet de formuler une demande. La structure vivante répond à l'intention, mais elle répond selon les possibilités du moment.

INTERFACE. n. f. (mot anglais, lat. *facies*, « devant, avant ») 1/ Surface de séparation entre deux structures distinctes de la matière. 2/ Limite commune à deux ensembles ou matériels. 3/ Structure placée entre deux systèmes qui ne communiquent pas ensemble et qui leur permet de communiquer. Le corps est une interface entre l'univers non-matériel, celui de la conscience, de l'être, et de l'univers matériel, celui de l'avoir.

LOGIQUE. n. f. (gr. *logikê*, de *logos*, « raison ») 1/ Science du raisonnement en lui-même, abstraction faite de la matière à laquelle il s'applique et de tout processus psychologique. 2/ Manière de raisonner juste, méthode, suite cohérente d'idées. 3/ Ensemble des procédés cognitifs ; leur étude. 4/ Ensemble des relations qui règlent le fonctionnement d'une organisation, ou l'apparition de phénomènes.

MATIÈRE. n. f. (lat. *materia*, *materies*, d'abord « bois de construction » puis « matière ») 1/ Substance qui constitue les corps, est objet d'intuition dans l'espace et possède une masse mécanique. 2/ Substance expérimentable et connaissable par les sens. 3/ Énergie concentrée, stabilisée et organisée dans l'espace et dans le temps.

MODÈLE. n. m. (lat. *modellus*, de *modulus*) Représentation simplifiée d'un processus, d'un système.

MODULATION. n. f. (lat. *modulatio*, de l'it. *modulazione*) 1/ Chacun des changements de ton, d'accent, d'intensité, de hauteur dans l'émission d'un son. 2/ En radio, opération par laquelle on fait varier l'amplitude, l'intensité, la fréquence, la phase d'un courant ou d'une oscillation (onde porteuse), en vue de transmettre un signal. 3/ Dans l'approche tissulaire, modification de l'attention qui transporte une information précise. Nous disons que l'intention est une modulation de l'attention.

MODULER. v. tr. (lat. modulari) Effectuer une modulation.

NOUMÈNE. n. m. (gr. noumena, « choses pensées») Objet de la raison, réalité intelligible (opposé à phénomène, réalité sensible). Chose en soi conçue indépendamment de son expérimentation.

OBJECTIF. adj. (lat. objectus, « placé devant») Qui concerne l'objet, et existe indépendamment de la pensée.

OBJET. n. m. (lat. objectum, « ce qui est placé devant ») 1/ Toute chose concrète, perceptible par la vue, le toucher. 2/ Chose solide ayant unité et indépendance et répondant à une certaine destination.

ORGANISATION, n. f. (lat. organon, « outil ») 1/ Action d'organiser, de structurer, d'arranger. 2/ Manière dont les différents organes ou parties d'un ensemble complexe, d'une société, d'un être vivant sont structurés, agencés ; la structure, l'agencement eux-mêmes.

ORGANISME. n. m. (de organe) 1/ Être vivant, animal ou végétal ayant une individualité propre ; ensemble des organes qui le composent. 2/ Système vivant.

PARADIGME. n. m. (lat. paradigma, gr. paradeigma, « exemple ») Modèle théorique de pensée qui oriente la recherche et la réflexion scientifique ou philosophique.

PÉDAGOGIE. n. f. (gr. paidagogia, « instruction ») 1/ Science de l'éducation des enfants. 2/ Méthode d'enseignement.

PERCEPTION. n. f. (lat. perceptio, de percipere, « saisir par le sens») 1/ Action, fait de percevoir par les sens, par l'esprit. 2/ Représentation consciente à partir des sensations ; conscience d'une, des sensations. 3/ Réception d'une information. 4/ Ce qui permet à une conscience de se sentir exister.

PERCEVOIR. v. tr. (lat. percipere, « saisir par les sens ») 1/ Comprendre, parvenir à connaître. 2/ Recueillir de l'information sur le milieu environnant.

PHÉNOMÈNE. n. m. (gr. phainomenon, « ce qui apparaît ») 1/ Fait observable, événement, manifestation. 2/ Pour Kant, ce qui est perçu par les sens, ce qui apparaît et se manifeste à la conscience (par opposition à noumène).

PHILOSOPHIE. n.f. (gr.philosophia, « sagesse») 1/ Conception de quelque chose fondée sur un ensemble de principes ; ces principes. 2/ Conception générale, vision plus ou moins méthodique du monde et des problèmes de la vie.

POINT DE VUE. n. m. 1/ Emplacement de l'espace à partir duquel on observe un objet. 2/ Manière de considérer les choses, opinion particulière.

POLARITÉ. n. f. État caractéristique d'un système, d'un corps, d'une structure vivante, où l'on peut distinguer deux pôles.

POLARITÉ CÉRÉBRALE. néol. f. Considération selon laquelle un hémisphère cérébral différent est activé selon le type d'activité en cours de réalisation. L'hémisphère gauche s'occupe du verbal, de l'analytique, du symbolique, de l'abstrait, du temporel, du rationnel, du numérique, de la logique. Le droit est activé pour des activités non verbales, synthétiques, concrètes, analogiques, atemporelles, non rationnelles, spatiales, intuitives.

PRAGMATIQUE. adj. (gr. pragmatikos, « relatif à l'action ») 1/ Qui est adapté à l'action sur le réel, susceptible d'applications pratiques, concerne la vie courante. 2/ Tourné vers l'aspect pratique et efficace des choses, de la vie, de l'action.

PRÉSENT. adj. (lat. praesens, praesentis, part. prés. de praesse, « être en avant ») Qui est dans le lieu et le temps qui se vivent dans l'instant.

PUISSANCE. n. f. (de puissant, du verbe pouvoir) 1/ Moyen ou droit grâce auquel on peut. 2/ État de celui qui peut beaucoup. 3/ Caractère de ce qui peut beaucoup, de ce qui produit de grands effets. 4/ Pouvoir d'action d'un appareil, intensité d'un phénomène. 5/ En physique, quotient du travail accompli par une machine par le temps qu'il lui a fallu pour l'accomplir.

RATIONNEL. adj. (lat. rationalis, « doué de raison ») 1/ Qui appartient à la raison. 2/ Qui provient de la raison et non de l'expérience. 3/ Conforme à la raison, au bon sens.

RÉACTION. n. f. (de ré et action) 1/ Force qu'un corps agissant sur un autre détermine en retour chez lui. 2/ Réponse d'un système excitable à un stimulus interne ou externe.

RÉALITÉ. n. f. 1/ Caractère de ce qui est réel, de ce qui existe effectivement. 2/ Ce qui est réel, ce qui existe en fait, par opposition à ce qui est imaginé, rêvé, fictif. 3/ Ce que des consciences expérimentent en commun et s'accordent à reconnaître comme réel.

RÉEL. n. m. (real, « qui existe effectivement », lat. médiéval, realis, de res, « chose ») 1/ Les choses elles-mêmes, les faits eux-mêmes. 2/ Ce qu'une personne peut expérimenter ou concevoir comme vrai. Réel et réalité sont relatifs à une conscience et aux points de vue qu'elle adopte pour expérimenter l'univers.

RÉFÉRENCE. n. f. (angl. reference) Action ou moyen permettant de situer une chose par rapport à une autre.

RÉFÉRENTIEL, n. m. (angl. reference) Système de références. Ensemble des éléments jouant un tel rôle.

RELATIF. adj. (lat. relativus, de relatum, supin de referre, « rapporter ») 1/ Qui constitue, concerne ou implique une relation. 2/ Qui n'est que par rapport à une

autre chose. Cf Absolu.

RELATION. n. f (lat. *relatio*, «récit, narration ») Lien de dépendance ou d'influence réciproque entre personnes ou choses.

RELATIONNEL. adj. Qui concerne la relation.

REPRÉSENTATION. n. f. (lat. *raepresentation*, de *raepresentare*) 1/ Action de rendre sensible quelque chose au moyen d'une figure, d'un symbole, d'un signe. 2/ Image, figure, symbole, signe qui représente un phénomène, une idée.

RÉSONANCE. n. f (lat. *resonare*) 1/ Prolongement ou amplification d'un son dans certains milieux sonores. 2/ Phénomène par lequel un système physique en vibration peut atteindre une très grande amplitude, lorsque la vibration excitatrice se rapproche d'une « fréquence naturelle » de ce système. 3/ Par analogie, réaction physique ou émotionnelle engendrée au sein d'un individu par la perception d'une émotion similaire issue de l'environnement ou d'un autre individu.

RÉSOUUDRE. v. tr. (lat. *resolvere*, « dissoudre ») 1/ Transformer en des éléments ou faire disparaître. 2/ Décomposer, réduire, par voie d'analyse. 3/ Découvrir une solution.

SCIENCE. n. f. (lat. *scientia*, de *scire*, « savoir ») 1/ Connaissance exacte et approfondie de quelque chose. 2/ Tout corps de connaissance ayant un objet déterminé et reconnu et une méthode propre. 3/ Ensemble de connaissances, d'études d'une valeur universelle, caractérisées par un objet et une méthode déterminées, et fondés sur des relations objectives vérifiables.

SENS. n. m. (lat. *sensus*) 1/ Faculté d'éprouver les impressions que font les objets matériels. 2/ Système récepteur unitaire d'une modalité spécifique de sensation, correspondant en gros à un organe déterminé. 3/ Idée ou ensemble d'idées intelligibles que représente un signe ou un ensemble de signes. 4/ Signification. 5/ Direction.

STABILITÉ. n. f. (lat. *stabilitas*) 1/ Caractère de ce qui tend à demeurer dans le même état. 2/ État de ce qui peut demeurer dans un équilibre permanent. 3/ Propriété d'un corps à revenir à sa position d'équilibre et à reprendre son mouvement après une modification passagère. 4/ Pour un être ou une conscience, aptitude à conserver un point de vue ou une position dans l'espace. Aptitude à être *fulcrum*.

SYSTÈME. n. m. (gr. *sustêma*, « assemblage, composition », de *sunestanai*, « tenir ensemble ») 1/ Ensemble organisé d'éléments. 2/ Ensemble d'idées logiquement solidaires, considérées dans leurs relations ; construction théorique que forme l'esprit sur un vaste sujet. 3/ Ensemble possédant une structure, constituant un tout organique et prévu pour produire une ou des actions ou fonctions spécifiques.

C Définitions de W.G. Sutherland

Doigts qui pensent, sentent, voient et savent « Je me suis efforcé de m'éloigner le plus loin possible que je le pus de mes sens physiques, c'est le point où l'on commence à expérimenter, à réaliser "du calme intérieur à la connaissance". C'est pourquoi j'ai tant à dire à propos de l'information obtenue en solitaire à travers les tests et les expériences en laboratoire, et de celle obtenue le plus souvent à travers les sens physiques, inexacts et trompeurs. Combien d'entre vous ont-ils le même degré de vision ? Le même degré de toucher ? Vous m'avez vu faire ce diagnostic pendant l'application des doigts qui pensent, sentent, voient et savent des doigts qui s'efforcent de rester loin de la sensation du toucher physique, avec lesquels vous obtenez le toucher qui sait. Dans la plupart des cas, vous placez alors vos mains juste au niveau de la lésion » (Sutherland, 1998, p. 210).

Image mentale « Pour pouvoir obtenir une image mentale qui mènera au diagnostic des lésions articulomembranaires du crâne et à leur traitement il est nécessaire d'étudier les moindres caractéristiques.» « Dans toutes les applications, la première étape consiste à concevoir une image mentale du mécanisme » (Sutherland, 1990, p. 71 & 135).

Ostéopathie «L'ostéopathie est une science. Le concept crânien est l'ostéopathie. Il est donc une science. Il n'est pas une part intégrale de l'ostéopathie, il est l'ostéopathie. Ce n'est pas une "thérapie". C'est pourquoi je me sens si passionné par le terme "thérapie". Parce que c'est une science qui s'occupe des forces naturelles du corps. Vous en avez compris l'évidence [...] dans l'application du diagnostic et des techniques. Était ce une "thérapie" ? Non. C'est une connaissance scientifique et c'est ce que le Dr Still s'efforça de nous transmettre» (Sutherland, 1998, p. 211).

Penser ostéopathie avec le Dr Still «On peut lire : "Si quelqu'un peut penser ostéopathie, il pratiquera l'ostéopathie". Il ne dit pas : "Pensez ostéopathiquement". Si quelqu'un "pense ostéopathie" comme le Dr Still pensait ostéopathie, il obtiendra ce que le Dr Still avait obtenu. Quelque chose dont nous avons tous besoin afin de pratiquer l'ostéopathie comme le Dr Still la visionnait. Si vous pouvez recevoir cette vision dans les lignes de sa Recherche et Pratique et sa Philosophie de l'ostéopathie, vous pratiquerez l'ostéopathie » (Sutherland, 1998, p. 114).

Table des matières

Avertissement	5
Avant-Propos	6
Introduction	10
I La complexité en ostéopathie vue d'avion	11
1 Histoire et évolution du concept ostéopathique	11
1.1 La démarche thérapeutique holistique :	11
1.1.1 Essai de définition holistique :	11
1.1.2 Essai de définition analytique :	11
1.2 L'influence des paradigmes sur les modèles :	12
1.2.1 Qu'est ce qu'un paradigme ?	12
1.2.2 Qu'est ce qu'un modèle ?	13
1.2.3 La création de dogmes	13
1.3 Et l'ostéopathie dans tout ça ?	14
1.3.1 Le modèle de Still	14
1.3.2 Le modèle de Littlejohn	18
1.3.3 Le modèle de Sutherland	19
1.3.3.1 Influence de Walter Russel	20
1.3.4 Principes simples, abord complexe	21
1.4 Complexité.	22
1.4.1 Un observateur perplexe	23
1.4.2 Systèmes complexes	23
1.4.2.1 Systèmes	23
1.4.2.2 Complexes	23
1.4.3 Démarche scientifique, analytique :	24
1.4.4 Démarche philosophique, synthétique :	24
1.4.5 Démarche dynamique :	25
1.4.6 Les couples statiques et dynamiques	25
1.5 Comment aborder cette complexité ?	27
1.6 Nouveaux paradigmes, nouveaux besoins	27
1.6.1 Paradigme de la société d'information	27

2	Enseignement de l'ostéopathie	28
2.1	Science ou Art ?	29
2.2	La formation d'écoles	30
2.3	Pédagogie	30
2.3.1	À la manière de Still	30
2.3.2	La forme d'enseignement moderne	31
2.4	L'étudiant	31
2.4.1	Historiquement	31
2.4.2	Maintenant	32
3	Une adaptation nécessaire	32
3.1	Dynamique d'enseignement	32
3.2	Raisonnement	33
3.2.1	La solution traditionnelle : le recours encyclopédique	33
3.2.2	La stratégie systémique	34
II	Axe de traitement	36
4	Réconcilier la partie et le tout	37
4.1	La recherche de globalité	37
4.2	Fractalisation, dénominateur commun	38
5	L'abord et la maîtrise des systèmes complexes.	39
5.1	Passion autodidacte	39
5.2	Sciences de la complexité	41
5.3	Vers une utilisation inductive et déductive du mental	42
6	Faciliter la circulation de l'information.	43
6.1	Vivre ses principes	43
6.1.1	Passionné de connaissance	44
6.2	Gagner du temps	45
7	Rechercher la connaissance et la pratique dynamiques.	47
7.1	La technique ostéopathique est un modèle théorique	48
7.2	Apprendre à apprendre	49
7.3	Introsphère, introscope	50
7.3.1	La visualisation	50

III	Boîte à outils	52
8	Ostéopathie	52
8.1	Base de connaissances	52
8.1.1	Ostéopathique théorique	52
8.1.2	Ostéopathique pratique	52
8.1.3	Médical théorique	53
8.1.4	Médical Pratique	53
8.1.5	Sciences Humaines	53
8.1.6	Culture Générale	53
8.2	L'ostéopathe	53
8.2.1	Perception et action	53
8.2.1.1	L'attention	53
8.2.1.2	L'intention	54
8.2.1.3	Interactivité	54
8.2.2	Être et conscience	54
8.2.3	Présence	55
8.2.4	Organisation	55
9	Sciences de la complexité	55
9.1	Présentation	55
9.2	Méthodes d'analyse	56
9.2.1	Classement	56
9.2.1.1	Le classement hiérarchique	56
9.2.1.2	Le classement systémique	57
9.2.2	Raisonnement	57
9.2.2.1	Définition	57
9.2.2.2	Le raisonnement causal	57
9.2.2.3	Le raisonnement analogique	57
9.2.2.4	Le raisonnement par opposition	57
9.2.2.5	Le raisonnement déductif	58
9.2.2.6	Le raisonnement inductif	59
9.2.2.7	Raisonnement dynamique	60
9.3	La systémique	60
9.3.1	But	60
9.3.2	Domaines d'application	62
9.4	Histoire d'une approche globale	62
9.4.1	Réunir pour comprendre	62

9.4.1.1	L'approche systémique se distingue des approches :	62
9.4.2	De nouveaux outils	63
9.4.2.1	De la cybernétique à la société	63
9.5	Description d'un système	64
9.5.1	Définition d'un système	64
9.5.2	Systèmes ouverts et complexité	64
9.5.2.1	Système ouvert	64
9.5.2.2	Système fermé	64
9.5.2.3	Système complexe	64
9.5.3	Composants d'un système	66
9.5.3.1	Structuraux	66
9.5.3.2	Fonctionnels	68
9.6	Dynamique des systèmes	69
9.6.1	Rétroaction	69
9.6.2	Boucle positive	69
9.6.3	Boucle négative	70
9.6.4	Rôle des flux et réservoirs	70
9.6.5	Exemples	71
10	Informatique	71
10.1	L'ordinateur macroscopique	71
10.2	Informatique, définition	72
10.3	Avant de se lancer...	72
10.4	La structure de la chaîne d'information	72
10.5	Solutions d'influx	72
10.5.0.1	L'interface peut être :	74
10.6	Solutions d'encodage	74
10.7	Stockage et échanges	74
10.7.1	Bases de données et fichiers hiérarchisés	74
10.7.2	Réseaux	76
10.8	Solutions de traitement des données	76
10.8.1	Niveaux d'abstraction	76
10.8.2	La vie artificielle	77
10.9	Solutions de représentation et simulation	77
10.9.1	Réseaux, hypertexte	77
10.9.2	Interfaces et navigation	77
11	L'introscope, espace de visualisation mentale	79

IV	Organisation et modélisation	82
12	Cartographier le tout et ses parties	82
12.1	Approche systémique	82
12.1.1	Analyse statique et systémique	82
12.1.1.1	La pensée classique repose sur trois caractéristiques principales :	82
12.1.1.2	La dynamique des systèmes fait éclater cette vision classique :	82
12.1.2	Simulation, modèles	83
12.1.2.1	Analyse du système :	83
12.1.2.2	Modélisation :	83
12.1.2.3	Simulation :	83
12.1.3	Comportement des systèmes	83
12.1.3.1	Dynamique du maintien	83
12.1.3.2	Dynamique du changement	83
12.2	Application pratique	83
13	Évaluer la cohérence	85
13.1	Approche systémique opérationnelle	85
13.1.1	Conserver la variété	85
13.1.2	Ne pas ouvrir les boucles de régulation	86
13.1.3	Rechercher les points d'amplification	86
13.1.4	Rétablir les équilibres par la décentralisation	87
13.1.5	Savoir maintenir les contraintes	87
13.1.6	Différencier pour mieux intégrer	87
13.1.7	Pour évoluer : se laisser agresser	87
13.1.8	Préférer les objectifs à la programmation détaillée	87
13.1.9	Savoir utiliser l'énergie de commande	88
13.1.10	Respecter le temps de réponse	88
13.1.11	Conclusion	88
13.2	Technologie et cognition	88
14	Modélisations, rendre vivantes les connaissances	90
14.1	Bases de modélisation	90
14.1.1	Objectifs et définition	90
14.1.2	Démarche générale	91
14.1.3	Typologie des modèles	91

14.1.3.1	Les modèles empiriques vs mécanistes	91
14.1.3.2	Les modèles déterministes vs aléatoires	92
14.1.3.3	Les modèles statiques vs dynamiques	92
14.2	Exemples de modélisations	93
V	Interactions et communication	96
15	Dialogue tissulaire	96
16	Le couple homme-machine	96
16.1	Dynamique de communication	96
16.2	Interfaces	98
16.3	Représentation	98
16.3.1	Hyper-textuellement	99
16.3.2	Graphiquement	99
16.3.3	Conceptuellement	99
16.4	Navigation, Interaction	104
16.4.0.1	Dans le cyber-espace	104
16.4.0.2	En ostéopathie	104
17	Perspectives pédagogiques	105
17.1	Priorité à l'expérimentation	105
17.2	Vers une éducation systémique	105
17.2.1	Émergence de nouvelles valeurs	106
17.2.1.1	Critique de l'autorité	106
17.2.1.2	Critique du travail	106
17.2.1.3	Critique de la raison	107
17.2.1.4	Critique des rapports humains	107
17.2.1.5	Critique du projet de société	107
17.2.2	Modernisation et adaptation de l'enseignement	107
17.2.3	Sur quoi peut reposer une éducation systémique	108
17.2.3.1	Principes de base à retenir :	108
17.2.4	Moyens disponibles	108
18	Et dans le futur ?	109
18.1	Interface main-ordinateur	109
18.2	Viola Fryman	110

Conclusion	111
Glossaire	112
A Définitions de Joël de Rosnay	112
B Définitions de Pierre Tricot	114
C Définitions de W.G. Sutherland	124
Table des matières	125
Table des figures	132
Références	134

Table des figures

1	Systèmes et productions animales : différents niveaux d'implication. Schématisation de l'organisation explicative et descriptive.	16
2	Causalité linéaire [Rosnay, 1975]	18
3	Émergence de la créativité [Rosnay, 1999]	21
4	Les chemins de compréhension ostéopathiques [Abehsera, 1986]	22
5	Causalité circulaire [Rosnay, 1975]	25
6	Un couple dynamique en politique [Rosnay, 1999]	26
7	Dialogique : gestion des logiques	26
8	Spirale du nombre d'or, suite de Fibonacci et coquille de nautilus	30
9	La démarche pédagogique systémique	36
10	Un exemple de fractales dans la nature	38
11	Modélisation d'un système physiologique [Rosnay, 1975]	42
12	La notion de bordure du chaos, équilibre dynamique	47
13	Un carré sémiotique des modes de raisonnement [Durand, Nunez]	57
14	Divergence, déduction [Rosnay, 1975]	59
15	Convergence, Induction [Rosnay, 1975]	60
16	Convergence et divergence [Rosnay, 1975]	60
17	Statique et dynamique (d'après J. de Rosnay)	61
18	Analytique et Systémique	65
19	Définition d'un système	66
20	Composants d'un système [Rosnay, 1975]	67
21	Rétroaction [Rosnay, 1975]	69
22	Rétroactions positives et négatives [Rosnay, 1975]	70
23	Boucle négative [Rosnay, 1975]	70
24	Le développement d'un programme informatique [Steve Oualline, 1999]	73
25	Modélisation d'un compilateur, programme qui transforme les langages de programmation en code binaire [Steve Oualline, 1999]	78
26	Carte des courants, réseau neuronal, ou réseau informatique mondial ? Ceci est un morceau de la carte de l'Internet 2002.	79
27	Comportement des systèmes [Rosnay, 1975]	84
28	Exemple de boucle de rétroaction négative [Rosnay, 1975]	84
29	Pour une approche systémique [Joël de Rosnay, 1975]	86
30	Modélisation mécaniste	92
31	Modèle graphique de définition d'un système	93
32	Modèle graphique d'un organisme vivant [Rosnay, 1975]	94
33	Une chaîne d'interaction homme-machine simple	97

34	Construction d'un hypertexte sur le champ lexical du mot réseau. Les définitions sont extraites du petit dictionnaire Larousse. (Mel Vadeker, 1997) http ://perso.club-internet.fr/vadeker/hyperezo/	99
35	Systèmes de représentation et de traitement http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/staf15/cours-hypertexte/sld022.htm [Mireille Betrancourt]	100
36	Recalage interactif de l'arche de la défense [SYNTIM, Inria, Christophe Meilhac, Freerk Tuinstra, Chahab Nastar]	101
37	Une "saucisse chaude". On peut remarquer que notre modèle est tridimensionnel : la saucisse et le mur sont déformés. [SYNTIM, Inria, Jos Stam]	102
38	Modèle de tigre maillé à différents niveaux de détails (respectivement 2594, 4290 et 10866 facettes) [SYNTIM, Inria, Philippe Decaudin, Sabine Coquillart]	103

Références

- [Alain Abehsera, 1986] **Abehsera, Alain** (D.O. , M.D.), *Traité de médecine ostéopathique*, Coll. SBORTM, éditeur OMC s.a., 1986.
- [Jean-Pierre Balbe] **Balbe, Jean-Pierre**, *Technologies numériques et construction du savoir*, Disponible sur le WWW <http://hypermedia.univ-paris8.fr/Jean-Pierre/articles/Technonum.html>.
- [Bernard D’Espagnat, 2002] **Espagnat, Bernard**, *Traité de physique et de philosophie*, Fayard, 2002.
- [Pekka Himanen, 2000] **Himanen, Pekka**, *L’éthique hacker et l’esprit de l’ère de l’information.*, Paris, Exils Éditeur, 2001.
- [D’Holbach, 1770] **D’Holbach**, *Système de la nature*, 1770.
- [Joël de Rosnay, 1975] **Rosnay, Joël de**, *Le macroscope*, Paris, Seuil, coll. « Points », 1975.
- [Joël de Rosnay, 1995] **Rosnay, Joël de**, *L’Homme symbiotique*, Paris, Seuil, coll. « Points », 1995, 2000.
- [Carol Trowbridge, 1999] **Trowbridge, Carol**, *Naissance de l’ostéopathie. Vie et oeuvre de Andrew Taylor Still*. Éditions SULLY, 1999.
- [D. Sauvant] **Sauvant, D.** , *Principes généraux de modélisation systémique*, UMR INRA-INAPG Physiologie de la Nutrition et Alimentation, Paris, Disponible sur le WWW <http://www.inapg.inra.fr/dsa/cours/systemique/systemique.pdf>
- [A.T. Still, 1902] **Still, Andrew Taylor**, *The Philosophy and Mechanical Principles of Osteopathy*. Éditions Osteopathic Enterprise, Kirksville, Missouri, 1892-1902 – Traduction Pierre Tricot DO MRO (F), Décembre 2002.
- [A.T. Still, 2001] **Still, Andrew Taylor**, *La philosophie et les principes mécaniques de l’ostéopathie*, Éd. Frison Roche, 2001, trad. de Mireille Corriat.
- [A.T. Still, 1999] **Still, Andrew Taylor**, *Philosophie de l’ostéopathie*, Éd. SULLY 1999, trad Pierre Tricot.

- [W.G. Sutherland] **Sutherland, William Garner**, *Teachings in the science of osteopathy.*
- [A.T. Still] **Still, Andrew Taylor**, *Osteopathy research and practice.*
- [A.T. Still, 2001] **Still, Andrew Taylor**, *Ostéopathie recherche et pratique*, IWGS (1976), révisé par Pierre Tricot (2001), Éd. SULLY, 2001.
- [W.G. Sutherland, 2002] **Sutherland, William Garner**, *Textes fondateurs de l'ostéopathie dans le champ crânien*, Trad. Henri Louwette, SULLY, 2002.
- [Pierre Tricot, 2002] **Tricot, Pierre**, *Approche tissulaire de l'ostéopathie - Un modèle du corps conscient*. Ed. SULLY, Vannes, 2002.
- [Oualline, 1999] **Oualline, Steve**, *Programmation C++ par la pratique*, O'Reilly, 1999, Paris.
- [Cours de l'univ. de guadeloupe] **Ressources Formation Continue**, *Cours sur la systémique* Polycopié disponible sur le WWW <http://www.ac-guadeloupe.fr/Cati971/FORMAT/spc/sti/systemique/>.
- [Jean-Charles Allain] **Jean-Charles Allain**, Dijon, IUFM de Bourgogne, 01/2001 Cours sur la systémique <http://www.ac-dijon.fr/pedago/histgeo/enseigne/docu/cterrier/environnement/system.htm>
- [Robert Vallée] **Robert Vallée** Site WWW <http://www.chryzode.org/francais/rvallee.htm>
- [Jacques Lapointe] **Jacques Lapointe**, *L'APPROCHE SYSTÉMIQUE ET LA TECHNOLOGIE DE L'ÉDUCATION* Site WWW <http://www.mcs.surrey.ac.uk/Personal/R.Knott/Fibonacci/phi2DGeomTrig.html>.
- [Eric Schwartz] **Éric Schwartz**, *Une introduction à l'approche systémique*, Centre interfacultaire d'études systémiques, Université de Neuchâtel, Disponible sur le WWW [http:](http://)

- `//gerard.metrailler.net/documents/etudes/systemique/systemique.pdf`
- [Durand, Nunez] **Daniel Durand, Emmanuel Nunez**, *Pour une pédagogie opérationnelle de l'approche systémique*. Disponible sur le WWW <http://www.afscet.asso.fr/resSystemica/Crete02/DurandNunez.pdf>
- [SYNTIM, Inria] **Projet SYNTIM**, *Analyse et synthèse d'images*, 1996, René GAGALOWICZ, Disponible sur le WWW <http://www.inria.fr/rapportsactivite/RA96/syntim/syntim.html>