

Reliance et Ingénierie de Systèmes de Systèmes (R.I.S.S)

Boris Braman
Institut Héraclite
bbraman@wanadoo.fr

Résumé : A partir d'une vue qui contient des éléments tangibles, nous étudierons la reliance de ces différents systèmes et nous montreront qu'il ne peut y avoir de reliance sans complexité et qu'il ne peut y avoir de complexité sans pensée complexe (selon les critères d'Edgar Morin). Puis à partir de tableaux (menaces, risques et vulnérabilités), que nous exporterons dans des Intelligentiels nous visualiserons les reliances et nous terminerons par un tableau comparatif entre la pensée linéaire, systémique et complexe.

Abstract : From view containing tangibles elements, we shall study reliancy of the various systems, and show there cannot be any reliancy without complexity and there they cannot be any complexity without complexity thought (according Edgar Morin's criteria). Then, forms tables (threats, risks and vulnerabilities), will we shall export in intelligentiels, we shall visualise the reliancy and we shall finish by a table comparing linear, systemic and complexity thought.

Comment peut-on se représenter la réalité ? Existe-t-il du reste une seule réalité ? L'ultime réalité, ou la réalité de la réalité ? ou est-ce que ce sont les différentes formes de communication qui nous font croire à différentes réalités ?

Peut-on appréhender la totalité de la réalité ? Evidemment non ? Car nous avons des contraintes. Des contraintes physiques, (notre cône de vision est de 153 °), des contraintes intellectuelles car notre pouvoir d'abstraction est différent des uns des autres, nous avons des finalités différentes, des conceptions sur les choses et les événements différents, des logiques, des artefacts et des images mentales différentes.

Pour appréhender la réalité, il nous faut un **système de représentation** qui a trois composantes :

- un paradigme de pensée, la vision générale du monde à laquelle nous nous référons;
- un contexte dans lequel nous nous trouvons;
- et l'intention ou le projet intime qui conditionne nos interprétations.

Quoiqu'il en soit une certaine réalité existe par elle-même et la "représentation systémique" permet de comprendre cette réalité complexe.

Un système ...

- ... c'est quelque chose (n'importe quoi) ...
- ... qui poursuit des finalités (qui donnent du SENS – principe téléologique, animé par sa finalité)
- ... dans un environnement actif et évolutif (éco-système) ...
- ... en exerçant une activité ...
- ... en s'organisant (interactions) ...
- ... et en évoluant sans perdre son identité.

Dans l'exemple que nous allons voir, la vue représente des objets (bateaux, sous-marin, avion, satellites formant un Système d'Information et de Communication). Un SIC est un ensemble de matériels, d'infrastructures, de méthodes, de procédures et de personnes organisés pour accomplir des fonctions déterminées de traitement et de transfert d'information. Ce sont aussi des systèmes de

systèmes (SDS) qui sont un : “ Ensemble de systèmes dont les systèmes qui le composent participent à un processus opérationnel commun. ”. Un SDS est un SIC.

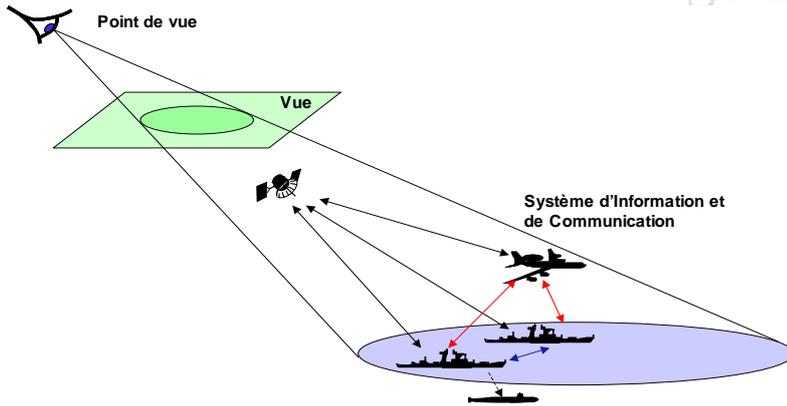
Vue et Point de vue.

Vue : “ Représentation d'un système dans son ensemble selon la perspective d'un centre d'intérêts en relation. ”

Les vues sont des “ loupes ” et des “ filtres ” sur la vision du système d'information. Elles permettent de structurer la représentation de l'architecture au travers de modèles.

Point de vue : “ Spécification des conventions de construction et d'utilisation d'une vue. ”

La façon d'observer l'architecture d'un système d'information dépend du point de vue duquel on se place et des centres d'intérêt recherchés.



Les définitions de cette vue peuvent devenir :

Du point de vue logique cartésienne, déductive, sujet pensant externe à l'objet étudié : “C'est une délimitation d'une zone où se trouve deux bateaux, un avion, un sous-marin, un satellite formant un SIC”, je sépare, j'isole, je dénombre, j'étudie l'élément isolé et la nature des interactions et j'applique la règle du modus ponens : “ Si ...alors .. ” et par itérations successives je me concentre sur les éléments et sur la précision des détails .

Du point de vue systémique, comme sujet impliqué dans la recherche de la finalité du phénomène, l'on pourrait dire que : “ Un système est un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisé en fonction d'un but ” *. (Joël De Rosnay).

“ Un bâtiment de guerre est un condensé de technologie, surtout son SIC, sur mer ou sous mer dans le but de mener à bien ses missions ” qui est en relation et en interaction avec :

“ Un avion qui est un moyen de transport aérien avec des missions aussi différentes que la surveillance du territoire, l'accompagnement de bâtiments, la couverture radar, de relais de communication, etc...qui est lui-même en interaction avec un satellite... dont le but est d'assurer la couverture des communications et des relais d'informations ...grâce à un SIC performant et d'étudier les effets de ces interactions dans une perception globale des différents éléments qui composent cette vue.

Du point de vue complexité: "les systèmes représentés dans la vue sont des organisations vivantes, intelligentes, émotionnelles, complexes, auto-adaptatives". D'étudier globalement et localement ces organisations vivantes avec des émergences qui sont des conjonction d'ordre et de désordre et de les relier.

LA PENSEE COMPLEXE ENJOINT DE DISTINGUER TOUT EN RELIANT.

Ces définitions s'appliquent à chaque éléments, à chaque système de la vue, à la vue elle même qui est un système de système. Ces différentes définitions sont une représentation de la réalité.

Du reste, comment pourrait-on définir une vue ?

C'est une représentation, oui, de quoi ? d'un ensemble d'éléments, des bateaux, d'un avion, d'un satellite que je ne vois pas et d'un sous-marin que je vois s'il fait surface ?

Ces éléments sont tangibles, palpables, physiques, descriptifs, réels si le sujet est dans l'objet, virtuels si le sujet est hors objet, concrets ils ont une forme, un contenu, une représentation, des caractéristiques techniques, sociales, humaines qui peuvent être définies ?

“ C'est la représentation d'un système dans son ensemble, c'est un modèle de description”.

“ C'est la représentation d'un système global mettant en relation et en interaction d'autres systèmes qui participent à un processus opérationnel commun ”.

“ C'est un système complexe, cohérent, adaptatif, se référant à des buts supérieurs ”.

ou de manière plus générique la définition exposée en tout premier lieu:

“ Une vue est une représentation d'un système dans son ensemble selon la perspective d'un centre d'intérêts en relation. ”

Nous voyons bien que la réalité n'est pas si facile à formaliser, et qu'en tout état de cause la complexité a toujours existé et s'amplifie en permanence. L'évolution va dans le sens de la complexification. Un phénomène est complexe si on n'arrive pas à le comprendre et le maîtriser dans sa totalité.

La complexité se manifeste à trois niveaux:

- 1- La réalité est présumée complexe en elle-même,
- 2- Les phénomènes ne sont complexes que si un observateur les perçoit comme tels - la représentation d'une réalité présumée complexe est un processus complexe,
- 3- Nos représentations de la réalité conditionnent nos comportements - la complexité de la réalité est dans une certaine mesure construite à partir de nos représentations.

Les caractéristiques de la complexité peuvent prendre les différents aspect suivants:

- 1- La complexité n'est pas synonyme de complication;
- 2- La réalité perçue reste toujours inachevée et incomplète;
- 3- Le tout et les parties sont liés par une dialectique dynamique;
- 4- Les interactions sont inextricablement enchevêtrées;
- 5- Les systèmes complexes s'auto-organisent;
- 6- Le complexe est une conjonction d'ordre et de désordre, la boucle tétralogique *(Edgar Morin)
- 7- L'incertitude, l'imprévisibilité et l'indécidabilité sont inhérentes aux situations complexes;
- 8- Les systèmes complexes sont instables et évoluent par bifurcations;
- 9- Des logiques différentes co-existent de façon dialogique.

Complexité vient du latin "complexus" et de l'indo-européen "cum plectere", ce qui est tissé ensemble (ou ce qui est relié ensemble avec un sens émergent) - Exemple : le Corps humain, l'Univers.

La pensée complexe aspire à la connaissance multidimensionnelle, multiréférentielle et globalisante.

Les trois principes¹ comme base de la pensée complexe sont :
La dialogique , la récursivité (ou récursion) et l'hologrammatique.

La dialogique :

La dialogique rend compte de la dualité au sein de l'unité.(l'unitas multiplex). Elle unit deux notions devant s'exclure l'un, l'autre mais qui sont indissociables en une même réalité.

¹ "Introduction à la pensée complexe" , Edgar Morin, ESF, 1990

"La méthode",t1, "La nature de la nature", Edgar Morin, Seuil, 1977 - t2, "La vie de la vie", Edgar Morin, Seuil,1980

Elle associe deux termes antagonistes et complémentaires, exemple : ordre et désordre, stable et instable, allié et ennemi, risque et prudence, menace de guerre et paix (polémologie, irénéologie), vulnérabilité et zéro défaut.

L'entreprise est dialogique, les organisations de la vue sont multi-dialogiques (logique de prospective, de stratégie, d'action..).

La récursivité :

Le principe de la boucle rétroactive rompt le principe de causalité linéaire, la cause agit sur l'effet et l'effet sur la cause. Les produits et les effets sont eux-mêmes producteurs et causateurs de ce qui les produit.

Exemples de boucles récursives :



L'hologrammatique :

Le principe hologrammatique met en évidence que la partie est dans le tout et que le tout est dans la partie.

Exemples d'hologrammatique :

L'homme (le tout) et une cellule ADN (la partie).

Le SIC de la vue (le tout) et les SIC de chaque système de la vue (la partie).

Les trois principes précédents fonctionnent en reliance, ils sont inter-reliés.

La reliance, (terme de Boule de Ball), permet de relier des systèmes, des organisations (politique, sociologique, ou tout organisme prenant en considération la dimension humaine.



TABLEAU DES MENACES

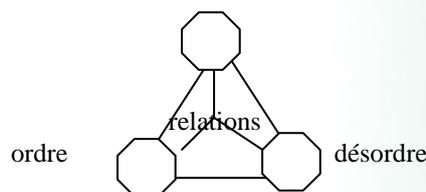
Qu'est-ce qu'une menace ?

C'est un système qui dépend fortement du contexte global et local.

C'est un système plus ou moins prévisible, plus prévisible car c'est toujours l'émergence d'une instabilité, moins prévisible car c'est une réaction à une action de déstabilisation, c'est une boucle récursive entre des faits et des intentions hostiles, entre : menace , vulnérabilité et danger , c'est une boucle tétralogique entre ordre et désordre avec l'émergence d'une organisation ayant un sens imprévisible, enchevêtré, en rupture.

Organisation ayant le but de nuire

Boucle tétralogique :



C'est un système de système (SDS), car qui dit menace, dit vulnérabilité.

C'est un système chaotique, instable, déstabilisant dans le temps et l'espace avec des conséquences durables et importantes. Affrontement de logiques différentes, de finalités antagonistes, de systèmes #.

Dans le cas de notre vue, les menaces peuvent porter aussi sur les caractéristiques du SIC ou l'on peut quantifier certains paramètres comme :

- la disponibilité : la menace limite la disponibilité d'un des composants ou d'un des acteurs du système d'information. L'indisponibilité d'une fonction indispensable compromet la réalisation de la mission et des objectifs du système ou peut empêcher ce dernier de satisfaire à certaines de ses exigences (par exemple : temps de réponse ou transmission d'informations trop long, restauration non effectuée ...)
- l'intégrité : la menace empêche le système d'information d'atteindre ses objectifs du fait d'un comportement non conforme, ou, (par exemple: d'informations entrantes contrefaites : phishing..);
- la confidentialité : la menace remet en cause la divulgation d'informations aux seuls acteurs habilités à en prendre connaissance, sinon la confidentialité des données est compromise.
- la faisabilité ou la probabilité d'apparition de la menace.

Une menace c'est un danger lié à des intentions hostiles.

(Le danger étant la possibilité d'atteinte à l'intégrité d'un système ou d'une personne).

A retenir les mots suivants : Danger, risque, vulnérabilité, hostilité, chantage....

Caractérisation des menaces : Nature, origine, (cause -effet- conséquence), détectabilité, contrôlabilité, gravité, acceptabilité, supportabilité.

Objectif : Permet d'identifier les menaces retenues pour la cible.

Exemple de tableau des menaces :

Code	Menace	Vulnérabilité	Entité	Coef D	I	C	F/P
M001	Piégeage logiciel	Modification des applicatifs	Organisation	3	3	3	0,4
M002	Piégeage logiciel	Effraction des locaux	Site	1	2	2	0,6
M003	Piégeage logiciel	Modifications des applicatifs	Réseau interne	4	4	1	0,25
M004	Panne matériel	Composants échangés	Matériel&logiciel	4	4	4	0,1

TABLEAU DES RISQUES

Qu'est-ce qu'un risque ?

C'est un système dont l'état d'équilibre est instable avec son environnement et qui est plus ou moins prévisible, plus prévisible car il y a des signes précurseurs, annonciateurs (crise, menace, vulnérabilité) et moins prévisible car on ne connaît pas le moment et le lieu (dans la temporalité du processus).

Un risque c'est un danger dont on accepte une certaine probabilité de réalisation du fait que la protection s'avère impossible ou trop coûteuse

Un risque, c'est : $RISQUE = VULNERABILITE + PERCEPTION$ * (* Général Francart)
(vulnérabilité : qui peut être atteint par les dangers - perception : des responsables et de l'opinion publique)

La traduction du risque ?

Cela se traduit par une instabilité, on travaille sur du mouvant, sur une mauvaise analyse de l'environnement, une mauvaise communication, il n'y a pas de menaces ou d'adversaires visibles, les risques sont difficiles à préciser, la sécurité difficile à définir et à organiser, des parades difficiles à

trouver, une appréhension de la réalité très variable (en fonction du paradigme de pensée, de son projet), des logiques antagonistes (floue et contradictoire), des processus entropiques si rien n'est fait.

La conduite à tenir ?

L'importance des perceptions, des signaux faibles qui se trouvent à l'extérieur, à la périphérie du SIC, de l'importance de la veille technologique, du détail (le détail est stratégique), des processus en cours adaptatifs, des prises de décision sur de l'instable et de l'incertain (ce qui se traduit par un SI qui doit maximiser les relations et un pouvoir communicationnel important avec l'implication de tous), élaborer un système oppositionnel auto-adaptatif qui demande un esprit de reliance important, s'adapter aux émergences confuses, préparer des scénarii multiples en fonction des causes et des effets (car un effet peut avoir plusieurs causes, un effet peut devenir à son tour une cause, qui cause et effet peuvent avoir eux-mêmes plusieurs conséquences, qui elles-mêmes peuvent-être la conjonction de plusieurs effets etc.), et d'adapter une stratégie tâtonnante* (de Avenier) compromis entre la stratégie délibérée* (balistique) et la stratégie émergente* (de Mintzberg) , qui a pour conséquence des mises en relation d'oscillations, de va et vient, des relations récursives entre projet et action, du rapprochement entre délibérée et émergent, entre intention et réalisation, entre pensée et action donc avoir un PSA et un CPS très actifs.

A retenir les mots suivants : Danger, trouble, menace, agressions, piège,

Caractérisation des risques : Nature, origine, (cause -effet- conséquence), détectabilité, contrôlabilité, gravité, probabilité d'apparition, facteur de risque, risque, impact du risque.

Objectif : Permet d'identifier les composants techniques sur lesquels pèsent des menaces retenues.

Exemple de tableau des risques techniques :

Code Risque	Menace	Risque	Coefficient D	Coeff I	Coeff C	Type d'élément	Code de l'élément	Nom de l'élément
R001	Piégeage logiciel	Interruption du SIC	4	4	4	Logiciel de reconnaissance vocal	CT010	Station de travail client
R002	Panne matériel	Sécurité des serveurs	4	4	4	Composant électronique	CT030	3DES en dur
R003	Panne matériel	Confidentialité	4	4	4	Carte électronique	CT050	Station de sécurité
R004	Panne logiciel

TABLEAU DES VULNERABILITES

Qu'est qu'une vulnérabilité ?

C'est un système (matériel, composants, procédures, organisations, individus), qui peut être atteint par des dangers.

Les vulnérabilités sont associées aux menaces dans une boucle récursive : menace  vulnérabilité

Dans le cadre de notre vue, l'interaction néfaste d'une menace avec un système d'information et de communication ne se réalise qu'au travers des vulnérabilités du système d'information et de communication. Sans vulnérabilités, un système d'information n'est sensible à aucune menace. Chaque composant et acteur du système ou pouvant interagir avec celui-ci a des vulnérabilités intrinsèques que des menaces peuvent exploiter.

A retenir les mots suivants : Préjudiciable, nuisible, faille du système, coût, redéfinition des systèmes de protection, base de données importantes, spécialistes..

Caractérisation des vulnérabilités : Nature, origine, (cause - effet - conséquence), détectabilité, mesure, contre-mesure, protection, anti quelque chose, opposition, degré d'exigence...

Objectif : Préciser pour chaque menace les vulnérabilités spécifiques aux différentes entités du SIC.

Exemple de tableau des vulnérabilités :

Code menace	Nom menace	Code vulnérabilité	Entité concernée	Description de la vulnérabilité	Degré d'exigence
M001	Piégeage logiciel	V001	Organisation	Substitution du paramétrage	0,9
M002	Piégeage logiciel	V002	Site	Effraction des locaux	0,4
M003	Panne matériel	V003	Personnel	Badge non lu	0,9
M004	Panne matériel	V004	Matériels & Logiciels	Logiciel biométrique out	0,8

IDELIANCE

Ideliance est un logiciel qui permet de faire de la reliance, d'avoir une vue globale et locale sur un processus sans développement informatique particulier. L'on peut ainsi relier des vues, des tableaux, des datagrammes, avec la notion de dialogique, et d'avoir une vue d'ensemble sur l'évènement.

Une nouvelle manière de construire des systèmes d'information.

Avec Idéliance, ce sont les utilisateurs eux-mêmes qui créent et font évoluer leur système d'information, sans développements informatiques. Le principe d'Idéliance est en effet d'offrir aux utilisateurs un outil d'écriture d'informations, une base sémantique, une base de données couplée à un moteur de recherche spécialisé.

La double interprétation

La supériorité d'Idéliance en termes de représentation de l'information repose sur la mise en œuvre d'une technologie au confluent des bases de données et des réseaux sémantiques. Cette technologie offre un mode d'écriture de l'information conforme à la syntaxe du langage naturel et néanmoins suffisamment structuré pour supporter de nombreux traitements sémantiques automatiques.

L'écriture structurée

L'écriture Idéliance d'une information se décompose en phrases élémentaires : des énoncés. Un énoncé est composé d'un sujet, d'un verbe est d'un complément. La structure de l'énoncé respecte la formulation naturelle du langage. On structure, on réutilise, on mémorise et on partage.

L'assistant d'écriture

Un mécanisme d'apprentissage et de suggestions contextuelles permet à l'utilisateur de composer un énoncé en assemblant des termes du dictionnaire utilisés dans des circonstances analogues.

Saisir de nouvelles informations en Idéliance est en fin de compte plus rapide, plus sûr, plus efficace que de les saisir en texte libre : on est constamment guidé par les règles en usage dans le contexte courant.

La collection

Une collection est construite autour d'un thème. Elle intègre différentes sources de données. Elle fournit une vision historique de l'apparition de l'information et contient durablement les données. Tous les énoncés relatifs à ce thème sont directement rédigés dans la collection.

Les fiches

La fiche d'un sujet regroupe tous les énoncés qui concernent ce sujet.

Datation et signature

Signature et datation des énoncés permettent d'identifier les experts et favorisent la traçabilité de l'information.

La démultiplication de l'information

Chaque énoncé donne naissance à des énoncés rédigés automatiquement par Idéliance. Ces énoncés traduisent la capacité à assimiler le langage. Ainsi l'énoncé : Le Capitaine Costello installe l'antivirus X, Idéliance en déduit automatiquement l'énoncé : l'antivirus X est installé par le Capitaine Costello

Exemples d'utilisations réelles chez les clients

Retour d'expérience (Unité militaire) - Renseignement tactique (Unité militaire)
Veille technologique et concurrentielle (centre de recherche, opérateur telecom)
Suivi et synthèse de dizaines de projets (Etablissement Technique)
Gestion commerciale des grands comptes (Société de Services).

HERACLICK

Une nouvelle manière de construire des systèmes d'information.

Heracllick est un logiciel de gestion d'information, basé sur la mise en relation des informations que vous stockez. C'est un intelligentiel qui fait de la reliance.

Vous pouvez construire et exploiter très simplement des bases de données, sans aucun aspect technique à maîtriser.

Héracllick est un logiciel qui permet de stocker et de gérer de l'information au sein de bases de données que l'on appelle "Livres".

Une nouvelle manière de faire de la Reliance.

Dans l'écran d'accueil d'Heracllick, c'est au moyen d'une Barre de Reliance que l'on crée les relations et on lie les informations. Elle se compose de trois zones de texte destinées à accueillir respectivement le nom d'un élément, d'une liaison, puis d'un autre élément, qui formeront la relation.

Elément 1 - Liaison - Elément 2

Vous pouvez y placer les éléments et liaisons:

- en utilisant le clavier, en les faisant glisser depuis les Contextes, l'Explorateur du Livre, ou la Fiche Détail, après les avoir sélectionnés, ou en les sélectionnant dans les cellules d'un tableau, car la Barre de Reliance est synchronisée avec les tableaux.

La démultiplication de l'information

Afin de ne pas imposer un sens à l'information, la création d'une liaison engendre automatiquement la création de deux intitulés. Chacun des deux intitulés permettra de lire l'information dans un sens précis.

L'intitulé Liaison inverse est donc l'intitulé d'une liaison lue dans son sens contraire.

La possibilité de communiquer ces informations riches sous forme de documents, de sites web ou de fichiers données, à destination d'autres personnes ou d'autres logiciels. Le format web permet de conserver les liens entre les éléments, et ainsi de naviguer dynamiquement dans les informations

extraites.

Il est également possible d'intégrer des données en provenance d'autres logiciels (tableur, etc...)

Des informations riches et reliées

Les liens () entre les informations () sont qualifiés, simplement, pour décrire précisément la réalité. Il est possible d'adjoindre des notes (texte, images, références vers des fichiers, adresses mails, sites web) aux informations et des vues adaptées selon le contexte et l'intention d'utilisation :

- Arborescence pour naviguer ou retrouver l'information,
- Tableau pour une vue synthétique ou pour croiser des informations
- Fiche détail pour voir en même temps les informations liées et les notes.

Exemples d'utilisations réelles chez les clients

Système d'information de Grandes Banques Internationales.

Gestion commerciale de grands comptes (Asset Management) des Caisses d'Epargne.

Gestion de système d'information de Laboratoires de recherche.

Gestion documentaire d'Universités.

Référentiel qualité.

TABLEAU COMPARATIF

Les deux premières colonnes sont extraites du livre "*L'Homme symbiotique*"².

Pensée linéaire	Pensée systémique	Pensée complexe
Isole, sépare, se concentre sur les éléments	Relie, se concentre sur les interactions entre les éléments	Relie tout en distinguant les interrelations entre les éléments avec un sens émergent.
Considère la nature des interactions.	Considère les effets des interactions.	Considère les produits et les effets eux-mêmes comme producteurs et causateurs de ce qui les produits.
S'appuie sur la précision des détails. perception	S'appuie sur la perception globale.	S'appuie sur la locale et globale.
La validation des faits se réalise réalise par la preuve expérimentale dans le cadre d'une théorie.	La validation des faits se réalise par comparaison du fonctionnement du modèle avec la réalité.	La validation des faits se par concordance d'un scénario avec le contexte du moment.
Modèles précis et détaillés mais difficilement utilisables dans l'action.	Modèles insuffisamment rigoureux pour servir de bases de connaissances mais utilisables dans la décision et l'action.	Méthodes utilisables qui relie tout en distinguant la prospective, la stratégie et l'action.

² "*L'homme symbiotique*", Joël de Rosnay, Seuil, 1995.

Conduit à un enseignement
par disciplines

Conduit à un enseignement
pluridisciplinaire

Conduit à apprendre à
apprendre

Connaissance des détails,
les buts sont mal définis

Connaissance des buts,
les détails sont flous

Connaissance de la finalité
et reliance des détails.

Ce tableau comparatif montre qu'il faut rester ouvert à tout un éventail de modes de pensée, n'en privilégier aucun à priori, mais en choisir un qui semble adapté à la situation. Dans la conduite de l'action, l'homme doit se considérer comme faisant partie intégrante des processus complexes qu'il veut piloter. Savoir simplifier lorsqu'on ne risque pas d'amputer une partie de la réalité de sa richesse et savoir complexifier son approche lorsque la réalité l'exige, voilà l'art nouveau des responsables d'organisation :

" Savoir adapter son mode de pensée à l'environnement et à la nature des enjeux "

