

**Conférence Grand Débat 2010
du Réseau Intelligence de la Complexité
1^{er} décembre 2010**

**« Que peut être aujourd'hui une formation citoyenne
à l'Agir ↔ Penser en Complexité ? »**

Jean-Louis Le Moigne

**« AGIR ↔ PENSER EN COMPLEXITE
LE DISCOURS DE LA METHODE DE NOTRE TEMPS ».**

Puis-je d'abord insister sur un argument implicite : Lorsque nous réfléchissons sur la formation citoyenne, nous privilégions ici la formation citoyenne **à l'action collective**, et pour l'action collective, dans et par « l'Agir et Penser en Complexité ». Autrement dit, nous allons entendre la formation citoyenne au paroxysme de la complexité : quand on commence à penser l'action collective, on sait que l'on inscrit sa réflexion dans un contexte d'imprévisibilité et de passions : Chaque acte est un pari potentiel dont les enjeux peuvent être catastrophiques ou émerveillants.

Puis-je ajouter que je souhaite éviter deux des ornières qui contraignent trop souvent les voies de l'exploration dans les champs des systèmes complexes ? :

Celle que j'appelle un peu méchamment l'ornière de la démagogie pédagogique, qui consiste à vendre de la bouillie pour le chat sous le nom « d'approche systèmes » et maintenant « d'approche complexité ». On la rencontre souvent encore dans les milieux de la gestion et de la formation se contentant d'abuser d'expressions devenues passe-partout du type '*systèmes complexe*'. Ceci en oubliant que '*la théorie des systèmes a omis de creuser son propre fondement et de réfléchir le concept de systèmes*' (E Morin, 1977, p.101).

L'autre ornière est celle du 'pseudo académisme' qui veut ne connaître que la 'complexité algorithmique' accessible seulement aux initiés : On rencontre là des travaux parfois de grande sophistication qui sont méthodologiquement émerveillants mais qui ignorent, trop souvent, la nature et la conception des problèmes que ces méthodes sont censées résoudre : des méthodes pour résoudre des problèmes bien posés qui n'aident pas à poser les problèmes qui l'on tente d'identifier pour mieux les résoudre.

1. La complexité est un mot problème non un mot solution

Ces précautions oratoires étant prises, revenons à la question qui nous rassemble aujourd'hui, une question que Protagoras posait déjà à Socrate-Platon il y a 2500 ans : Sur l'Agora, symbole de l'action collective délibérée, les philosophes et les forgerons peuvent exercer ensemble leur jugement, '*agir et penser à la fois*' et cela peut s'enseigner : '*Penser, c'est-à-dire donner du sens à l'action et à l'existence*' (Y Barel, 1987, p.9). Cet appel à une formation citoyenne à l'action collective est ancestral, nous en trouvons mille traces dans nos patrimoines culturels. Mais depuis deux ou trois siècles, nos civilisations occidentales l'avaient souvent oublié, privilégiant le statut de l'expert aux dépens de celui du citoyen : '*Sans les lunettes de*

Les FORMATIONS (CITOYENNES)
à L'ACTION COLLECTIVE
appellent une sorte de **Nouveau**
« **Discours de la Méthode** »
pour 'AGIR ↔ PENSER EN
COMPLEXITÉ'

La complexité, on n'y entre pas, on est dedans ! : Ecologie de l'Action
On adopte des lunettes qui permettent de voir en complexité en ouvrant le champ visuel (en couleurs), différentes de celles, usuelles, qui ne permettent que de voir en noir et blanc, en binaire et en réduisant le champ du visible

L'Enjeu :

DISJOINDRE ou **CONJOINDRE**

En fermant **ou** En ouvrant

Le FAIRE et le COMPRENDRE

L'AGIR et le PENSER

l'expert, le citoyen est aveugle' assurait encore il y a peu, un technocrate fort médiatisé. Et bien des systèmes d'enseignement, mêlant scientisme et élitisme, ont longtemps conforté cette image prégnante du clerc (ou le docte) qui pense pour le laïc (ou le praticien), lequel ne devrait qu'agir en appliquant sans penser les méthodes que lui enjoint le clerc.

Ce diagnostic passablement sommaire a bien sûr toujours été contesté même lorsque ce clivage n'était pas encore perçu comme insupportable. Et depuis un demi-siècle les contestataires commencent à être entendus. Lorsque, lassés des découpages disciplinaires produisant des connaissances découpées en petits morceaux de recettes qui ne se reliaient jamais entre elles, des laïcs (ou praticiens) et des

clercs (ou experts savants), de plus en plus motivés, commencèrent à 'remettre l'ouvrage sur le métier' et s'interroger : Ne pouvons-nous, les uns et les autres, « à la fois pédaler (Agir) ET lever la tête au dessus du guidon (Penser) » ? Rien de nouveau, certes : Cette culture est consubstantielle à l'aventure humaine, elle n'est pas la propriété de tel ou tel docte.

Le seul point qui aujourd'hui peut-être est perçu comme un peu original, c'est la façon dont nous pouvons, dans nos systèmes de formation citoyenne, privilégier l'usage de quelques projecteurs qui éclairent mieux les deux faces de la formation citoyenne à l'action collective, celle de la responsabilité et celle de la solidarité : non seulement permettre à chaque acteur du collectif d'agir de façon responsable et responsabilisante, mais aussi de façon solidaire et solidarisante. C'est ici que nous prenons conscience de l'irréductible complexité de l'action collective dès lors que nous ne voulons plus l'entendre sous la forme de deux systèmes clos. On se souvient du titre du manifeste d'Y Friedman : « *Comment vivre avec les autres sans être chef et sans être esclave* » (1974), et on commence à lire le récent ouvrage d'E Ostrom, (Nobel d'économie, 2009) intitulé « *Working Together* ».

L'aspiration à la Reliance du 'Faire et du Comprendre', de 'l'Agir et du Penser'

C'est l'aspiration à cette Reliance du Faire et du Comprendre, de l'Agir et du Penser, qui a suscité, à partir des années quatre vingt, les rencontres de veilles partagées de responsables d'organisations de tous types (entreprises, municipalités, associations, services sociaux, services de santé, services d'incendie et de secours, ONG diverses, etc.), s'attachant à 'Comprendre pour Faire' et d'enseignants-chercheurs (de toutes disciplines, ingénieriales, dures et douces) 'attachant à 'Faire pour Comprendre' ; Rencontres qui se sont, 'chemin faisant', organisées sous la forme du 'Réseau Intelligence de la Complexité' (MCX-APC), Réseau au sein duquel se sont activées réflexions et échanges sur la question qui ici nous mobilise : Que peut être aujourd'hui une formation citoyenne à « *l'Agir ↔ Penser en Complexité* » ?

Ne pouvons-nous partir des interrogations de bien des responsables et animateurs d'actions collectives dans tous les domaines ? Ces responsables et animateurs, à l'expérience, ont conscience des effets pervers de l'application des méthodes d'action simplificatrices et uniformisantes qui leurs sont prescrites, alors qu'ils ressentent le

besoin d'exercer leur intelligence pour intervenir dans des situations dont ils peuvent reconnaître la complexité (irréductibles à des schémas simplificateurs) : *'Toutes choses étant causées et causantes, aidées et aidantes, médiates et immédiates, et toutes s'entretenant par un lien naturel et insensible qui lie les plus éloignées et les plus différentes'*. (Pascal).

La plupart des programmes d'enseignement et de formation semblent aujourd'hui inattentifs à ces interrogations innombrables, ne sachant répondre autrement qu'en invitant les citoyens à accepter sans discuter les avis des experts spécialisés et diplômés, tenus pour seuls capables de bien résoudre les myriades de problèmes que rencontrent toutes les formes d'action collective. Dès lors qu'ils s'acceptent responsables et solidaires, les citoyens doivent-ils aujourd'hui se résigner ? En réfléchissant sur leurs expériences, ne peuvent-ils dégager, pas à pas, les contenus et les contenants de programmes de formation à « L'Agir ↔ Penser en Complexité » ? *'La façon d'agir en complexité développe la façon de penser complexe, et réciproquement'*, rappelle volontiers Edgar Morin. N'y a-t-il pas dans cette observation familière, le noyau de tels programmes de formation citoyenne ?

Cette question appelle des réponses pragmatiques, en commençant par quelques *'explorations du champ des possibles'* qui activeront de nouvelles formes d'échanges, chacun s'attachant à *'travailler à bien penser'* sans se satisfaire de collections de recettes toujours décontextualisées et qui appellent 'l'application sans réfléchir' au lieu d'inciter à la réflexion critique et, par là, à l'invention.

L'appel contemporain à un renouvellement de notre intelligence de la gouvernance des actions collectives sous toutes leurs formes, qu'elles soient spontanées et éphémères ou fortement institutionnalisées et pérennes, tient sans doute pour une très large part :

- à la prise de conscience du caractère éco-systémique de toutes les initiatives humaines collectives quel que soit leur contexte, toujours à la fois local et global. Edgar Morin a campé dès 1980 ce phénomène sous le nom imagé d'écologie de l'action¹ : *'Toute action échappe à la volonté de son auteur en entrant dans le jeu des inter-rétro-actions du milieu où elle intervient ... L'écologie de l'action c'est en somme tenir compte de la complexité qu'elle suppose, c'est-à-dire aléa, hasard, initiative, décision, inattendu, imprévu, conscience des dérives et des transformations² ...'*
- et à la prise de conscience de la fréquente inadéquation des 'règles du jeu' présumées universellement 'rationnelles' (ou syllogistiques) proposées, voire imposées, pour le traitement satisfaisant de la gestion de ces actions collectives ; règles qui postulent généralement la séparation des gouvernés, qui ne devraient qu'appliquer les règlements, et des gouvernants, qui eux ne devraient qu'élaborer ces règlements et vérifier leur application.

Tenir compte de la complexité de toute action humaine individuelle et collective, n'est-ce pas ce que nous ne savons plus faire ? Nos cultures nous invitaient au contraire à l'ignorer ou à tenter de la réduire *'en autant de parcelles qu'il se pourrait'*. D'où notre désarroi et nos appels de plus en plus insistants à nos institutions de recherche et d'enseignement : *'Il faut développer de nouveaux instruments de pensée, permettant de saisir des phénomènes de rétroaction, des logiques récursives, des situations d'autonomie relative. Il s'agit là d'un véritable défi pour la connaissance, aussi bien sur le plan empirique que sur le plan théorique'*. Ce *'défi pour la connaissance'* n'est-il pas celui dont tous les responsables d'actions collectives et solidaires prennent

¹ E. Morin, « *Introduction à la pensée complexe* », ESF éditeur, Paris, 1990. pp.107

² E. Morin « *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur* », 2000 éd. Seuil -UNESCO, Ch. IV, p.95

aujourd'hui conscience en percevant ses enjeux civilisationnels : les modes de pensée par expertises fermées et fermentes, ceux de la technocratie comme ceux de la bureaucratie, sont de moins en moins tenus pour légitimes par les citoyens devenant conscients des 'défis et des enjeux de la complexité de leur relation au monde'.

'Défi de la complexité' qui appelle un redéploiement du superbe éventail de ces 'étranges facultés de l'esprit humain' nous permettant l'usage intelligent de 'la raison dans les affaires humaines'. Déploiement que l'on peut aujourd'hui argumenter épistémiquement et culturellement, illustrer pragmatiquement et empiriquement, légitimer sans l'absolutiser au cœur de l'aventure des sociétés humaines.

Si la plupart des institutions académiques sont encore trop souvent inattentives à ces appels à une Formation Citoyenne consacrée au domaine général de 'l'Agir ↔ Penser en Complexité' (qu'Edgar Morin formule ainsi : 'La façon d'agir complexe développe la façon de penser complexe'), nous disposons en revanche d'une solide 'base d'appui culturelle' que l'on présente désormais par le terme forgé également par Edgar Morin : « le Paradigme de la Complexité Générale ».

De l'ancien au nouveau 'Discours de la Méthode' ‘

Sur cette base, nous pouvons 'dessiner à dessein' (Le *Disegno* cher à Léonard de Vinci) une sorte de schéma général et générique, permettant d'articuler les concepts 'gorgés de sens et d'images' à l'aide desquels nous éclairons nos représentations de nos actions et de nos projets entendus dans leurs contextes. Ainsi se forme l'équivalent symbolique d'une carte permettant au voyageur d'orienter à la fois sa réflexion et son action, se demandant à chaque pas ce que pourrait puis ce que devrait être son prochain pas ?

Depuis trois siècles, c'était très souvent le « *Discours de la Méthode pour bien conduire sa raison* » (R Descartes 1637) qui était présenté dans les cultures occidentales (par leurs systèmes d'enseignement et de formation) comme le 'schéma général de référence', tenu souvent par les institutions académiques comme le seul capable de légitimer 'la recherche de la vérité dans les sciences'.

En proposant de développer en 1934, dans 'Le nouvel esprit scientifique', une 'Epistémologie non cartésienne', le philosophe Gaston Bachelard rappelait que

COMMENT CONSIDERER LA CONNAISSANCE?

" Ne plus considérer la connaissance comme la recherche de la représentation iconique d'une réalité ontologique, mais comme la recherche de manière de se comporter et de penser qui convienne.

La connaissance devient alors quelque chose que l'organisme construit dans le but de créer de l'intelligibilité dans le flux de l'expérience.

E. von Glasersfeld, " L'invention de la réalité "
(dans P. Watzlawick, 1981-1985, p. 41)

'les discours de la méthode étaient toujours discours de circonstance' et il nous invitait à désacraliser le discours cartésien sans pour autant le sataniser. Il restait à expliciter 'pour notre temps un autre Discours de la Méthode': L'aventure de la connaissance humaine au fil du dernier demi siècle nous livre les termes de cette nouvelle charte, éclairée par une formule d'E Morin (1976) introduisant symboliquement le Paradigme de la Complexité : Solidement enracinée dans ce

terreau épistémologique³, ne se définissant plus ‘contre l’épistémologie cartésienne’ (et ses diverses dérivées que sont les épistémologies positivistes), mais de façon constructive, l’épistémologie de la complexité s’entend désormais dans ses multiples entrelacs avec la pragmatique de la complexité.

Sur cette base, se forme aujourd’hui cet autre ‘schéma général’ de « l’Agir ↔ Penser en complexité », s’enrichissant pas à pas de l’expérience pragmatique et de la réflexion épistémologique des responsables d’action citoyenne et des chercheurs, enseignants et formateurs, qui s’attachent à transformer ces expériences en connaissances opératoires, autrement dit en ‘*Science avec Conscience*’.

Cet autre regard, pour comprendre (et non pour expliquer) la complexité, privilégie toujours les modèles ouverts qui conjoignent, plutôt que les modèles fermés pour expliquer la complication, qui disjoignent. Par là-même, il appelle un autre regard sur ‘*la recherche de la vérité dans les sciences et dans l’action*’ : une conception pragmatique, au meilleur sens du mot, qui tient la connaissance humaine pour le fruit de l’expérience humaine sans cesse réfléchie et critiquée, construite par les humains et donnée par l’expérience humaine.

Déjà, des 1708 et 1710, G Vico opposait (ou plutôt contrastait) au ‘*Discours de la Méthode ... pour chercher la vérité dans les sciences*’ de Descartes (1637) un autre ‘*Discours sur la Méthode de notre Temps*’ dans lequel il argumentait « *Le Vrai est le Faire même* ». Nous apprenons heureusement à le relire aujourd’hui. On présente en annexe A (attachée au présent document) une note mettant en valeur les deux faces de ‘la Méthode, la face ‘fermante’ (Descartes 1637) et la face ‘ouvrante’ (Vico, 1708-10).

L'EXPLORATION DE LA COMPLEXITÉ

S'attacher à la complexité,

c'est introduire une certaine manière de traiter le réel, et définir un rapport particulier à l'objet, rapport qui vaut dans chaque domaine de la science, de la cosmologie à la biologie des molécules, de l'informatique à la sociologie.

C'est reconnaître que la modélisation se construit comme un point de vue pris sur le réel,

à partir duquel un travail de mise en ordre, partiel et continuellement remaniable, peut être mis en œuvre.

Dans cette perspective, l'exploration de la complexité se présente comme le projet de maintenir ouverte en permanence, dans le travail d'explication scientifique lui-même, la reconnaissance de la dimension de l'imprédictibilité.

Schéma stratégique CNRS 2002

La ‘pensée fermante’ qu’implique le réductionnisme cartésien eu en pratique un effet pervers dont nous percevons de plus en plus les conséquences néfastes. P Valéry, (1944/48, p.41) exprimait cela par une formule provocante : « *Nos moyens d'investigation et d'action ... collective... laissent loin derrière eux nos moyens de représentation et de compréhension.* » Pouvons-nous espérer résoudre des problèmes que nous percevons ‘ouverts et évoluant’ en les traitant pas des méthodes qui postulent toutes que ce problème soit bien délimité et que nous disposerons toujours de toutes les ‘données’ de ce problème ? Et pourtant, n’est-ce pas ce que nous faisons en permanence, développement des outils technologiques aidant ?

3 Terreau dans lequel elle retrouve d’autres racines, en particulier la contribution de GB Vico qui publiait en 1708 à l’Université de Naples un ‘*Discours sur la méthode des études de notre temps*’ qui se présentait très explicitement comme une alternative au discours cartésien : il en soulignait les fermetures, le réductionnisme, le déductivisme strict, et les effets pervers du causalisme linéaire, en mettant en valeur par contraste les ressources permises par ‘*cette étrange faculté de l’esprit humain qui est de relier*’ : l’ingenium (ou l’ingenio en italien)

Ne nous faut-il pas ré-apprendre à représenter intentionnellement les contextes évoluant dans lesquels nous nous proposons d'agir intentionnellement ?

E. Morin nous invite souvent à réfléchir sur les effets pervers de l'exercice permanent voir exclusif de la pensée fermante au moment où nous prenons conscience des multiples ouvertures que suscite la crise planétaire de civilisation que chacun perçoit. Son appel à une pensée ouverte s'élargira vite à « *la Pensée Complexe* » et le conduira à formuler le 'Principe d'Ecologie de l'Action' qui va devenir le '*pense-intelligent*' de tout citoyen responsable s'engageant dans l'action collective. « *Au cœur même de la pensée complexe se situe le concept de Reliance. Le terme "complexe" renvoie à la notion de "tisser ensemble", 'Articuler ce qui est séparé et relier ce qui est disjoint'.* ».

On peut ici condenser en quelques citations les principaux arguments sur lesquels va s'appuyer l'opérationnalité de la Pensée Complexe s'exerçant dans l'Action et ici surtout dans l'action collective :

Pour entendre le concept d'action collective, ne faut-il pas comprendre ce que signifie « travail de lien », « faire du lien », « être préposé au lien » ? Ne fallait-il pas pour cela complexifier le concept de relation pour rendre compte des expériences innombrables d'accompagnement ?

En cela réside 'Le génie de la reliance' : '*Articuler ce qui est séparé et relier ce qui est disjoint*'. Est-ce illogique ?

« *La reconnaissance de cette complexité ...*

*ne requiert pas seulement l'attention
aux complications, aux enchevêtrements, aux
inter-rétroactions,
aux aléas qui tissent le phénomène même de la
connaissance ;*

*Elle requiert plus encore que
le sens des interdépendances et de la
multidimensionalité du phénomène cognitif,
et plus encore que l'affrontement des
paradoxes et des antinomies qui se
présentent à la connaissance de ce phénomène.*

*Elle requiert le recours à une pensée
complexe » qui puisse traiter
la multidimensionalité, la multiréférentialité,
la conjonction antagonisme complémentaire, la
multivocité Fins-Moyens ou Structure-
Fonction*

Edgar Morin 1990

Dès lors « *il nous faut mettre en suspension le paradigme logique où l'ordre exclut le désordre et l'inversement où le désordre exclut l'ordre. Il nous faut concevoir une relation fondamentalement complexe, c'est-à-dire à la fois complémentaire, concurrente, antagoniste et incertaine entre ces deux notions* » nous rappellera E Morin. P Valéry éclairait 'les interactions Ordre-Désordre' par une métaphore énergétique qui l'éclaire autrement : « *Comme il faut une différence des températures des sources (source chaude – source froide) pour une machine, ainsi une différence d'ordre - désordre pour le travail de l'esprit...(ou de l'organisation). Tout ordre ou tout désordre et rien ne va* ».

Peut-on proposer une première conclusion opérationnelle en deux arguments complémentaires ?

- Celui remarquablement formulé par le schéma stratégique du CNRS de 2002 qui met bien en valeur la nécessité et l'importance, pour les systèmes d'enseignement, de formation et de recherche, du changement de paradigme que l'on appelle ici un '*Nouveau discours de la méthode pour notre temps*' (Le paradigme de la complexité générale ou '*le paradigme de la pensée complexe*') :

« La seule prise en considération des 'interactions entre les éléments' ne suffit plus. Il faut développer de nouveaux instruments de pensée, permettant de saisir les phénomènes de rétroaction, des logiques récursives, des situations d'autonomie relative. Il s'agit d'un véritable défi pour la connaissance, aussi bien pour sur le plan empirique que sur le plan théorique ».

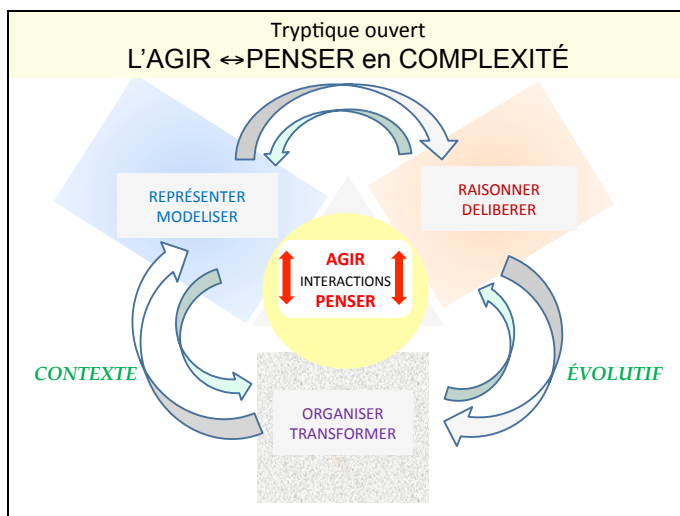
Schéma stratégique du CNRS, 2002, p.13

Cette formulation, très courageuse n'a pas encore beaucoup imprégné la culture de nos institutions d'enseignement et de recherche, sans doute parce qu'on ne change pas une culture professionnelle par décret et encore moins par affichage d'un schéma stratégique.

- Celui spontanément formulé par les citoyens qui, d'expérience se savent depuis toujours capables de s'exercer à une pensée ouverte : toute forme de vie appelle une pensée ouverte : '*Penser, c'est-à-dire donner du sens à l'action et à l'existence*'. La conscience socio culturelle du caractère écologique de toute action est aujourd'hui familière aux citoyens. Pour faire image on pourrait dire qu'il y a un continuum entre '*la Pensée Sauvage*' (C Lévi-Strauss) et '*la Pensée Complexe*' (E. Morin). Chacun cherche à comprendre ce qu'il fait et pourquoi il le fait' tout en étant conscient que sa compréhension est toujours tâtonnante, évolutive et ne sera que bien rarement une 'explication scientifique irréfutable et universelle'.

Dans et pour l'action, la connaissance s'argumente, elle ne se démontre pas. Ce qui n'interdit nullement de s'aider de démonstrations locales pour argumenter de façon plus plausible encore. Un raisonnement intelligible n'est pas nécessairement un raisonnement simplifié 'pour le vulgaire' que les vulgarisateurs condescendraient à accorder aux citoyens. Ce n'est plus l'expert qui vulgarise les connaissances en les appauvrissant pour le citoyen, c'est le citoyen qui valorise les connaissances en les enrichissant pour l'expert.

2. Les trois Arches du Paradigme de la Pensée Complexe : Agir↔Penser en Complexité



Cette argumentation constructive du changement de regard que nos sociétés peuvent aujourd'hui porter sur la formation et la transformation des connaissances enseignables que l'humanité engendre dans, par et pour l'action, peut dès lors se déployer en terme opératoire : Le schéma général et générique permettant d'articuler les concepts '*gorgés de sens et d'images*' devient une sorte de matrice dans laquelle va

pouvoir se former un cadre opératoire, à la manière d'un large éventail complètement ouvert sur 360 degrés, articulant trois volets distinguables et inséparables, ou trois arches dont le même pilier central serait commun aux trois arches :

2.1 : L'Arche de la Représentation-Modélisation (RM) :

Représenter intentionnellement, en concevant des 'modèles', la situation (le contexte) dans laquelle on intervient ;

2.2 : L'Arche du Raisonnements-Délibération (RD) :

Raisonnement intelligemment sur des modèles afin d'élaborer des moyens d'actions possibles pour atteindre les résultats souhaités ;

2.3 L'Arche de l'Organisation –Transformation (OT) :

Organiser intentionnellement l'action collective et la réorganiser continuellement dans ses contextes évolutifs.

Ces trois familles d'Actions s'exercent de manière enchevêtrée non seulement dans la préparation de l'action mais aussi au cœur-même du déroulement de l'action, pour adapter et en s'adaptant à ce déroulement.

La description des modes d'action opératoires pouvant usuellement être mises en œuvre en situation dans chacune de ces Arches devient alors affaire d'ingénierie, au meilleur sens du mot, par l'examen critique des récits de retour d'expérience qui se sont accumulés dans les multiples champs de l'action collective, en particulier depuis l'émergence des 'nouvelles sciences' devenues enseignables depuis les années 1950 (cf. les développements des sciences des systèmes à la fois naturels et artefactuels).

2.1 L'ARCHE DE LA REPRESENTATION-MODELISATION (RM)

« La modélisation est le principal et sans doute le premier des outils dont nous disposons pour étudier le comportement des grands systèmes complexes » (H Simon, 1990)

Agir ↔ Penser en complexité c'est (se) représenter intentionnellement la situation ou le contexte dans lequel on intervient. Cette représentation est rarement réductible à un modèle simplifié voire simpliste ('trivialisant') qu'il suffira d'appliquer : les '*données du problème*' sont rarement données ; il faut souvent les construire ou les reconstruire intentionnellement en ayant conscience qu'elles n'épuisent pas la description du phénomène : d'autres observateurs, ayant d'autres points de vue, établissent d'autres modèles.

On peut présenter l'appareil des principaux concepts que l'on mobilise ici en deux 'Actes' :

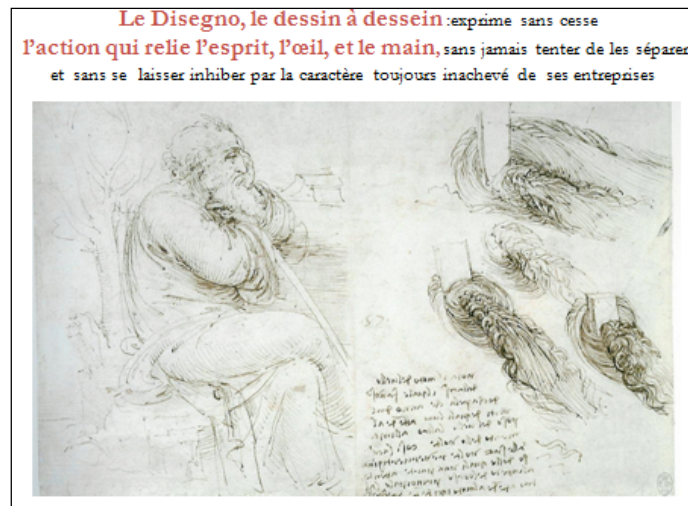
- **L'Acte du Disegno, ou 'Décrire à Dessein' (RM-A)**
- et
- **L'Acte de La Modélisation Systémique (RM-B)**

Chaque concept peut être caractérisé par diverses illustrations qui mettront en valeur son caractère opératoire, chacun d'eux devenant un '*pense intelligent*' (selon le mot d'E Morin) fort bienvenu pour le modélisateur. (On pourra par contraste mettre en regard de chacun d'eux le concept '*pense bête*' plus complémentaire que strictement contraire, que proposait la traditionnelle modélisation réductionniste).

Pour s'exercer à établir puis à co-établir son 'intelligence de la situation' dans laquelle il intervient, chaque responsable dispose ainsi potentiellement d'un faisceau de concepts opératoires - on pourrait dire une boîte à outils virtuelle constituée au fil des siècles, '*par bricolage et métissage*' dira E Morin, que l'on récapitule sommairement ici par quelques brèves illustrations et commentaires.

- (RM-A) LE DISEGNO, OU DECRIRE A DESSEIN :
'MODELISER POUR COMPRENDRE'

C'est à Léonard de Vinci que nous empruntons le concept de 'Disegno', qui ne traduit pas seulement le dessin (souvent 'à main levé'), mais l'action du dessinateur - ou du modélisateur. Cette action est intentionnelle, délibérée, projective pourrait-on dire : suscitée par le projet du modélisateur, elle s'attache à rendre intelligible plus encore que visible la pertinence de cette représentation intentionnelle d'une perception visuelle (les tourbillons se formant dans une rivière) ou mentale ('une machine volante, qui deviendra un hélicoptère'). Pour le modélisateur toutes les ressources de



l'écriture de la représentation par systèmes de symboles, qu'ils soient graphiques ou alphabétiques, numériques ou mathématiques, colorés ou non, sont a priori utilisables. Léonard inventa même on le sait, la technique du 'sfumato' (clair-obscur) pour n'être pas contraint par le 'trait' qui sépare et par là qui simplifie arbitrairement a priori.

Sur quels modes de questionnements repose alors l'exercice de la modélisation active des situations ?

'La modélisation se construit comme un point de vue pris sur le réel'.

Ce sera d'abord par l'identification du – puis des – '*points de vue*' (ou intention) que l'acteur s'est proposés pour représenter le phénomène auquel il veut être attentif. Il sait que les représentations de ce phénomène (on dit trop souvent 'le réel' en posant alors implicitement qu'il existe un réel unique dont la perception est présumée indépendante de l'observateur). Il lui importe donc d'être conscient de son, puis de ses points de vue. On ne modélise pas le réel, on modélise un point de vue sur le réel, en étant conscient qu'il est d'autres points de vue possibles voire plus souhaitables sur ce même réel⁴ : Un réel auquel on accède par les expériences qu'on en a : « *Ma main se sent touchée aussi bien qu'elle touche. Réel veut dire cela. Et rien de plus* » (P Valéry⁵). La modélisation est un acte 'téléologique'⁶, qui à la fois s'exerce en référence à quelques fins, fins qu'elle transforme en s'exerçant.

Du modèle (objet passif) à la modélisation (projet actif)

Il nous faut alors convenir que nos représentations de la réalité (que celle-ci soit tenue pour perçue, pour conçue ou pour voulue) ne sont pas des représentations passives de type diplomatique (des modèles déjà faits à reproduire fidèlement), mais des représentations actives, de type théâtral. Le jeu de la pièce de théâtre n'est pas réductible au texte écrit de cette pièce ! Et la modélisation de la situation par un 'observateur' n'est pas réductible à l'application d'un modèle déjà fait. Il arrivera souvent que ces modèles déjà faits servent d'heuristiques bienvenues pour amorcer

⁴ Ainsi l'exemple de la flamme de la bougie, cf. .Annexe illustration n° xx

⁵ '*Mon Faust, Lust*', dans p Œuvres II, (coll. Pléiade), p. 323.

⁶ La téléologie est l'étude des processus de finalisation et non pas la définition d'une fin invariante donnée a priori, comme l'ont longtemps prétendu trop de scientifiques scientifiques. Le biologiste F Jacob l'a plaisamment caractérisé : « La téléologie est pour le scientifique comme une maîtresse: Il ne peut s'en passer mais il n'ose la monter en public »

ou pour modifier les modélisations, mais il importe alors que ces applications locales soient critiques. G Vico appelait cette procédure la '*Méthode Topico Critique*'.

Les problèmes sont construits par l'interaction fondatrice : Projet ↔ Contexte

Puisque, pour qu'il y ait une 'observation-description', il faut qu'il y ait une interaction entre un sujet observant et un objet observé, on comprend que l'on ne peut faire comme si l'observé, le produit de l'observation, (le modèle), soit a priori indépendant du sujet observant, le modélisateur. « *La méditation de l'objet par le sujet prend toujours la forme du projet* » (G Bachelard, le NES, 1934). Et si l'observant a au moins un projet, il ne peut faire que l'observé ne puisse être observé dans un (ou dans des) contextes que l'observant ne peut ignorer.

Pour qu'il y ait modélisation, il faut qu'il y ait interaction effective entre le projet de l'observant et le contexte de l'observé. H Simon illustre cela par une petite métaphore que je résume : '*Donnez-vous un projet : Survivre, et un contexte, le pôle Nord : Le modèle qui résultera de leur interaction ressemblera beaucoup à un ours blanc*'. Notons incidemment que l'on retrouve ici le principe de « l'inventio rhétorique » pratiqué par les rhéteurs de la Grèce antique, en partant des questions '*Cela fait quoi ? dans quoi ? pour quoi ?*' Pratique fort différente en effet de celle proposée exclusivement par l'analyse cartésienne énoncée par les quatre préceptes du 'Discours de la Méthode', ('*De quoi c'est fait ?*') mais a priori au moins aussi pertinente pour l'intelligence de l'action humaine.

Les artefacts de la modélisation : Symbolisations, Disegno et Patterns

Depuis les peintures rupestres, l'invention des alphabets, l'invention des icones, l'écriture musicale, l'écriture chimique, les formalismes picturaux des mathématiques ou de la logique formelle, et les myriades de schémas et graphiques destinés à rendre sensibles et communicables les représentations de tous types, l'humanité a appris à se doter de ces multiples appareils, artefacts appelés symboles⁷. A la forme de chacun d'eux est attaché un potentiel de significations relativement spécifiques, potentiel qui se renforce sans cesse par l'étrange vertu de « computabilité » des symboles permettant des combinaisons devenant à leur tour symboles actifs et signifiants : Les lettres permettent les mots et les phrases, les schémas graphiques peuvent souvent '*en dire plus qu'un long discours*'. En outre ces différents types de symboles peuvent souvent se combiner sans que les différents types de symboles se délitent dans les communications : l'union les différencie. Bien des pages des Carnets de Léonard de Vinci, entrelaçant textes et schémas, illustrent cela de façon fort convaincante.

Ces combinaisons de symboles ont souvent permis la formation de 'patterns' stables qui facilitent et densifient la formation des communications. On pourrait les appeler des 'modèles génériques' ou encore des 'gestalts' ou encore des 'modèles structurants, organisateurs, configurateurs'⁸. Le mot anglais 'pattern', lui aussi d'origine latine, semble aujourd'hui acceptable. La force et la faiblesse des patterns est qu'ils ne sont pas souvent spontanément conscients, imprégnant la culture de chacun et incitant alors à une sorte de fermeture sur les patterns familiers au modélisateur, mal équipé alors pour s'approprier des patterns différents. Ainsi l'anatomiste qui dispose des patterns adaptés à la représentation de pièces distinctes qu'il peut éventuellement articuler à certaines autres sans être d'abord attentif au fonctionnement résultant des 'mécanismes' résultants, pendant que le physiologiste

⁷ Mentionnons ici la fréquente tentation des mathématiciens qui assurent vouloir réduire la modélisation des systèmes complexes à la seule modélisation mettant en œuvre exclusivement des écritures formelles mathématiques, contestant tout autre usage du mot 'Modélisation'

⁸ C'est ainsi que le traducteur de l'ouvrage de l'épistémologue N Hanson propose de comprendre son titre anglais « *Patterns of discovery* »

sera plus indifférent à la nature des pièces constitutives, attentif surtout aux effets des interactions entre les fonctions.

Les principaux 'patterns' de la modélisation de l'action en complexité

L'attention consacrée depuis un demi-siècle à l'intelligence de la complexité de l'action humaine a permis de mettre en valeur quelques principes génériques permettant de guider - ou de repérer - sa représentation. On doit à E Morin la mise en forme de cette récapitulation, en particulier par les trois premiers tomes de 'La Méthode'. A l'expérience, leur usage opératoire est au moins aussi aisé que celui des quatre préceptes du Discours Cartésien (existence d'éléments invariants irréductibles, réductibilité universelle à l'élémentaire, linéarité des relations causes effet, exhaustivité et donc fermeture stricte du modèle).

Le principe de Reliance

« Relier, toujours relier. C'est que je n'avais pour méthode que d'essayer de saisir les liaisons mouvantes. Relier, toujours relier, était une méthode plus riche, au niveau théorique même que les théories blindées, bardées épistémologiquement et logiquement, méthodologiquement aptes à tout affronter, sauf évidemment la complexité du réel. » Cette formule d'E Morin (1976), souvent reprise, condense l'argument principal.

Le principe d'Irréversibilité

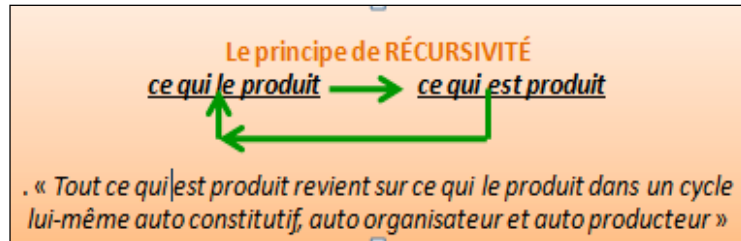
Ce principe d'irréversibilité des phénomènes devrait presque aller de soi, au moins depuis les développements de la physique thermodynamique généralisés par Prigogine depuis 1968. Mais il est utile de le rappeler ici tant la prégnance du paradigme de la mécanique classique (qui implique une hypothèse forte de réversibilité des processus, faisant du temps une variable comme les autres autorisant des modélisations algébriques pour lesquelles « -t » est aussi légitime que « +t ») puisqu'il ne transforme pas le système. Il a pour conséquence d'inciter à une grande prudence critique lorsqu'on élabore des modèles présumés invariants de phénomènes dont on postule par ailleurs qu'ils évoluent irréversiblement ! Modèles qui en outre ne pourront plus être interprétés selon la procédure rassurante du '*toutes choses étant égales par ailleurs*'. Reconnaître la vertu contingente de nos modèles qui, établis au temps t, ne représenteront peut-être pas le même état du phénomène à l'instant t+1, requiert du modélisateur une forme d'humilité. Au lieu de concevoir des modèles à fin de prédiction, ne peut-il le concevoir à fin d'intelligibilité ? Comprendre n'est pas prévoir !

Le principe d'Imprévisibilité (ou d'incertitude)

Ce principe est bien sûr plus difficile à faire accepter par les communautés scientifiques puisque de l'astronomie à la climatologie, ou même à la science économique, presque toutes les disciplines scientifiques se légitiment encore par leur projet de 'prédictivité' des événements futurs, prédictivité assurée par l'hypothèse du déterminisme de tous les phénomènes naturels. On se souvient de la célèbre formule du 'Discours de la méthode' : *« De toutes les choses qui peuvent tomber sous la connaissance des hommes de si éloignées auxquelles enfin on ne parvienne, ni de si cachées qu'on ne découvre. »*. La sage réponse du Schéma directeur du CNRS français (2002) n'a pas encore convaincu beaucoup de scientifiques : *« ...L'exploration de la complexité se présente comme le projet de maintenir ouverte en permanence la reconnaissance de la dimension de l'imprédictibilité. »* Il reste que pour le modélisateur, ce principe devient un précieux garde fou : tout modèle, même établi à des fins prédictives, sera interprété en terme d'intelligibilité et de plausibilité.

Le principe de Récursivité

Ce principe rend compte d'un phénomène familier mais qui semble souvent délicat à modéliser puisqu'il ne permet plus les représentations linéaires par '*longue chaînes de raisons toutes simples*'. Il s'agit pourtant de rendre compte du fait qu'en fonctionnant, un système se transforme et qu'en se transformant il modifie souvent les formes de son comportement⁹. Il ne s'agit pas ici des réflexivités ou des rétroactivités

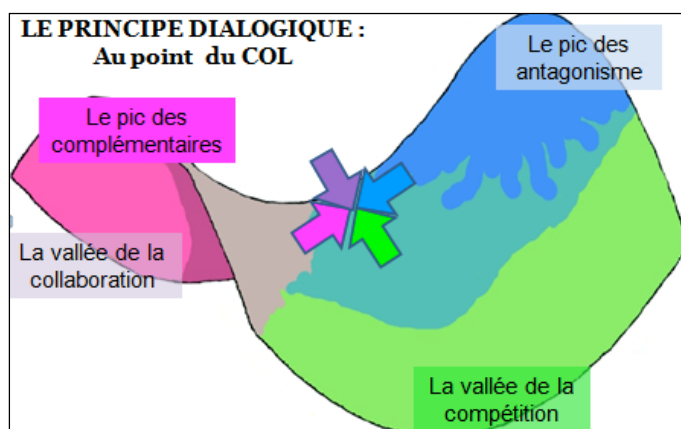


cybernétiques (les 'feed-backs') pour laquelle le flux de sortie du système, se référant à une norme préfixée va, par une boucle, affecter en retour le débit du flux d'entrée du système, sans pour

autant transformer l'organisation interne du système considéré. Dès lors que nous devons considérer qu'en fonctionnant ce système se transforme et qu'il ne sera plus jamais le même, nous pourrions le représenter en anticipant ce processus récursif. E Morin soulignera cela en une formule qui caractérise fort bien 'l'Agir et Penser en Complexité' : '*La façon de penser complexe se prolonge en façon d'agir complexe, et la façon d'agir complexe développe la façon de penser complexe*'.

Le principe Dialogique

'Le principe dialogique peut être défini comme l'association complexe d'instances (complémentaires / antagonistes ; concurrentes / coopérantes ; différenciation / intégration ; etc.), nécessaires ensemble à l'existence, au fonctionnement et au développement d'un phénomène organisé.'¹⁰ 'Disons ici que dialogique signifie unité



symbiotique de deux logiques, qui à la fois se nourrissent l'une l'autre, se concurrencent, se parasitent mutuellement, s'opposent et se combattent. Je dis dialogique, non pour écarter l'idée de dialectique, mais pour l'en faire dériver' (E Morin).

L'image du point de col, ou du point de selle, peut ici nous éclairer. Dans toutes les situations d'action collective on

rencontre très fréquemment cette tension permanente entre l'antagonisme et le complémentaire, entre la coopération et la compétition. Ces situations ne connaîtront que bien rarement des solutions 'mono logiques' durablement satisfaisantes. En s'attachant à identifier ces tensions souvent évolutives au lieu de toujours s'efforcer d'exclure un des pôles, autrement dit en s'attachant à comprendre la situation de 'point de col' dans laquelle il faut agir, pas à pas, ne facilite-t-on pas les conditions de l'action ? Le rêve d'une action collective parfaitement ordonnée est-il un beau rêve ? L'ordre qui règne dans un défilé militaire est-il souvent préférable à celui qui règne dans un vol d'étourneaux ?

En effet, pour concevoir la dialogique de l'ordre et du désordre, il nous faut mettre en suspension le paradigme logique où l'ordre exclut le désordre et inversement où le

⁹ On trouvera un développement un peu plus complet sur le principe de récursivité au § B de l'Annexe

¹⁰ E. Morin, '*La Méthode*, T 3', p. 98)

désordre exclut l'ordre¹¹. Cette mise en suspension du paradigme classique (qui pourtant postulait *'qu'en gardant toujours l'ordre qu'il faut, on puisse parvenir à toutes les choses qui peuvent tomber sous la connaissance des hommes, aussi éloignées ou cachées soient-elles'*, comme l'assurait le Discours Cartésien) ne doit-elle pas être lucidement assumée par le modélisateur ?

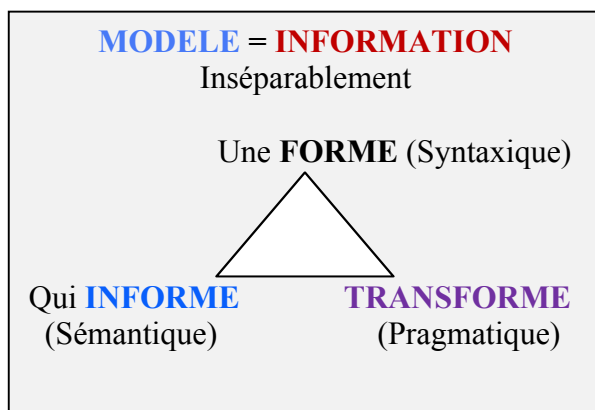
Le principe hologrammatique

'Le principe hologrammatique généralisé dépasse le cadre de l'image physique construite par laser. C'est peut-être un principe cosmologique clé. De toute façon, il concerne la complexité de l'organisation vivante, la complexité de l'organisation cérébrale et la complexité socio-anthropologique.

*On peut le présenter ainsi : le tout est d'une certaine façon inclus (engrammé) dans la partie qui est incluse dans le tout. L'organisation complexe du tout (holos) nécessite l'inscription (engrammation) du tout (hologramme) en chacune de ses parties pourtant singulières ; ainsi, la complexité organisationnelle du tout nécessite la complexité organisationnelle des parties, laquelle nécessite récursivement la complexité organisationnelle du tout. Les parties ont chacune leur singularité, mais ce ne sont pas pour autant de purs éléments ou fragments du tout ; elles sont en même temps des 'micro-tout' virtuels.*¹²

Il a aussi un autre mérite et non des moindres, celui de désacraliser la présumée vertu des modélisations holistiques fondées sur l'antique maxime aristotélécienne *'le Tout est plus que la somme des Parties'* : Si *'la partie contient (l'image) du tout'*, *'la Partie ne doit-elle pas alors être tenue pour plus qu'une fraction du Tout'*, lequel cherche souvent à inhiber certaines des qualités des parties au bénéfice des qualités du tout ? La partie ne se comprend que dans et par ses interactions avec le Tout : L'émergence n'est pas le supplément apparaissant par le Tout en sus de la somme des parties : elle se forme précisément dans et par *'la diversité des interactions des parties avec l'unité du tout'*. *'La richesse de l'univers est non dans sa totalité dispersive, mais dans les petites unités réflexives déviantes et périphériques qui s'y sont constituées'* insistera E Morin¹³ qui nous rappellera la parole de Pascal : *'Quand l'univers l'écraserait, l'homme serait encore plus noble que ce qui le tue, parce qu'il sait qu'il meurt, et l'avantage que l'univers a sur lui, l'univers, n'en sait rien'*

Modéliser est 'dé trivialiser' : Relier Syntaxique-Sémantique-Pragmatique



Le cybernéticien H von Foerster l'a souligné depuis longtemps : la plupart des modèles d'action en situation, que l'on forme à partir des matrices génériques de la mécanique classique ou statistique comme de la première cybernétique, sont potentiellement 'trivialisant'. Ils incitent les acteurs s'y référant à se comporter conformément aux comportements incorporés au sein du modèle de référence les concernant.

La célèbre 'parabole de l'abeille et l'architecte' de K Marx illustre ce paradoxe formel. La perfection géométrique formelle des cellules d'abeille ne porte que sur leur forme

¹¹ E. Morin, *'La Méthode T 1'*, p. 80

¹² E. Morin *'La Méthode T III, La connaissance de la connaissance'*, 1986, éd. du Seuil, p.101+

¹³ E. Morin, *'Science avec Conscience'*, éd. Fayard, 1982, p. 177.

parfaitement uniforme. Forme triviale passive (syntaxique) qui a priori ne porte pas de signification (sémantique) permettant de les différencier mutuellement, ni de permettre à leurs environnements de les différencier (pragmatique). Alors que c'est dans et par cette conjonction 'triadique' constitutive de l'information générée par l'action humaine, que s'entendent les modèles pertinents ('*rich pictures*') des contextes de l'action projetée : On connaît la puissante définition de l'information proposée par G Bateson, (1971) : *Une différence (de forme) qui engendre (in-forme) une différence (de signification en contexte : information-connaissance)*. La modélisation réfléchie permet en quelque sorte de 'dé-neutraliser' en l'activant le modèle formel (syllogistique ou algébrique) traditionnel. On généralise alors aisément notre conception de l'information apportée par un modèle : "*Ce qui forme ou transforme une représentation*".

(RM B) LA MODELISATION SYSTEMIQUE : CONTEXTUALISER A DESSEIN

Le second volet de l'Arche de la représentation-modélisation se présente symboliquement sous la forme plus opératoire des 'modes de mise œuvre' des concepts instrumentaux que récapitule sommairement le premier volet. L'expression '**Modélisation Systémique**' s'est formée à partir de 1972 (peu après l'expression '*Modélisation Cybernétique*' (1968¹⁴) pour permettre une alternative argumentée aux expressions telles que 'approche système' et 'analyse systèmes' qui commençaient à se développer dans les littératures du management et de l'informatisation. Il fallait mettre en valeur le contraste avec la traditionnelle 'modélisation analytique', qui était devenue universellement familière sous le label passe-partout d'Analyse : Analyser,

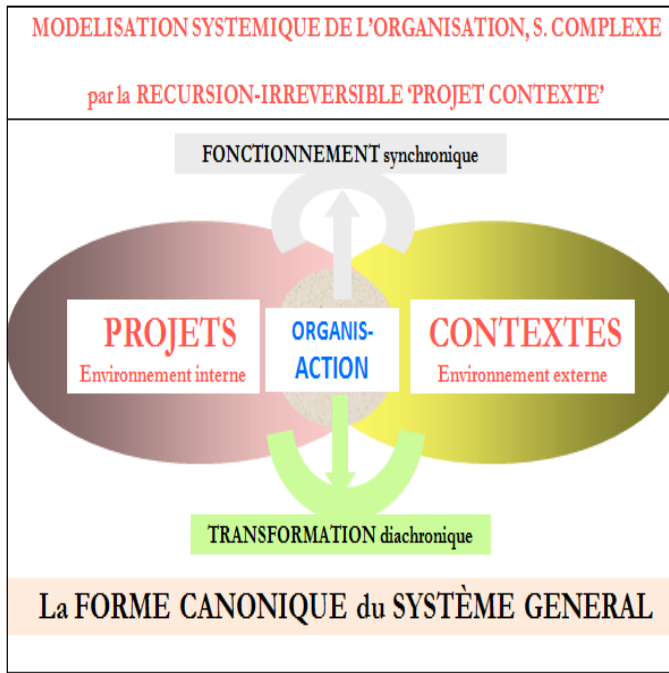
APPAUVRIR en DIVISANT ou ENRICHIR en CONTEXTUALISANT	
Découper l'OBJET	ECLAIRER le PROJET
La modélisation ANALYTIQUE (L'analyse, selon Descartes)	La modélisation SYSTEMIQUE (Le Disegno, selon L de Vinci)
<i>Pour te représenter un arbre, il est rationnellement nécessaire de le décomposer en un tas de sciure</i>	<i>Pour te représenter un arbre tu es forcé de te représenter quelque sorte de fond sur lequel il se détache</i>
<i>Disjoindre = Décontextualiser</i>	<i>Conjoindre = Contextualiser</i>

n'est-ce pas '*diviser en autant de parcelles qu'il se pourrait*'. En remettant le vin ancien de la modélisation analytique dans une outre nouvelle appelée 'analyse de système', on ne modifiait pas les hypothèses sous jacentes de fermeture ('procéder à des dénombrements si entiers que l'on fût assuré de ne rien omettre' demande le précepte cartésien) et de séparabilité : Au réductionnisme cartésien, l'analyse de système substituait un holisme formel sans pour autant éclairer la modélisation des interactions et des processus.

Pour faire image on pourrait dire qu'il s'agit de passer d'une conception de la modélisation de type anatomique ('on établit la liste présumée exhaustive des formes incluses dans un ensemble fermé' et on examinera ensuite les relations entre ces formes) à une modélisation de type physiologique (on identifie les fonctions assurées ou souhaitées, et on examine ensuite les formes, ou organes, susceptibles d'assurer des fonctions). Autrement dit, au lieu de se demander d'abord : '*De quoi c'est fait ?*',

¹⁴ Klir & Valach '*Cybernetic Modeling*', 1968

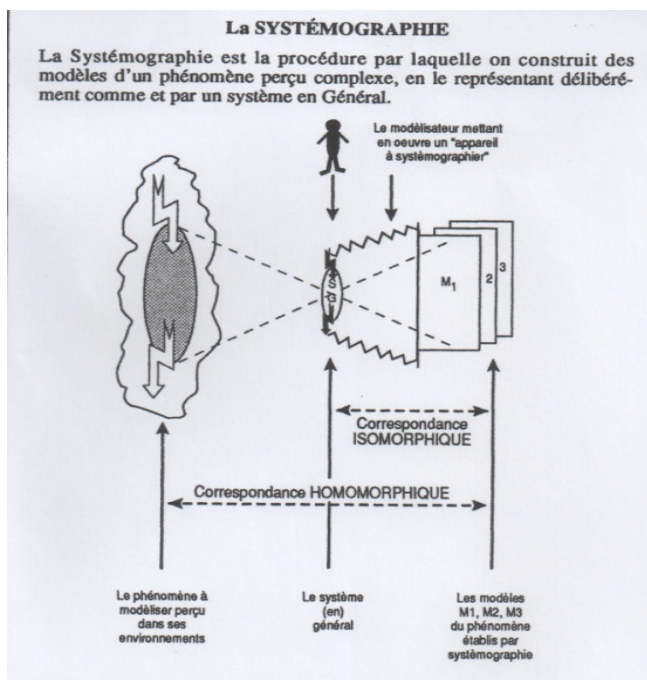
on se demandera d'abord : 'Qu'es- ce que cela fait , dans quel contexte et à quelles fins plausibles ?'.



H Simon proposera de distinguer ainsi la *modélisation d'états* et la *modélisation de processus*. Ainsi pour décrire un cercle on pourra présenter le lieu géométrique des points équidistants d'un centre (modèle d'état) ou la figure établie manuellement par la rotation d'un compas sur un plan 'modèle de processus'. Il n'y a aucune raison pour privilégier de façon prioritaire et souvent exclusive la première. Les architectes et les urbanistes ont proposé ici une maxime qui peut aisément se généraliser à tous les domaines des activités humaines : « La Forme suit la Fonction » ('*Form Follows Function*').

La Systémographie : Instrumenter la modélisation intentionnelle des processus

Le parallèle avec la photographie permet d'illustrer les modes d'emploi de la modélisation systémique ainsi caractérisée. Le modélisateur (ou l'observateur descripteur) se propose intentionnellement un phénomène à représenter dans un contexte qu'il peut identifier 'vaguement'. Il se dote pour cela d'un appareil adapté à son projet.



Au lieu du bistouri ou du microscope (réel ou virtuel) utilisé pour les modélisations analytiques, il peut utiliser un appareil symboliquement comparable à un appareil photographique traditionnel puisqu'il peut faire varier les profondeurs de champ, les focales, le grain de la pellicule, les vitesses (ou plutôt finesses) de 'prise de vue', les contrastes en jouant sur l'équivalent des filtres de couleurs, etc. Appelons cet appareil virtuel, 'appareil systémographique' par analogie puisque le modélisateur lui demande de lui permettre des paramétrages comparables à ceux d'un appareil photographique.

Ces paramétrages sont récapitulés par une sorte de standard appelé à

l'expérience '**Forme canonique du Système General**', le Système archétype déclinant les options (ou les questions) que demande la modélisation systémique :

représenter un processus actif dans ses contextes en l'interprétant par rapport à ses projets (qui peuvent être celui de la soumission à un déterminisme absolu) et en considérant son activité sous ses deux faces en général liées récursivement, celle des fonctionnements synchroniques (ou cinématiques) et celles des transformations diachroniques (où dynamiques).

La Systémographie conduit ainsi à de légitimes tâtonnements puisque en opérant, le modélisateur peut modifier ses projets et par là les champs (le contexte), 'tapis de processus' divers au sein duquel le modélisateur adaptant et ré-explicitant ses intentions va jouer 'pour voir' sur les divers 'paramètres' dont il dispose : négliger cela, préciser ceci, alterner élargissement et approfondissement, en s'aidant des questionnements que lui proposent les principaux patterns que l'exercice du Disegno que l'on a reconnu au § précédent.

A ce stade, le mode d'emploi ne peut être achevé que par l'emploi, étant entendu que cet emploi sera toujours tâtonnant et rarement linéaire ou séquentiel. Il sollicite l'attention poétique (constructive et critique) du modélisateur plutôt que son application mimétique (passive) : 'C'est en modélisant qu'on devient modélisateur' !

On peut pourtant préparer le 'travail sur le modèle' à fin opératoire par interprétations et simulations en mettant en valeur sommairement deux questionnements complémentaires qui conduiront souvent à des cheminements qui s'avéreront judicieux, conduisant plus directement l'interprétation dans des zones déjà bien balisées : celle de la modélisation en réseau et niveaux multiples (les effets d'échelles) et celle suscitée fréquemment par la dialogique 'Coordination – Différenciation' qui permettra d'identifier les conditions complémentaires d'émergence et de congruence.

La modélisation en niveaux multiples

Dès 1962, HA Simon a mis en valeur un argument pragmatique fondé sur de multiples expériences familières : Aussi innombrables que soient les 'unités actives' susceptibles d'être potentiellement en interactions mutuelles directes ou indirectes, (de l'électron à la planète d'une ultime galaxie), l'esprit humain, contraint par les limites physiologiques de ses capacités cognitives, parvient à organiser ses perceptions de ce magma en permanente ébullition en identifiant des classes au sein desquelles les intensités et les fréquences des interactions entre les composants semblent relativement homogènes : par exemple entre les atomes, entre les cellules, entre les organes, entre les organismes, entre les galaxies, etc. Considérons chaque classe ainsi perçue comme un 'Niveau' et attachons nous alors à repérer les interactions a priori moins nombreuses et de moindre intensité et fréquence entre des composants des différents niveaux. Cette homogénéité interne des interactions permet généralement l'agencement mutuel des composants sous des formes 'suffisamment stables' pour que le modélisateur puisse les appréhender intelligiblement.

On peut ainsi se représenter – H Simon dira 'architecturer' – le magma perçu initialement par un 'système multi-niveaux', sans avoir à postuler a priori une hiérarchie formelle entre ces niveaux (Le niveau N n'est pas contraint d'être en relation de domination ou de dépendance exclusive avec les niveaux N+1 et N-1. Il pourra être aussi en relation avec d'autres niveaux (N+L ou N-J). Mais a priori il ne sera pas en relations directes avec tous les autres niveaux. Le modélisateur peut alors s'attacher à modéliser soigneusement le phénomène considéré au niveau qui l'intéresse, en tenant compte par surcroît des quelques paramètres impliqués par les interactions avec les autres niveaux (eux-mêmes s'agençant en formes suffisamment

stables) avec lesquelles le 'niveau' qu'il modélise est en interactions ou en interfaces fonctionnelles identifiables. Ces interactions – ou inter-fonctions – permettront de maintenir ouverte la modélisation de chaque niveau ainsi 'stabilisé' (ou sous systèmes), sans le fermer prématurément.

H Simon a illustré cette démarche modélisatrice (dite de 'quasi décomposabilité') par la parabole des deux horlogers, Tempus et Hora [*La parabole des deux horlogers*], parabole qui fut depuis très fréquemment citée, voire plagiée. Ces techniques de modélisations en 'niveaux multiples', lorsque l'on entend les interactions entre niveaux comme au sein de chaque niveau en termes fonctionnels, permet d'appréhender de façon plus explicite les processus dialogiques et hologramorphiques de différenciation et d'intégration (ou de coordination), fréquents dans tous les systèmes vivants (organisationnels) : l'émergence de niveaux se différenciant étant en tension interactive avec la pression de convergence ou de congruence maintenue par d'autres niveaux.

La modélisation en réseaux multi-agents

Une fois un 'niveau' identifié il est souvent possible de proposer une modélisation des interactions entre les unités actives intervenant dans ce sous-système, dans le cas des systèmes sociaux (Organisations sociales familiales ou éphémères telle qu'une foule dans un hall de gare à une heure de pointe), en s'aidant de techniques de simulation informatisées dérivées de l'observation des groupes d'animaux (fourmis, abeilles, vols de migrateurs, etc.). Ces modèles souvent appelés 'Systèmes Multi Agents' (SMA) permettent de rendre compte de la formation des comportements collectifs dans les cas où les 'canaux' des interactions entre les acteurs ne sont pas pré-formatées, mais se forment dans l'action. Ce sont les règles uniformes de comportement de proximité attribuées aux 'agents' en interaction potentielle qui construisent progressivement et parfois stabilisent l'organisation de ce système.

Dans leur principe, ces techniques de modélisation informatisées par simulation type SMA sont réductrices puisqu'elles postulent par convention l'uniformité des règles de comportement des agents, ce qui est rarement le cas lorsque les 'agents' sont des êtres humains. Mais même dans ces cas postulant la 'trivialisation' des acteurs, ces techniques peuvent constituer des heuristiques exploratoires (diagnostics de points critiques potentiels) utiles dans les études d'architecture et d'urbanisme par exemple (tels que l'écoulement d'une foule en cas d'incendie).

Ces techniques de modélisation par simulation se sont révélées bienvenues aussi pour les études d'identification de formes stables au sein de réseaux dits 'neuronaux'. Elles permettent en particulier l'examen de divers processus d'auto organisation qui défiaient les méthodes de modélisation traditionnelles : Comment rendre compte de l'apparition d'un comportement et d'une forme plausible au sein d'un système (ou d'un 'niveau') alors qu'elle n'est pas 'déjà-là', ni déjà anticipée ? Depuis la mise au point du '*Jeu de la vie*' de J Conway (1970), qu'il serait plus exact d'appeler 'l'automate cellulaire', de très nombreuses illustrations informatisées ont été proposées en passant du Réseau (type damier, fermés par un cadre) au réseau formé sur un tore (un anneau) sans effets de bords, comme aussi en treillis (un cube, fermé), etc.

'L'effet GIGO' appelle ici l'insistance sur cette Arche REPRESENTATION-MODELISATION

Les anglo-saxons caractérisent souvent les études savantes comme des études GIGO, pour « Garbage IN-Garbage OUT ». Si vous mettez des ordures à l'entrée de votre étude, vous aurez des ordures à la sortie. Pourquoi s'acharner à sophistiquer

les traitements de données de départ si vous ne consacrez pas l'essentiel de votre attention à l'identification et à la représentation de ces données. Données que les anglo-saxons n'appellent pas 'données' comme les français, mais 'data', car ils savent que ces data ne sont vraiment pas donnés. Tous les chefs cuisiniers le confirmeront : si je mets de bons produits soigneusement recherchés et sélectionnés, je ferai toujours de bons plats. Sinon !...

Hélas dans bien des systèmes d'enseignement on apprend à bien résoudre algorithmiquement les problèmes dont les 'données' sont données (dans l'énoncé du problème) et on n'apprend presque jamais à identifier les 'data' qui permettront d'identifier et de caractériser le ou les problèmes entrelacés que l'on se propose de résoudre. On fait l'hypothèse qu'il n'y qu'à les 'cueillir' comme si les données (qui sont supposées données dans l'énoncé du problème) poussaient toutes dans les arbres voisins. Dès lors leur 'saisie' (les québécois disent, on le sait, 'la cueillette des données') peut être assurée par des personnels tenus pour subalternes qui n'auraient nul besoin d'une formation spécifique. Seul le traitement de ces données est tenu pour une tâche noble méritant l'attention. Le propos ici est bien sûr un peu caricatural, mais le procédé vise à mieux mettre en valeur l'importance et la richesse des exercices de modélisation–représentation qui sont au cœur des processus d'élaboration réfléchie de toute action collective se développant en situation perçue complexe.

Chacun peut aisément s'exercer à 'modéliser' dès lors qu'il y est attentif. Les arguments pervers habituels du type 'YAKA' tels que : 'commençons par simplifier et à découper', ou celui de 'la cause unique' n'ont pas de légitimité intrinsèque. La parcimonie n'impose pas la simplification¹⁵ et il est bien des façons de représenter un phénomène de façon intelligible qui ne requièrent pas la mobilisation de ressources cognitives considérables ; ceci sans pour autant contraindre à le mutiler ou à le diviser en parcelles passivées. H Simon, qui a souvent souligné cet argument, l'illustre parfois en rappelant le dicton 'Un court croquis en dit souvent plus qu'un long discours'. Il a surtout insisté sur le fait que 'l'activité modélisatrice' est une activité cognitive aussi digne et aussi importante que 'l'activité 'résolutoire' : on peut les distinguer, on ne peut les séparer puisqu'elles sont en interactions permanentes. « La modélisation (*modeling*) est ni plus ni moins logique que le raisonnement (*reasoning*) »¹⁶.

Nous pouvons dès lors nous attacher pragmatiquement à développer nos capacités cognitives de modélisation (l'exercice du 'Disegno') en mobilisant les multiples et multimillénaires ressources de la symbolisation : c'est pourquoi j'ai pris le pari d'en broser ici le tableau en une dizaine de pages (que de nombreuses illustrations et annexes pourraient compléter). Nulle nouveauté, mais la présentation des alternatives que l'esprit humain a dégagées et expérimentées depuis des millénaires, alternatives qui nous permettent d'échapper à 'l'étreinte fatale du réductionnisme analytique' que les quatre préceptes du discours cartésien prétendaient imposer de façon exclusive 'à la bonne conduite de la raison dans les affaires humaines'.

Il faudra bien sûr poursuivre collectivement la mise en forme de ce 'Discours de la méthode des études de notre temps' pour éclairer la formation citoyenne à et pour l'action collective, dans et par « l'Agir et Penser en Complexité ». Entreprise certes

¹⁵ Simon, H. (2001) *Science Seeks Parsimony, not Simplicity: Searching for Pattern in Phenomena*. (In A. Zellner, H. Keuzenkamp, and M. McAleer eds., *Simplicity, Inference and Modelling*. pp. 83-119, Cambridge: Cambridge University Press.

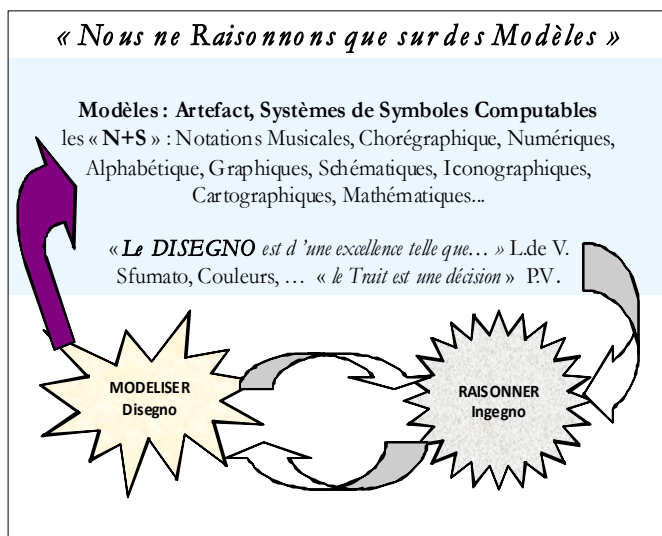
¹⁶ « 'Modeling' is neither more nor less logical than 'reasoning' » dans ' *Foundations of cognitive science*' 1989, MIT Press ,p.19.

en permanent renouvellement, puisque « toute connaissance acquise sur la connaissance devient un moyen de connaissance éclairant la connaissance qui a permis de l'acquérir », nous rappelle E Morin¹⁷.

On ne peut ici que déposer deux sommaires jalons symboliques, sorte de premières pierres sur lesquelles s'édifient les deux Arches auxquelles s'arquette l'Arche de la Représentation-Modélisation : **L'Arche du Raisonnements-Délibération** et **L'Arche de l'Organisation-Transformation**. Ces deux arches ne sont-elles pas plus visibles et visitées aujourd'hui que l'arche de la Représentation-Modélisation au moins dans les institutions de formation, et d'enseignement, et souvent hélas dans les institutions de recherche ?

2.2 L'ARCHE DU RAISONNEMENTS-DELIBERATION (RD)

De façon familière, raisonner en complexité, c'est 'exercer son ingéniosité', (son 'ingenium'), en recherchant pragmatiquement des solutions tenues pour possibles sans que l'on puisse être absolument certain qu'elles s'avéreront satisfaisantes (les solutions 'satisficing' par contraste avec les solutions 'optimizing'). Le 'principe d'Ecologie de l'Action' constitue ici un précieux garde fou pour 'le bon usage de la raison dans les affaires humaines'.



« Nous ne Raisonnons que sur des Modèles »

Modèles : Artéfact, Systèmes de Symboles Computables les « N+S » : Notations Musicales, Chorégraphique, Numériques, Alphabétique, Graphiques, Schématiques, Iconographiques, Cartographiques, Mathématiques...

« Le DISEGNO est d'une excellence telle que... » L.de V. Sfumato, Couleurs, ... « le TRUIT est une décision » PV.

MODELISER Disegno

RAISONNER Ingegno

'Agir ↔ Penser en Complexité' c'est aussi raisonner intelligiblement, (en général par

simulation) sur des modèles pour élaborer des modes et des moyens d'actions possibles destinés à atteindre les résultats espérés.

C'est ainsi s'exercer à 'déployer l'éventail de la rationalité'. Ne plus se contraindre au seul mode de raisonnement déductif, linéaire ('la longue chaîne linéaire de raisons toutes simples', cause-effet, monocritère) et s'exercer consciemment aux multiples formes de raisonnements transductifs (abductifs, reductifs, inductifs) ou plausibles, en général multicritères : raisonnements ouverts, d'argumentation fonctionnelle, et non plus exclusivement raisonnements fermés de démonstration formelle.

Sur quels modes de questionnement repose alors l'exercice de la modélisation active des situations ?

On peut énumérer, sans les exposer ici, l'appareil des principaux concepts que l'on mobilise en les articulant en deux ici en deux 'Actes' :

- (RD-A) L'Acte 'Raisonnement sur nos modèles'
- et
- (RD-B) L'Acte 'Simulations et interprétations'

¹⁷ E Morin, « La Méthode T 3 – La connaissance de la connaissance », 1986 éd. du Seuil, p.232

ACTE RD-A RAISONNER SUR NOS MODÈLES : APPLIQUER VS CONCEVOIR

- **Calculer le Nécessaire versus Explorer le champ des Possibles:**
Logique Formelle vs Logique du Plausible
- **Raisonnement Causal versus Raisonnement Téléologique :**
Du 'Parce que' au 'A fin de'.
- **Ouvrir l'Éventail de la Rationalité :**
Dé-, Ab-, Trans-, Retro-, In-Duction.
- **Heuristique vs Algorithmique :**
L'Ingenium, faculté de relier ; Le Génie du Tiers
- **Limites humaines des Capacités Cognitives et Relationnelles**

ACTE RD 2. SIMULATION ET INTERPRÉTATIONS

- **Histoire des techniques de simulations fonctionnelles :**
Simuler virtuellement un comportement n'est pas décrire un organe naturel qui l'assure, mais cela le rend moins intelligible.
- **Les simulations de réseaux neuronaux et autres :**
Les dialogiques du Code et du Canal.
- **Interprétation des dialogiques 'Medium-Message'**
Dans les processus de communication interactive.
- **La Simulation dans les processus de Délibération :**
Transformation des représentations : émergences et congruences
- **Rationalité Intelligente versus Rationalité Dédutive:**
'Satisficing' vs Optimum & Effectivité vs Efficience

2.3 L'ARCHE DE L'ORGANISATION –TRANSFORMATION (OT)

Agir↔Penser en complexité, c'est enfin organiser intentionnellement l'action collective et la réorganiser continuellement dans ses contextes évolutifs : Il faut ici abandonner les métaphores familières de la Structure (invariante, comme un squelette, qu'elle soit de type mécaniciste, cartographique ou anatomique), souvent représentée par 'l'organigramme' (en général explicitement hiérarchique, en arbre ou en réseau).

Les multiples expériences d'ingénierie et de gouvernance des organisations sociales de tous types vont ici être renouvelées : « *L'intelligence organise le monde ... en s'organisant elle-même* ». L'organisation ne se définit plus par ce qu'elle est, mais par ce qu'elle fait et ce qu'elle devient. Ainsi peut s'enrichir notre entendement du « faire ensemble », qui n'exige plus la division du travail mais qui incite à articuler les fonctions. Une organisation qui proscrit la séparation du faire et du comprendre comme la désarticulation de l'agir et du penser.

Entendue dans sa complexité, l'Organisation est intelligible comme et par *des Interactions évolutives 'entre Ordre et Désordre'*. Le paradigme de l'Auto - Eco - Ré Organisation, développé initialement par E. Morin, va ici s'avérer un support de

compréhension dans l'action des comportements observés et espérés des 'groupes sociaux organisés et par là (s')organisant' au sein desquels s'exerce l'activité physique et informationnelle des acteurs : « *l'organisation, la chose organisée, le produit de cette organisation, et l'organisant sont inséparables.* ».

On peut présenter l'appareil des principaux concepts que l'on mobilise ici en deux 'Actes' :

- (OC 1) Quelle est cette Énigme : l'Organisation ?
et
- (OC2) Gouvernance des Organisations

ACTE OC 1 : QUELLE EST CETTE ÉNIGME : L'ORGANISATION ?

- **L'Interaction créatrice Ordre Désordre :**
Emergence, évolution et Métamorphose.
- **Concevoir l'organisation par ses fonctions :**
(se) maintenir, (se) relier, (se) produire.
- **Le Paradigme de la Complexité Organisationnelle :**
Auto-Eco-Ré-Organisation.
- **L'Organisation :**
L'Organisation Forme l'Information qui la Forme.
- **L'entrelacs des Fonctions du SIO :**
Symboliser, Computer, Mémoriser, Communiquer.
- **L'infinie diversité des formes d'organisations possibles :**
L'exemple du giratoire : « L'intelligence organise le monde en s'organisant elle-même ».

ACTE OC2 : La GOUVERNANCE des ORGANISATIONS

- **L'organisation humaine : système multi acteurs :**
Apprendre à délibérer.
- **Du contrôle de gestion à l'intelligence en gestion :**
La Dialogique Coopération – Conflit.
- **Manager dans la complexité : 'La complexité appelle la stratégie'**
La stratégie, chemin faisant'.
- **L'Intelligence Organisationnelle :**
Décider de s'informer vs informer les décisions.
- **La complexité de l'acte d'entreprendre' :**
« Moi, Nous, Eux, à la fois » : S'organiser pour décider ensemble les processus associatifs.
- **'La Complexité en attente de bricolage et de bricoleurs :**
Du Mimétique au Poïétique.

AGIR↔PENSER EN COMPLEXITE :

« Voyons ce qui est en jeu, voyons quel est l'enjeu » ?

En commençant cet exposé, nous rappelions les mots de G Bachelard (1934) : « *Un discours sur la méthode sera toujours un discours de circonstance* » alors qu'il nous invitait à développer pour notre temps « une épistémologie non cartésienne ».

Comment se fait-il que 80 ans plus tard, l'empreinte des quatre préceptes du Discours cartésien soit encore aussi prégnante dans nos cultures contemporaines ? Peut-être parce que nous n'avons pas assez pris conscience de cette prégnance.

Nous n'avons pas encore été assez attentifs aux discours de ceux qui nous rappellent que nous avons désormais à « *affronter les conséquences de l'invasion de la technoscience sur la démocratie, sur la vie quotidienne et enfin sur la pensée. Nous avons à réapprendre à voir, à concevoir, à penser, à agir. Nous ne connaissons pas le chemin, mais nous savons que le chemin se fait dans la marche. ...* »¹⁸

Ré-apprendre ensemble, chemin faisant, à voir, à concevoir, à penser, à agir à la fois, sans jamais les séparer lorsque nous les distinguons, puisque chaque verbe interagit sans cesse, interagit avec tous les autres.

N'est-ce pas l'explicitation du projet alternatif de « l'Agir↔Penser en Complexité » qui nous légitime aujourd'hui ? Nous savons que ce projet est possible puisque nous le vivons en tentant de transformer toutes nos expériences dans l'action collective en 'science avec conscience'. Il est au cœur de l'aventure des sociétés humaines sur notre petite Planète ; il s'argumente, il s'illustre, il se sait en permanente transformation. Mais par sa seule affirmation, il exprime cette volonté intérieure de dignité humaine, qui est aussi dignité citoyenne, cette conscience d'un vouloir vivre ensemble, à la fois responsable et solidaire.

Ne pas nous résigner, « *En cela consiste notre dignité : travailler à bien penser* ».

¹⁸ E. Morin, « *Un nouveau commencement* », 1991, éd. du Seuil, p.9