



Frédéric Elie on
ResearchGate

Conditions cognitives de la maîtrise d'un projet

Frédéric Elie

28 janvier 2011, 13 avril 2012, 20 novembre 2012, février 2013, juillet 2013, février 2014, 29 août 2015, octobre 2016, édité sur le site en octobre 2015

CopyrightFrance.com

La reproduction des articles, images ou graphiques de ce site, pour usage collectif, y compris dans le cadre des études scolaires et supérieures, est INTERDITE. Seuls sont autorisés les extraits, pour exemple ou illustration, à la seule condition de mentionner clairement l'auteur et la référence de l'article.

« Si vous ne dites rien à votre brouillon, votre brouillon ne vous dira rien ! »
Jacques Breuneval, mathématicien, professeur à l'université Aix-Marseille I, 1980

Abstract : Cet article est un point de convergence de la plupart des réflexions que j'ai développées dans mon site, en ce qui concerne le management des projets, conditions de notre liberté individuelle.

Se donner un projet et appliquer les conditions pour le maîtriser (objectifs, contraintes, risques, opportunités, décisions...) sont les conditions nécessaires (mais pas suffisantes) de la liberté individuelle. Nous allons développer dans cet article certains aspects et conséquences de ce principe.

- Au chapitre 1 (Diversité et unicité du savoir) seront abordés les rapports entre la maîtrise du projet, les chemins éthiques de la liberté individuelle dans le respect des exigences relatives aux libertés de tout membre de la collectivité, et donc la tolérance, la concertation, le respect, qui soulèvent nécessairement la question du pluralisme tant dans la culture que le savoir (diversité).

- Le chapitre 2 (Signaux faibles en stratégie) précisera que l'approche classique qui consiste à affirmer que maîtriser un projet nécessite d'aller vers l'essentiel, de hiérarchiser les observations et les données, n'est pas suffisant. Il est incomplet, et source de risques supplémentaires, s'il n'accorde pas d'attention a priori aux signaux faibles. Or cela conduit à s'intéresser aussi aux êtres et aux choses et événements que l'on a tendance à décrier négligeables, déjà à cause du statut que détiennent les « décideurs ».

- Pourtant, avancer dans la connaissance scientifique passe par l'incontournable « principe de négligeabilité » afin de faire ressortir les invariants d'un système, signes de sa nature objective. En particulier, on pourrait croire que cette façon d'accéder à la connaissance abstraite, de principes, exige de séparer ceux qui y travaillent de ceux qui sont confrontés aux problèmes concrets et spécialisés, avec des niveaux de compétences a priori classés dans une hiérarchie socio-culturelle. Se pose alors la question de la place du savoir obtenu à partir d'équipes pluridisciplinaires dans les projets de connaissance dite fondamentale. En fait, cette notion de connaissance fondamentale a-t-elle un sens ? C'est autour d'un projet que se construisent les échanges de savoir-faire les plus diversifiés, sans hiérarchie intellectuelle. On retrouve encore là la pertinence de la question de la dynamique démocratique, et de la liberté, dans un projet partagé où le fait d'y participer contribue aussi à la liberté et au respect mutuel. Bien sûr, il y a toujours quelqu'un, le chef de projet, qui indique l'objectif, mais il doit le faire dans la vigilance envers le fait que la dynamique du projet est aussi l'occasion de créer du savoir-faire a posteriori différent de l'objectif du projet, mais qu'il peut aussi enrichir. C'est la thèse défendue au chapitre 3 : Équipes de projets pluridisciplinaires et recherche dite fondamentale.

- Viennent ensuite les différentes techniques de maîtrise du projet, fondées sur une approche système qui tient compte des réflexions précédentes. C'est l'objet du chapitre 4, plus technique : Maîtrise du projet.

- Parmi ces techniques, la décision en situations incertaines, floues, systémiques et complexes est primordiale. Une approche selon la théorie ONE est alors proposée pour argumenter les bases

SOMMAIRE

1. Diversité et unicité du savoir
 2. Signaux faibles en stratégie
 - 2.1. *Nécessité d'être attentif aux signaux faibles lorsqu'on cherche un diagnostic*
 - 2.2. *De la naïveté des « personnages importants » vis-à-vis des signaux faibles*
 - 2.3. *Principes pour obtenir un diagnostic des informations macroscopiques jusqu'aux informations infimes (ou signaux faibles)*
 - 2.4. *Faire en sorte que personne ne puisse nous voir venir, et la simplicité performante*
 - 2.5. *Signaux faibles dans un système linéaire*
 - 2.6. *Signaux faibles dans un système non linéaire (théorie de l'advection)*
 3. Équipes de projets pluridisciplinaires et recherche dite fondamentale
 4. La maîtrise d'un projet
 - 4.1. *Maîtrise d'un projet*
 - 4.2. *Vocation et motivations*
 - 4.3. *Combinaison du cycle en V et de la boucle de Deming*
 5. Les paramètres de la décision
- ANNEXES :
- A1 : Signaux faibles dans un système linéaire
 - A2 : Signaux faibles dans les systèmes non linéaires (théorie de l'advection)
 - A3 : L'analyse des risques et la cindynique (science des dangers)
 - A4 : Le système « projet » en tant que système bouclé non linéaire ; notion de contrôle
 - A5 : Quelques notions relatives à l'analyse d'un système
 - A6 : Théorie des paramètres et des espaces de la prise de décision
- Références

1. Diversité et unicité du savoir

1-1 - Nous examinons ici ce qu'apporte la diversité des idées, des concepts, des opinions, sur l'ensemble de la connaissance, et la tolérance, qui sont indispensables pour l'ouverture de notre monde sur la nature, ce que fait lui-même notre monde, comment il se positionne. Ceci est indispensable pour pérenniser l'intelligence humaine, et donc pérenniser tout simplement l'espèce humaine.

1-2 - Nous l'avons déjà dit à maintes reprises, l'histoire se construit entre nos mains, cette histoire fait partie intégrante de celle de la nature, du cosmos: rien n'est écrit par avance. Personne ne peut prétendre détenir une vérité absolue, je veux dire: personne ne peut prétendre saisir, embrasser, par sa seule intelligence, l'ensemble complet du monde. En revanche, chacune des perceptions, chacun des modèles, chacune des hypothèses, dont l'esprit humain se dote pour appréhender une partie de ce monde-là sont absolument nécessaires dans leur diversité. La vérité, ce n'est pas l'uniformité, la connaissance ce n'est pas l'uniformité. Toutes les diversités, tout ce qui est différent dans les diverses approches de la perception et de la modélisation du monde et de nos choix, de nos décisions, toutes ces différences-là mises bout à bout, c'est cela qui forme la connaissance. La connaissance ce n'est pas une chose unique qui vient surpasser les autres.

1-3 - La connaissance, c'est cette espèce de démarche invariante qui met bout à bout toutes ces perceptions, toutes ces modélisations avec chacune leurs richesses, leurs limites et leurs productivités.

Il n'a pas matière à opposer par la force ces diverses conceptions. Chacune apporte une pierre à l'édifice de l'intelligence humaine, chacune apporte un outil à l'intelligence humaine afin qu'elle saisisse un aspect de la réalité. Et dans la mesure où chacune pose ses propres limites par le critère de réfutabilité de Karl Popper, alors elles sont admissibles dans le vaste ensemble de la connaissance rationnelle et objective.

1-4 - L'objectivité ce n'est pas prétendre déceler le réel à l'état pur. L'objectivité c'est prendre conscience de la subjectivité de nos perceptions et de nos modèles, d'en déduire les limites de ces perceptions et modèles, et de se mettre par conséquent en relation avec les autres perceptions et modèles par rapport à une supposée même réalité. Ainsi donc, la véritable objectivité implique l'échange entre des points de vue très différents voire opposés.

1-5 - Il y a certainement des gens qui pensent la même chose: c'est dommage du point de vue de la diversité et de l'apport de variété, comme dirait Henri Atlan. C'est tant mieux pour ceux qui se retrouvent sur ces mêmes bases dès lors qu'ils ne s'enferment pas entre eux autour d'elles. Mais la véritable richesse, ce sont ces différences dans la façon de penser les choses.

1-6 - Je ne tombe pas dans un relativisme béat ni naïf, car il y a des critères qui sont très stricts sur l'acceptabilité de telle ou telle façon de penser. Je les rappelle: le critère de Karl Popper, mais aussi le critère de l'expérimentation, de la mise à l'épreuve, et la prise en compte de la subjectivité, des limites que l'on a choisies lorsque l'on a posé les hypothèses de départ.

1-7 - Mis bout à bout tous ces ensembles de pensées forment la connaissance. C'est cela qui forme plus le point commun entre les penseurs, que la différence, et non le fait que d'autres personnes pensent comme eux. Et je suis convaincu que l'ensemble de ces connaissances est une source de fraternité entre ceux qui les produisent, car fédérés par la base commune que sont les critères d'acceptabilité des connaissances vus précédemment. C'est cela que j'appellerais, en quelque sorte, une espèce de Grande Académie.

2 - Signaux faibles en stratégie

2-1 - Nécessité d'être attentif aux signaux faibles lorsqu'on cherche un diagnostic

2.1.1 - Dans un article de mon site « Le management du risque peut-il être un obstacle aux évolutions? » ⁽¹⁾ j'ai souligné l'importance des signaux faibles dans la prise en compte des évolutions qui conduisent à des situations à risques.

Dans la préparation d'un questionnaire destiné à recueillir des diagnostics, ou activité d'audit, il faut procéder comme suit, mais avec certaines règles de prudence :

2.1.1.1 - Principe n°1 (« transparence de l'auditeur ») : il y a intérêt à ce que les audités « **ne voient pas venir** » l'auditeur (voir commentaire au §4) ; en d'autres termes l'attention doit être attirée moins sur l'auditeur et ce qui le motive que sur un outil qui servira de prime abord de base de travail (donc un questionnaire).

2.1.1.2 - Principe n°2 (« rendre les audités co-acteurs de l'audit ») : ayant reçu le questionnaire, les audités devront, pour y répondre, commencer à investiguer en interne ; ils se rendent alors co-acteurs de l'audit. Ce faisant, ils sont automatiquement obligés de se rendre compte qu'il y a des écarts, des insuffisances et des irrégularités. Autant de données qui, peu à peu, seront à la connaissance de l'

auditeur. Ainsi, dans un premier temps : faire faire, laisser faire, et recueillir, tout en ne se laissant pas voir venir.

2.1.1.3 - Principe n°3 (« détecter les signaux faibles ») : généralement, les écarts, insuffisances ou irrégularités ne se traduisent pas dans des signaux macroscopiques, mais dans des signaux faibles. Ces niveaux de signaux sont difficilement décelables par une direction , par définition, car sollicitée par des problèmes grandes échelles, pourtant ils finissent par risquer de les contaminer (effet de cumul et de latence). Il faut donc un relais qui lui permette de voir ces détails. Pour ce faire, les principes 1 et 2 sont nécessaires et permettent d'acquérir le principe 3. Ensuite, l'auditeur pourra toujours affiner et confirmer ces signaux faibles avec différents

1 Frédéric Élie : Les risques font-ils obstacles aux changements ? - site fred.elie.free.fr, mai 2007, modifié mars 2009

interlocuteurs impliqués.

2.1.1.4 - Principe n°4 (« plan d'actions ») : le plan d'actions, à la charge de l'audit, va indiquer comment résoudre les écarts, insuffisances ou irrégularités. Comme ceux-ci sont fortement liés à des dysfonctionnements « petites échelles », sa mise en œuvre va entraîner des allers-retours et de nouvelles analyses internes aux audités, que l'auditeur connaîtra automatiquement puisqu'il les verra lors des revues d'avancement. Par exemple, la difficulté d'appliquer une procédure à tous les niveaux écrite pour résoudre un écart. Et le cycle recommence...

2.1.2 - Remarque :

2.1.2.1 – Ce procédé diffère des audits qualité : ceux-ci, généralement, et dit de manière simplifiée, évaluent une différence entre une situation et un référentiel, et que cela concerne principalement les « signaux grandes échelles » (ou macro).

2.1.2.2 – Le questionnaire s'appuie moins sur un référentiel (du moins au départ) que sur un ensemble de questions très ouvertes (mais qu'il faut souhaiter peu nombreuses) afin que sa déclinaison détaillée soit automatiquement issue des investigations internes du principe 2. C'est seulement lors de l'affinage du diagnostic, que le référentiel réglementaire sera introduit. Bien sûr l'auditeur connaît parfois les réponses aux questions générales et ouvertes qu'il posera, mais le but est de déclencher les réponses internes, mettre l'audité en situation de répondre et de creuser ses propres réponses, et de faire émerger les « signaux faibles ».

Exemple (pour la sécurité incendie) :

- De quelle façon programmez-vous les contrôles des dispositifs de sécurité incendie?
- Sous quelles formes les résultats de ces contrôles sont établis, qui les exploite ?
- etc...

On voit que ce type de questions mèneront tôt ou tard à détailler les procédures et leurs mises en œuvre, ou à identifier les acteurs, etc.

2.1.2.3 – Le plan d'actions sera analysé par sa capacité non seulement de résoudre les écarts constatés, mais aussi à éviter les dérives dont les « signaux faibles » sont généralement les symptômes, donc sa capacité à être applicable et vérifiable à tous niveaux. Cela demande vigilance et rationalité chez l'auditeur, en relation bien sûr avec les ex-audités.

Cette stratégie d'audit rappelle celle adoptée par le fameux lieutenant Columbo qui faisait toujours en sorte que le suspect participe à l'enquête et amène, peu à peu et malgré lui, des réponses de faible importance qui, toutes mises bout à bout, finissaient par le confondre.



Le lieutenant Columbo (Peter Falk): on ne le voit pas venir. Devant l'arrogance des puissants, quitte à passer pour ridicule, il ne désarme pas ni ne se laisse démonter, insensible aux charmes et aux ruses, il poursuit inlassablement, en travailleur acharné, son enquête

2-2 - De la naïveté des « personnages importants » vis-à-vis des signaux faibles

2.2.1 - On montre souvent des affiches mettant en scène des exécutants pour faire passer des messages qui, pourtant, impliquent de prime abord les gens de puissance et les dirigeants. Par

exemple, cela est courant dans les affiches de sensibilisation en qualité ou en prévention des risques professionnels. Face à de telles affiches, voici ce que fut ma réaction, dans mon travail professionnel, en février 2013. Je cite:

2.2.2 - « *Belle affiche que l'on serait tentés de diffuser mais je suis philosophiquement (et donc éthiquement) contre la représentation même de ce que donne cette affiche.*

- *Pourquoi toujours affecter un homme en bleu de travail dans ce genre de messages? est-ce décidément à l'exécutant de toujours assumer, en bout de chaîne, les dispositions préventives et la connaissance des risques?*

- *Pourquoi ne pas utiliser, comme vecteur du message, un homme ou une femme en col blanc, ou avec costard et cravate, pour montrer que c'est aussi, et avant tout, une responsabilité de l'encadrement?*

On utilise bien ces images pour convaincre les gens d'acheter des dentifrices.

- *Et si l'exécutant, en bleu, est vraiment dans la boucle de la sécurité, comment faire ressortir, dans ce genre d'affichettes, que les "signaux faibles" qu'il émet (dans le meilleur des cas), ou qu'il refrène (dans le pire des cas) peuvent devenir audibles de la part de ceux qui, de par leurs fonctions de management "stratégique", sont condamnés à n'entendre que des signaux grandes échelles? »*

2.2.3 - Si le pouvoir, ou l'illusion du pouvoir, est le fait de ceux et celles qui ne travaillent que sur les signaux grandes échelles (ou signaux macro), il risque de finir de disparaître dès lors que ces gens de puissance n'arrivent pas à comprendre que ces signaux macro sont peu à peu affectés par des signaux faibles, jusqu'au jour où ils se réveillent en disant: *"zut, on n'a pas vu venir la chose, ou la crise !"*

2.2.4 - En essayant de traduire cela en termes scientifiques - ce qui me caractérise et me caractérisera toujours - il faudrait que le macro soit relié aux signaux faibles par une double approche :

- Celle des champs de Markov, ou prédictibilité des événements locaux en modélisant l'influence de proche en proche d'événements tenus dans leurs voisinages (cette méthode est à la base du traitement de l'information en optique numérique et plus généralement en reconnaissance des formes, ou en vision artificielle) ;

- Celle des inférences bayésiennes où la probabilité d'occurrence d'un ensemble d'événements est conditionnée par celle d'autres événements d'importances variables. Appliquée à la première approche, elle aboutit à la construction de matrices markoviennes. On pourrait les croire facilement inversibles pour permettre de remonter aux événements causaux. Hélas, techniquement, elles sont difficiles à diagonaliser parce que leurs éléments sont souvent fluctuants et marqués d'incomplétude, et donc il y a instabilité (au sens de Lyapunov par exemple). Ainsi la "méthode inverse" est-elle toujours problématique. Si ce n'était pas le cas, nous autres, pauvres humains, serions des dieux !

De toutes façons, pour arriver à un minimum de chaînes d'inférences bayésiennes, il faut une forte capacité d'observations dans tous les domaines du spectre des échelles (fréquences spatio-temporelles), et donc l'impossible faculté pour chacun d'ouvrir suffisamment son cœur pour embrasser ce qui relève à la fois des macro-événements et des micro ou pico-événements. Peut-être que grâce à une certaine spiritualité fondée sur une sérieuse connaissance de soi ...?

Signalons qu'une grande précision des événements micro (signaux faibles) se fait toujours au détriment d'une bonne précision de l'observation de l'ensemble macroscopique: autrement dit, à trop se focaliser sur la trajectoire des fourmis, on n'arrive plus à replacer la fourmilière dans un environnement plus large (l'écosystème par exemple), et réciproquement: celui qui s'intéresse uniquement aux étoiles, voit-il la fourmi délogée de son antre lorsque l'on construit un supermarché? (2)

2 Ce constat provient de l'éternelle problématique de l'incertitude des grandeurs conjuguées dans les domaines conjugués espace-espace spectral (par exemple dans le domaine temps-fréquence ou le domaine espace-nombre d'ondes):

2-3 - Principes pour obtenir un diagnostic des informations macroscopiques jusqu'aux informations infimes (ou signaux faibles)

2.3.1. Premier principe : l'adaptation d'échelles

2.3.1.1. **Adaptation des échelles** pour les véhicules d'information : exemple des transmissions ondulatoires, pré-conditionnement des signaux d'information (amplification = élévation des niveaux d'intensité + modulation en fréquences et en phases = transformer le signal pour une transmission adaptée au canal et à l'échelle du récepteur) – contre-exemple : la télépathie directe, sans ces intermédiaires de pré-conditionnement, est une fumisterie. Si la télépathie consiste à transmettre les ondes cérébrales (~ 40 Hz) par des moyens électromagnétiques ($c = 300\,000$ km/s) alors on a des longueurs d'onde de $c/f = 8000$ km ce qui ne correspond à aucun moyen connu de réception. Il faut d'abord pré-conditionner le signal : l'amplifier et le moduler en fréquences pour retrouver des longueurs d'onde de l'ordre de ce qu'un cerveau peut recevoir.

2.3.1.2. **Résonance** : un système réagit préférentiellement à des sollicitations d'échelles comparables à ses échelles caractéristiques (résonance, exemple du pont de Tacoma qui entre en résonance avec les allées de Karman). Il en est de même du système humain : à l'échelle macroscopique et consciente il réagit d'abord à ce qui se présente à lui dans un voisinage d'échelles comparables. Communiquer, c'est donc d'abord se mettre à la portée, sur le même plan d'échelle, de l'autre (ce qui vient de moi + ce qui vient de l'autre → ce qui peut entrer en résonance).

2.3.1.3. Conséquence : de mon échelle humaine, je ne peux pas communiquer avec une fourmi directement, et inversement. Il me faut employer un **moyen d'adaptation d'échelles**.

2.3.2. Second principe : rétro-propagation de l'information (ou cascade d'information à travers des échelles de proche en proche adaptées, et inversement, remontée des informations à travers des échelles de proche en proche adaptées)

2.3.2.1. Exemple de l'homme qui observe le chat qui observe la souris qui observe la coccinelle qui observe une colonne de fourmis pour les manger : cette **cascade d'observations**, et donc de recueil d'informations, renseigne en théorie l'homme sur l'endroit des fourmis. Si celles-ci changent, les intermédiaires, à leurs niveaux d'échelles respectives, changent aussi.

2.3.2.2. Le renseignement direct sur l'état des fourmis chez l'homme n'est pas possible sans cette cascade de convergence vers des échelles d'observations et d'actions adaptées (cf. principe 1). Mais cette cascade s'accompagne toujours d'une **perte d'information** en ligne, donc augmentation d'entropie, et de **limitations imposées par les ambiguïtés** valeurs physiques-valeurs spectrales (à la Heisenberg).

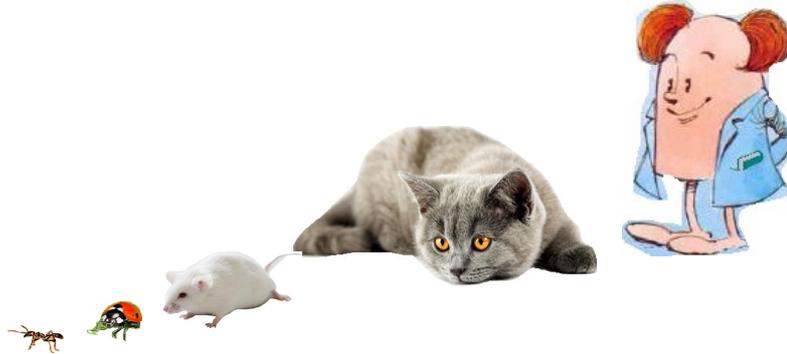
2.3.2.3. Ce principe est à rapprocher de la stratégie d'investigation qui consiste à faire obtenir par le système observé de plus haut niveau des comportements chez des systèmes subordonnés de niveaux inférieurs (cf. méthode d'audit par questions ouvertes au paragraphe.....) : l'investigateur ne peut pas, de prime abord, obtenir des informations détaillées sur des systèmes d'échelles plus étroites. Il lance et il laisse le système observé récupérer les infos, et il laisse voir venir et remonter les infos. De proche en proche ses observations s'orientent et se focalisent sur des **signaux faibles** initialement imperceptibles aux échelles macros où ils sont noyés. C'est une extraction des signaux faibles, séquentielle, récursive, autonome, parmi les « bruits » du milieu plus macroscopique.

$$\Delta x \Delta k \sim 1$$

où Δx est la précision de la résolution spatiale de l'observation, et Δk la précision de la résolution spectrale ($k = 1/L$, l'inverse de l'échelle d'observation spatiale L). NB: Ces relations d'incertitudes se traduisent par les inégalités de Heisenberg en physique quantique.

2.3.2.4. Vient ensuite le travail de remontée des infos et de leurs **synthèses** à un niveau d'échelles adaptées à l'observateur et au système macroscopique qu'il traite, compte tenu des pertes en lignes évoquées plus haut. Cette synthèse est donc nécessairement **statistique** (pour les faits réalisés) et **probabiliste** (pour les faits potentiels).

2.3.2.5 - C'est bien l'image de **rétro-propagation** des signaux, toujours accompagnée des actions de pré-conditionnement pour rendre l'information **transmissible, lisible et reproductible**.



2.3.3. Troisième principe : inférences bayésiennes et champs de Markov

2.3.3.1. Dans toutes les cascades et rétropropagation de l'information, on ne peut pas se contenter des probabilités a priori et individuelles, comme si chaque événement était extérieur à une chaîne de cause à effet et d'influences des états de son voisinage. C'est pourquoi il faut une **approche bayésienne** (chaîne causale conditionnelle, incluant ce qui est encore inconnu) et modéliser à l'aide de **champs de Markov** (ce qui se passe à tel endroit, à telle époque, sur telles échelles caractéristiques, est influencé au moins par ce qui se passe dans ses voisinages et ses échelles immédiatement inférieures et supérieures).

2.3.3.2. Cette démarche est indispensable pour la **prédiction probabiliste** des états de systèmes multi-échelles et imbriqués que l'on cherche avec le plus grand réalisme possible.

2.3.3.3. En revanche, si, comme c'est le cas pour caractériser une loi physique (au sens large), on cherche à extraire une classe de phénomène satisfaisant un même **critère d'invariance** (Cette méthode repose sur le principe d'objectivité), cela revient à considérer ces phénomènes dans leur isolement, toute chose égale par ailleurs (exemple : loi de la gravitation). Mais pour cela il faut pouvoir **négliger** les autres phénomènes aux diverses échelles, et dans la chaîne des cascades d'information pour reconnaître qu'ils sont étrangers à ladite invariance recherchée. Ceci ne peut se faire que si on les identifie et analyse également par les démarches précédemment décrites (car comment négliger un phénomène s'il est inconnu ?).

2.3.3.4. Une fois identifiés les phénomènes, on les fait varier, toujours par adaptation d'échelles, rétro-propagation des informations, et extraction des signaux faibles, pour éventuellement déduire que ces variations n'affectent pas, aux échelles considérées, l'invariance pour laquelle on veut dégager une classe de phénomènes. Si tel est le cas, on peut alors les **négliger**, ne pas en tenir compte, pour définir cette classe et formaliser l'invariance qu'elle satisfait. On sait que l'on tire toutes les instructions mathématiques pour caractériser et modéliser cette classe de phénomènes : elles formalisent les **transformations des systèmes qui conservent cette invariance**.

2.3.4. Quatrième principe : le forçage des signaux faibles (manipulation stratégique)

2.3.4.1. Certaines situations amènent l'observateur, selon la sensibilité avec laquelle il explore son environnement et y évolue, à « sentir » que quelque chose d'indéfinie, de floue, d'incertaine, se trame, sans qu'il puisse en quantifier l'importance. Cette information « intuitive » nécessite d'être confirmée.

A ce stade, il perçoit des signaux faibles dont il ignore encore s'ils correspondent à une réalité

ou bien s'ils relèvent de ses propres illusions.

Pour lever cette incertitude et dégager, par la suite, s'il s'agit ou non d'une information correspondant à une situation, un risque réels, le sujet observateur peut employer une technique stratégique: le forçage des signaux faibles.

Le principe est très simple: il faut amplifier le signal faible pour le discriminer parmi la masse incommensurable des informations qu'il perçoit en permanence dans la vie quotidienne. L'amplification affecte à la fois la fréquence et le niveau (l'amplitude), comme en traitement du signal:

- Par définition, le signal faible se produit avec une fréquence que l'on observe très difficilement: elle est noyée dans les autres récurrences d'événements. Pour mettre en avant ce signal faible, le faire sortir du lot, il faut lui appliquer une situation où il va réagir en augmentant significativement sa fréquence. Bien sûr, le nouveau signal sera différent de celui que l'on voulait révéler, parce qu'il correspond à une réponse à un stimulus nouveau, un événement, une donnée d'entrée, nouveaux. Mais ceci n'est pas un obstacle si l'on se souvient que tout signal faible est convecté (ou advecté), propagé, par l'intermédiaire de signaux macroscopiques (voir **points 2.5 et 2.6** ci-après): l'interaction avec une situation nouvelle, macroscopique celle-là, entraîne le transport du signal faible, par l'intermédiaire de la réaction obtenue, jusqu'au niveau observable.

- Par définition, également, le signal faible se caractérise par un niveau d'information ou d'énergie très faible, en-deçà même du niveau de perception sensible. Tout comme pour la fréquence, l'emploi d'un événement stimulateur pour révéler la réponse qui résulte du signal faible, répond aussi au principe de la convection d'un signal faible par un signal macroscopique aisément observable.

2.3.4.2. Évidemment, introduire des événements qui vont ainsi forcer le signal faible à se manifester, relève d'une démarche manipulatrice, donc stratégique. On pourrait même dire qu'il consiste à créer une provocation pour pousser l'objet ou le sujet observé à apporter la preuve de son signal faible, sa réalité, bref se révéler, ou révéler ses véritables intentions (quand il s'agit de rapports interpersonnels). Sur un plan éthique, on pourrait contester cette façon de procéder; mais n'est-ce pas au fond la base de la démarche expérimentale lorsqu'elle interroge les processus de la nature, y compris ceux des humains? Toute expérimentation consiste bien à isoler et à amplifier un comportement qui resterait noyé dans un flux chaotique de données sans cela.

Évidemment aussi, ce genre de méthode ne peut être que récursive: on procède par essais et erreurs, puisque pour forcer une information il faut bien partir d'une hypothèse qui peut s'avérer infondée. Là où les considérations éthiques interviennent, c'est que la situation que l'on a provoquée pour forcer l'information, peut engendrer des conséquences néfastes chez les sujets qui y ont participé bien malgré eux ou à leur insu. Il faut donc procéder avec beaucoup de précaution, un sens aigu de l'observation des moindres détails et des moindres changements, et avec beaucoup de sensibilité.

2.3.4.3. Voici deux exemples:

- Les dirigeants d'un royaume A pressentent que les habitants d'une province B de ce royaume, ont des velléités d'indépendance et de contestation du pouvoir central. Mais ces dirigeants ne savent ni confirmer l'existence de cette rébellion latente, ni quand elle risque d'exploser à leur figure, ni comment mettre la situation sous contrôle, si elle s'avérait confirmée. Une façon d'utiliser les techniques présentées ci-dessus consiste à, d'une part augmenter la fréquence des signaux faibles en recourant à des sondages d'opinion systématiques, voire à apporter des (fausses) informations allant dans le sens des attentes des sujets de B pour voir comment ils réagissent, et, d'autre part, augmenter le niveau des signaux faibles en laissant s'organiser un référendum chez B pour se prononcer pour ou contre l'indépendance (hypothèse attribuée au signal faible). Bien sûr, faire cela présente un grand risque pour les dirigeants de A, car il se pourrait bien que B se prononce pour l'indépendance. Mais c'est un risque maîtrisé si, en parallèle, les dirigeants A « travaillent » par derrière les opinions chez B de façon à préparer

une courte victoire de ceux qui refusent chez B l'indépendance. En outre, forcer ainsi le signal faible à se révéler, non seulement confirme pour A sa réalité, ce qui, chose non négligeable, permet à A de prendre des mesures préventives et correctives adaptées, mais encore, pousse les habitants de B à être devant leur propre responsabilité: « *c'est vous, habitants de B, qui avez choisi, et maintenant vous ne pouvez ni nier vos choix ni revenir en arrière; c'est même nous, dirigeants de A, qui vous avons aidés à voir clair et avons compris démocratiquement vos attentes!* » pourront dire les dirigeants de A... Par cet exemple, on mesure jusqu'où, dans la stratégie digne de Machiavel, peut conduire la recherche forcée des signaux faibles sous couvert de la recherche du bienfait !

- Au sein d'un organisme industriel ou administratif, un service A semble dériver lentement mais sûrement vers plus d'absentéisme, d'arrêts maladie, d'accidents du travail. Pourquoi? Quel signal faible traduisent ces tendances? Pour le savoir, les dirigeants peuvent soit manifester l'intention véritable ou non de fermer ou réorganiser le service (histoire de voir !), soit changer son responsable. Ainsi les réactions, de soulagement ou bien inversement de regrets, signes macroscopiques, vont révéler la cause profonde du malaise. Là aussi, bien sûr, c'est de la manipulation stratégique.

2.3.4.4. On l'a vu au **point 2.2** ci-dessus: les managers, par manque de temps, réclament systématiquement qu'on leur remonte des informations principales: « *allez à l'essentiel* » disent-ils à leurs conseillers. Le danger est que cela peut les rendre très naïfs vis-à-vis des signaux faibles et ils risquent de ne pas voir les coups venir: au départ, une petite fluctuation, qui se propage silencieusement à l'insu du dirigeant, peut devenir un tsunami, une situation catastrophique, dont le caractère soudain n'est en fait qu'une apparence.

Bien sûr, il ne s'agit pas de passer son temps à se laisser noyer dans des détails; d'ailleurs, noyer les autres de détails est aussi une technique stratégique qui consiste à disperser leur attention ou à la focaliser sur une chose très secondaire pendant que l'on prépare un coup que l'interlocuteur ne pourra pas voir venir à cause de la captation de son attention.

Si l'on décourage les acteurs de terrain dans leurs facultés, leurs motivations même, à vouloir faire part, remonter vers la hiérarchie des informations qui leur paraissent importantes, alors, à terme, la hiérarchie se prive de la source fondamentale de tous les indicateurs de bonne ou de mauvaise santé de ses actions et objectifs. Elle sombre dans la naïveté, coupée des réalités de la « base », et ses choix deviennent erronés.

2.3.4.5. Comment alors concilier ces deux exigences:

- D'une part, ne pas se laisser noyer dans des détails a priori sans importance (mais « a priori » seulement!);
- D'autre part, continuer à recevoir de la « base » (les échelles plus fines) les informations du domaine des signaux faibles?

2.3.4.6. Réponse proposée: eh bien, la conciliation sera assurée grâce à deux choses complémentaires:

- Dédier, dans l'organisme, des fonctions dont le rôle est d'être à l'écoute des signaux faibles, tous les signaux faibles: ce sont des fonctions d'observatoires des événements et des risques. Elles nécessitent d'être assurées par de véritables experts en acquisition et traitement des informations et des données, doublés d'esprits faisant preuve d'une véritable curiosité intellectuelle et d'un très grand sens de l'observation. Un véritable métier qui n'est pas celui des dirigeants, ce n'est d'ailleurs pas ce qui leur est demandé.

- Sur la base des tendances dégagées par les fonctions précédentes, et des présomptions qui peuvent devenir intéressantes au niveau des dirigeants, procéder au forçage des signaux faibles pour confirmer ou invalider leur réalité, et prendre les « bonnes » décisions préventives ou correctives, comme indiqué plus haut. Ce sont des fonctions de stratégie. Elles nécessitent d'être assurées par des experts en relations humaines, en sciences cognitives, et en maîtrise des risques, tant vis-à-vis de ceux qui résultent de l'analyse que de ceux induits chez les autres par le forçage de l'information.

2.3.4.7. Terminons ce **point 2.3.4** par une petite note d'ordre spirituel: nous avons aussi en nous des signaux faibles, que l'on place arbitrairement dans le sub ou l'inconscient. Ils génèrent en nous une forme d'angoisse, qui se traduit dans le monde macroscopique par des comportements de fuite, qu'ils soient positifs (générosité...) ou bien déviants (agressivité, instabilité, addictions diverses...), autant de choses qui, au fond, nous coupent de notre nature profonde que l'on a du mal à découvrir vraiment. Forcer ces signaux faibles, que ce soit par des prises d'habitudes vertueuses, la méditation, la mise en situation face à des événements qui exigent de nous que nous nous dépassions, l'autocritique, etc., peut révéler leurs caractères réels, avérés, ou bien purement illusoire: dans le premier cas, on peut agir sur eux et leurs causes, et dans le deuxième cas, constatant leur origine illusoire, nous libérer des emprises qu'ont sur nos comportements ces illusions. Ainsi, le forçage de nos propres signaux faibles contribue-t-il à notre connaissance de soi.

2.4. Faire en sorte que personne ne puisse nous voir venir, et la simplicité performante

2.4.1. Il n'y a pas plus visibles que ces personnes qui font tout leur possible pour que les autres voient en elles des personnes simples.

« Regardez! Regardez! Tout le monde sait que j'ai une certaine puissance (publique, financière, statutaire, spirituelle, intellectuelle...) mais je consacre beaucoup d'effort à démontrer que je suis une personne humble et simple: je renonce à mes prérogatives apparentes, aux honneurs, à un mode de relationnel distant, à une expression apparente de l'exercice de mon autorité, à mes apparences, à mes distinctions... mais je garde quand même mon compte en banque, mon pouvoir, ma capacité de nuisance ou de bienfait, mon réseau d'influence, mes biens, bref mon territoire et mon empire... » ce qui, d'ailleurs, n'est pas en soi critiquable.

Un tel effort est-il la marque d'une simplicité ou humilité réelles, ou bien traduit-elle une volonté qui consiste à gagner sur tous les tableaux, vouloir le beurre et l'argent du beurre: j'ai non seulement une certaine puissance mais je veux, malgré elle, être aimé du plus grand nombre, recevoir leur affection?

Qui est le plus hypocrite des deux:

- Celui qui sait que l'on sait qu'il a une certaine puissance et l'exerce pleinement même en suscitant chez les autres une certaine crainte?

- Ou bien celui qui sait que l'on sait qu'il a une certaine puissance et l'exerce dans une apparente simplicité parce qu'il a besoin d'attirer l'affection des autres pour mieux les « endormir » ou les manipuler?

Dans le premier cas, on ne peut pas exclure que la personne de pouvoir n'exerce pas finalement celui-ci en toute humilité et avec une véritable conscience de sa charge, mais de manière directe, et donc finalement claire. Au-delà de l'inconvénient lié à un certain niveau de crainte suscité chez les autres, il peut y avoir comme avantage que pour les autres leurs relations avec le pouvoir répondent à des critères visibles, identifiables, objectifs, nets et précis. Ce qui leur donne la possibilité de réagir éventuellement de manière consciente et rationnelle. Au fond, une forme de rapport marqué du respect fondé sur la définition de frontières claires et des règles du jeu précises et donc réfutables, critiquables et contestables, parce que non entachées par des considérations sentimentales.

Dans le deuxième cas, il n'est pas exclu en revanche que la personne de pouvoir cherche soit à brouiller les frontières et les règles du jeu dans le but d'obtenir des autres ce qu'il ne pourrait obtenir par sa seule autorité, soit à masquer une véritable incompétence dans l'exercice de ce pouvoir. Un mode d'exercice du pouvoir ou de relation qui fait appel à l'affectif conduit à des exigences où non seulement les frontières qui délimitent le territoire des autres sont rendues floues et poreuses, mais encore les conditions d'exercice du pouvoir et de la contrainte dépassent largement le cadre initial où elles devaient se confiner.

2.4.2. Dans les deux cas, en définitive, celui qui est attentif n'a aucune difficulté à voir venir la personne de pouvoir dans son effort de l'exercer avec rigueur ou de l'exercer avec une

apparente simplicité ou humilité.

2.4.3. Que conseiller alors? Comment ne pas se laisser voir venir tout en agissant auprès des autres ou avec eux avec efficacité (i.e. pour atteindre ses objectifs)?

Réponse: il existe une troisième voie.

Dans les deux premiers cas, c'est le pouvoir qui est posé comme condition première qu'il faut satisfaire de différentes manières: avec ou sans simplicité ou humilité. Ces deux attitudes sont, dans ces cas, au service d'un pouvoir personnel qui est posé comme préexistant. Donc, à partir du moment où l'existence du pouvoir est connue ou supposée, aucune méthode qui accompagne son exercice ne peut empêcher que l'on voit venir la personne qui l'exerce. Là réside la faiblesse de ces deux cas.

La troisième voie consiste alors, pour éviter cette faiblesse, à ne pas poser le pouvoir personnel comme une donnée préexistante qui conditionnerait tout le reste dans nos attitudes et nos relations. Elle consiste en ceci: c'est l'attitude même de simplicité et d'humilité qui créent les bases des facteurs de construction du pouvoir personnel. Le pouvoir personnel est émergé, « énéacté » à partir des relations interpersonnelles, généralement subtiles, fines et complexes, qui se construisent sur la base de la simplicité et de l'humilité de la personne détentrice des objectifs (et non plus des pouvoirs) qu'il s'agit d'atteindre grâce aux actions et relations. En d'autres termes, l'autorité se construit, non sur du pouvoir, mais sur la capacité de l'humilité et de la simplicité accompagnant les relations et les actions à produire les conditions favorables à la satisfaction des objectifs. C'est le pouvoir qui provient de la simplicité, et non la simplicité qui est au service apparent du pouvoir. Comme si, finalement, l'efficacité et le pouvoir (en tant que reconnaissance par les autres de cette efficacité) s'obtiennent chez celui qui, dans sa simplicité et son humilité, manifeste de manière non ostentatoire le fait qu'il ne se recherche en rien dans l'exercice de ses projets.

Je précise néanmoins qu'une telle façon de faire ne doit pas être associée à des qualités de « bien » ou de « mal »: il y a des façons de faire du tort à autrui avec simplicité et humilité, et il y a des façons d'être utile à autrui avec simplicité et humilité. On peut manifester des impatiences de telle sorte qu'elles laissent penser chez les autres que l'intéressé ne s'embarrasse pas de faux semblants et agit avec spontanéité et simplicité, ce qui peut aller même à créer une certaine sympathie!...On peut tout autant prendre des décisions appuyées et rapides. Eh, oui! Ça peut aller jusque là, tout en subtilité, c'est tout un art. Il ne faut donc pas confondre simplicité et humilité, avec gentillesse, dans l'exercice des projets en vue d'objectifs à atteindre.

Le caractère subtile de cette troisième voie que je viens de décrire entre dans le cadre plus général d'analyse des comportements fondés sur la trialectique Humilité, Service, Patience, que j'ai développée dans l'article ⁽³⁾, où il est démontré que ce ne sont pas les qualités qui sont en soi « bonnes » ou « mauvaises », mais le niveau du curseur de leurs applications, en combinaisons avec celui des autres qualités.

2.4.4. Pour terminer, ces propos sont bien illustrés dans le film « *L'associé du diable* », avec Keanu Reeves dans le rôle de Kevin, jeune avocat très ambitieux, et Al Pacino dans le rôle de John, un personnage tout-puissant dans le monde juridique, très convivial et simple, que l'on ne voit pas venir, et qui se révélera, plus tard dans le film, être... le diable. En effet le patron (le diable) explique au jeune avocat ce qu'il doit améliorer dans son comportement pour qu'on ne le voit pas venir : a) ne pas être trop sûr de soi (donc acte d'humilité), quitte à se faire passer pour un « pauvre type », b) ne pas attirer l'attention sur soi (donc acte de discrétion), et c) par conséquent, prendre par surprise les autres, tout cela sous le couvert de la gentillesse apparente (l'esprit de service), et une grande patience pour connaître les autres et les mettre en confiance. Au fond, on s'aperçoit de ce qui est développé dans l'article ⁽⁴⁾, les vertus humilité, service, patience, utilisées seules et dans leurs extrêmes, ne garantissent pas à elles seules la voie vers la sagesse et la fraternité, mais nécessitent un dosage mutuel qui fait d'elles un

3 Frédéric Élie : Éthique de la fraternité : Humilité, Service, Patience et son déploiement dans les trois niveaux : le « Je », le « Nous », l'« Universel » - édité sur le site en octobre 2015

4 idem

système trialectique. Car les plus viles intentions se présentent habilement sous les facettes des plus grandes qualités humaines !

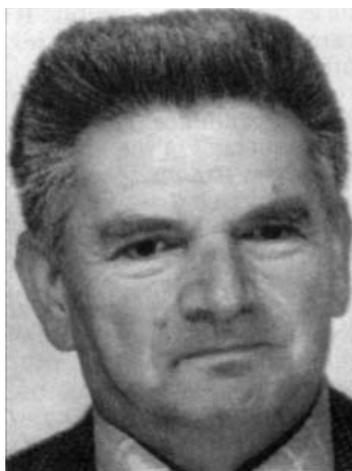
2-5 - Signaux faibles dans un système linéaire

Voir Annexe 1 où je tente une présentation « mathématique » de cette notion de signaux faibles dans un système linéaire (cas le plus simple). Peut être sauté en première lecture.

2-6 - Signaux faibles dans un système non linéaire (théorie de l'advection)

Les systèmes complexes, tels que ceux que l'on rencontre dans la vie, la société, l'économie, etc. sont non linéaires. En Annexe 2, je développe l'hypothèse que les signaux faibles qui existent dans ces systèmes sont convectés, transportés, par de signaux macroscopiques. Cette approche technique peut être sautée en première lecture.

3 - Équipes de projets pluridisciplinaires et recherche dite fondamentale



René Thom, inventeur de la théorie des catastrophes

3-1 - Le grand mathématicien, René Thom, inventeur de la théorie des catastrophes, avait une position assez ferme sur la place de la recherche fondamentale dans les structures et les missions de la société. Il défendait l'idée que la recherche fondamentale devait être radicalement séparée de la recherche appliquée ou des études et développements.

Son argument était probablement que, pour découvrir des faits nouveaux, des théories nouvelles en Physique, ou en Mathématiques ou dans toutes les sciences expérimentales, il fallait naturellement que le chercheur soit soustrait de toutes les perturbations et des intérêts centrifuges vis-à-vis des activités intellectuelles et techniques.

Cette recherche d'une forme de pureté dans la façon de mener à bien les investigations théoriques ferait du chercheur un être à part au sein de la société, quelqu'un qui bénéficierait de certaines prérogatives liées à son isolement, à sa séparation de la vie concrète, des métiers concrets de la société.

3-2 - A cette position je répondrais ceci:

Il est certes vrai que la recherche fondamentale consiste à découvrir et à isoler des faits, des événements entre lesquels on peut établir des relations objectives par rapport à des invariances. C'est la démarche de la méthode expérimentale qui décline le principe d'objectivité⁽⁵⁾. Dans son approche sur la répartition de la recherche fondamentale et de la recherche dite appliquée, il y a matière à discussion.

5 Frédéric Élie: Réflexions sur la méthode expérimentale - site <http://fred.elie.free.fr>, mars 2005, décembre 2005, mars 2009

3-3 - D'abord, il faudrait se mettre d'accord sur ce que l'on entend par la recherche fondamentale: que revêt cet adjectif de "fondamentale" par rapport à "appliquée"? Est-ce qu'il y a lieu d'estimer qu'il faille une approche dualiste, pour ne pas dire duale, entre deux visions de la recherche? Nous savons que bien des recherches dites appliquées ont déclenché des découvertes qui ont abouti à des résultats fondamentaux, au sens où ces résultats offrent des outils supplémentaires et nouveaux dans l'approche intellectuelle de la découverte de la nature. Et réciproquement, bien sûr, nous savons que des recherches fondamentales ont conduit à des applications performantes dans le domaine de la technique, de l'industrie. Il n'empêche que mettre une frontière entre ces deux aspects présente un risque de séparer deux acteurs qui normalement s'alimentent mutuellement.

"Fondamentale", c'est l'adjectif qu'il faut d'abord définir avant d'envisager la possibilité d'une séparation. Qu'entend-on par "recherche fondamentale"? On entend le fait que, dans la complexité, et même pour ne pas dire l'apparent désordre qui règne dans l'observation de la nature, il faille trier des éléments qui permettent de dégager des invariants qui aboutiront à l'établissement de lois de la nature ⁽⁶⁾. Ainsi, par "fondamentale", il faut entendre la recherche de lois, d'outils intellectuels, d'outils de compréhension, d'observation, de correspondances, d'invariances qui permettent d'aborder certains types de problèmes en termes de formalismes. Pour arriver à cela, il faut effectivement extraire de la complexité des choses, et du fait que quand on observe un système il n'est pas un et indivisible, il est multi composantes, multi échelles, multi rebouclages, il faut donc dégager de cela, au prix d'une stratégie de négligeabilité que j'ai développée par ailleurs, quelque chose qui permette d'établir une invariance ⁽⁷⁾.

La difficulté, la première tâche du chercheur, dans cette approche, c'est d'abord identifier ce qui, dans cette complexité, il désire trouver - il ne le trouve pas forcément selon une volonté, ça peut être par hasard. Toujours est-il qu'il y a d'abord cette démarche qui consiste à se dire: quel type d'invariance je désire ou faut-il trouver?

3-4 - Deuxièmement, comment vais-je procéder pour séparer ce qui est concerné par cette invariance, du reste des choses qui participent à la complexité du système ou des systèmes observés?

3-5 - Troisièmement, dès qu'il s'agit de négligeabilité, de négliger une quantité phénoménale de choses au profit de l'invariant retenu, cela suppose la définition d'une frontière au-delà de laquelle cette invariance n'est plus applicable: c'est le domaine de validité, ou domaine d'adéquation de la théorie cherchée.

3-6 - Il est donc évident que ce sont ces trois fondamentaux ci-dessus qui font le préalable de toute recherche. Le résultat lui-même n'est pas forcément fondamental, au sens où à son tour il peut être impliqué dans d'autres choses. C'est ce préalable, cette méta-recherche en quelque sorte qui fait la démarche d'investigation fondamentale.

3-7 - Or, il se trouve que pour pouvoir déjà trier les choses parmi la complexité des systèmes que l'on observe, de la vraie vie en quelque sorte, qui ne se laissent pas approcher de manière analytique a priori, il faut évidemment être au contact de ces choses-là et de leurs complexités.

3-8 - Remarque : Cette proposition renvoie à la difficulté, qui a jalonné l'histoire de la pensée, d'obtenir une connaissance rationnelle des choses et des êtres. Des époques les plus reculées jusqu'aux siècles récents qui ont vu l'émergence de la pensée scientifique, cette difficulté tient au fait que les choses et les êtres auxquels l'homme a affaire dans son univers macroscopique

6 - Frédéric Élie: Les lois de la nature, réflexions - site <http://fred.elie.free.fr>, janvier 2007, modifié mars 2009

- Frédéric Élie: Sur la nature des lois sur la Nature, réflexions - site <http://fred.elie.free.fr>, octobre 2008, modifié mars 2009

7 - Frédéric Élie: Ébauche d'une théorie sur le rapport entre l'esprit et le réel: « théorie ONE » (Six-Fours, 12 février 2011, édité en octobre 2015)

- Frédéric Élie: Réflexions sur la méthode expérimentale - site <http://fred.elie.free.fr>, mars 2005, décembre 2005, mars 2009

(le "concret" donc) ne sont pas perçus comme des systèmes complexes que l'on pourrait examiner et comprendre par analyse et synthèse, mais sont considérés dans leur caractère unitaire, irréductible. Pourtant, ils agissent, évoluent, changent, influencent, et par conséquent, en l'absence d'une démarche scientifique pour les comprendre, ceci implique une explication par des attributs magiques, au mieux empiriques. De plus, en l'absence de compréhension plus poussée des choses et des êtres, ceux-ci peuvent être ressentis dangereux ou néfastes tels qu'ils semblent, dans leurs apparences et leur globalité, sans possibilité d'échanges plus subtils: dans ce cas la réponse de la part de celui qui expérimente un tel ressenti peut mener à la violence, puisque le préalable de la violence est une attitude qui ne cherche pas à comprendre.

3-9 - Il se trouve aussi que, deuxièmement, pour pouvoir en extraire des invariants il faut connaître les multiples autres invariants susceptibles d'intéresser aussi les systèmes observés, de façon à dire ceux-là n'entrent pas en ligne de compte dans le nouvel invariant que je recherche. Troisièmement, définir la frontière de validité c'est de nouveau être au contact de ces systèmes complexes pour pouvoir dire: là, ce que j'ai découvert, j'ai conscience qu'il ne peut pas s'appliquer automatiquement à tous les autres aspects du système que j'observe de manière complexe.

3-10 - Donc au niveau de la démarche intellectuelle, il me semble assez dangereux, voire contre productif de séparer les fonctions. En revanche, pour éviter qu'il y ait un embrouillamini, une contamination par la complexité des choses, que l'on ne maîtrise pas d'ailleurs, de l'invariant recherché, de cette forme de pureté de ce qu'on cherche à expliquer, il est évident que, à un moment donné dans la réflexion, il faut se focaliser sur l'aspect formel de la chose. Qui dit invariant, dit outils mathématiques, et donc dit mise en place d'un formalisme qui permet de traduire les relations entre les choses observées en termes d'une invariance supposée. Là, je suis d'accord, le chercheur doit se mettre un petit peu à part vis-à-vis des autres activités qui l'entraîneraient, sinon, à rester en contact des sources de contamination issue de la complexité des choses qui pourrait agir sur sa démarche intellectuelle.

Toutefois, je réfute qu'il y ait séparation en termes d'individus pour ces fonctions-là. Je considère que le chercheur doit pouvoir embrasser les approches à la fois liées à la complexité et au flou des systèmes et à cette possibilité d'en isoler intellectuellement par un formalisme d'invariance les grandes idées nouvelles. C'est théoriquement le même homme qui doit faire cette démarche.

Évidemment, un même homme ne peut pas tout faire: il doit s'entourer de gens qui ont des sensibilités et des capacités différentes pour pouvoir le faire, et c'est au sein de l'équipe que l'on doit trouver cette diversité qui permettra un échange mutuel entre celui qui s'intéresse plus volontiers, et par nécessité, par fonction, à la complexité des choses de la "vraie vie", et ceux qui ont une approche plus théorique et plus formelle. Mais c'est au sein d'une même équipe.

Donc il ne convient pas de séparer les équipes consacrées à des études dites appliquées et les équipes consacrées à des études plus "théoriques" et formelles. C'est cela que je défends: à l'intérieur de ces équipes il y a une richesse, une pluralité qui permet d'aborder l'ensemble des choses, des trois points de la démarche de la méta-recherche, elles ne doivent pas être séparées en entités différentes voire opposées.

3-11 - Remarque : Cette approche pluridisciplinaire au sein d'une même équipe est un levier pour rapprocher des personnes avec leurs sensibilités, leurs points de vue, leurs compétences, leurs expériences et histoires personnelles, leurs niveaux d'instruction, leurs cultures différents autour d'un même esprit, celui de la méthode expérimentale. Cette intégration d'équipe, qui va du chercheur le plus théoricien jusqu'à l'ouvrier plein d'astuces et de dextérité ingénieuses, illustre un important impact épistémologique: il est bon que l'acteur "appliqué" soit au contact de la méthode scientifique tout comme l'acteur "théorique" soit au contact du savoir-faire technique et concret avec tous les imprévus (et leurs leçons) auxquels il est confronté quotidiennement. J'ai toujours défendu cette idée de continuité des savoirs-faire et des interactions entre les

problèmes les plus "prosaïques" ou "terre-à-terre" (aucun problème n'est ainsi) et les questions les plus "fondamentales", notamment dans (8). De cet impact épistémologique découle aussi un impact social et pédagogique: les métiers concrets prolongent leur raison d'être dans les métiers théoriques, les enrichissent et s'enrichissent d'eux. L'ouvrier et le technicien, l'ingénieur, dans la même équipe que le chercheur: c'est une mini société intégrée, mue par un projet commun et cohérent, où il n'y a plus d'un côté ceux qui nourrissent éventuellement un complexe d'infériorité dû à des études courtes et de l'autre ceux qui prétendent détenir un savoir élevé et "noble", et où donc il n'y a plus l'incompréhension entre l'opérateur et le chercheur. Ce qui est appris, l'instruction, prend du sens dans les deux sens entre les membres de l'équipe, d'autant que ceux qui ont fait moins d'études le compensent par une pratique concrète qui forge une expérience qu'aucune théorie ne vient remplacer. Pas d'esprit d'élitisme donc.

Enfin, joindre la pratique, les réalisations techniques dont un grand nombre d'entre nous profite au quotidien, aux démarches théoriques et de l'esprit de la méthode expérimentale, aboutit aussi à un impact culturel et éthique. Séparer ces deux aspects apporte le risque de ne pas voir, dans les réalisations techniques et pragmatiques l'aboutissement d'une démarche de connaissance qui porte des valeurs universelles, et de considérer que la démarche scientifique n'est rien d'autre qu'une compilation de recettes qui marchent et qu'elle n'a rien à dire sur une vision de la nature, et donc de l'homme, et la façon d'obtenir cette vision. Des réflexions intéressantes sur ce sujet figurent dans l'article retraçant une interview de la physicienne tunisienne, le Pr Charfi Faouzia, dans la revue *Science et Avenir* de juin 2012, traitant de la problématique des extrémismes face à la science (9).

3-12 - En somme, ce que je pose ici, c'est le concept social d'une "communauté universitaire intégrante".

3-13 - Remarque : Le principe de l'intégration d'une équipe non seulement pluridisciplinaire, mais aussi de niveaux sociaux différents, pour bâtir de nouveaux outils de la connaissance et de nouvelles applications et résolutions de problèmes, doit être étendu aux mouvements qui se mettent actuellement peu à peu en place pour relever les nouveaux défis : changement climatique de la planète, justice distributive mondiale, lutte contre les fanatismes, lutte contre les paradigmes du profit et de l'illusion de la croissance indéfinie... tous ces aspects étant liés dans une dynamique systémique. C'est, précisément, le caractère systémique des problèmes à résoudre, par lequel rien ne peut être résolu sans tenir compte des multiples interactions, généralement inconnues ou difficilement modélisables, qui invite à changer de principe sur la manière de gouverner le savoir et les prises de conscience. Selon cette vision, il n'est plus admissible que seulement une élite pensante, centrée sur elle-même, puisse prétendre avoir tout compris des problèmes, réfléchir à des solutions, pour ensuite les imposer, ex cathedra, à une masse humaine que l'on décrète d'avance ignorante et infantile ! Ce serait oublier que, d'une part, cette élite bien-pensante, recycle en elle-même des acteurs qui sont à l'origine ou qui se sont rendus complices des problèmes qu'ils sont maintenant chargés (par qui?) de résoudre, et, d'autre part, que les solutions les plus inattendues et fécondes peuvent provenir aussi du bon sens, de l'expérience quotidienne, et de la pratique des personnes supposées « de la base ». Ce serait cautionner le fait, pour le plus grand malheur de l'humanité, que l'identification des problèmes ainsi que les solutions prétendument proposées, voire imposées, font l'objet d'une démarche confiscatoire, deviennent un domaine de chasse gardée, réservée aux soi-disant experts, où l'individu lambda est exclu et uniquement sollicité pour une mise en pratique aux principes desquels il n'a pas participé, et qui, in fine, repose entièrement sur ses épaules déjà chargées.

Cette tendance se rencontre aujourd'hui, dans bien des domaines, même lorsqu'elle est animée des plus belles intentions : une fois de plus, il y a ceux qui décrètent détenir la connaissance et la prise de conscience, face aux autres qu'ils qualifient d'avance d'ignorants et de sceptiques et

8 Frédéric Élie: Réflexions sur la méthode expérimentale - site <http://fred.elie.free.fr>, mars 2005, décembre 2005, mars 2009

9 Charfi Faouzia: L'extrémisme remet en cause l'universalité de la science - *Science et Avenir*, juin 2012

qu'il s'agit « d'éduquer », comme c'est le cas pour les mouvements qui allient écologie et spiritualité chrétienne, ou qui sollicitent – toujours les mêmes – philosophes, spécialistes, sociologues, économistes, scientifiques, religieux... qui, à n'en point douter, semblent découvrir, ou redécouvrir, des formulations de problèmes déjà formulés par ailleurs, par des auteurs connus, mais aussi complètement anonymes (comme c'est le cas de mes Notes), issus de la masse confrontée aux réalités du quotidien qui leur impose d'expérimenter avec sobriété, et non pas par éclat, intellectuel ou matériel, les défis d'une vie honnête et droite ! Que de fois, j'ai plus appris en discutant avec les ouvriers du chantier sous-marins, qui notaient tout sur leurs carnets, qu'auprès des grands experts !

Soyons clair : je ne suis pas en train de dire qu'il faut évacuer des débats les experts et les élites intellectuelles. Leur présence est indispensable lorsqu'ils parviennent à déceler et formaliser l'expression d'un problème qu'ils sont en charge de bien poser. Leur omniprésence et autorité descendante sont néanmoins plus discutables quand il s'agit, pour eux, d'affirmer la voie de réalisation pratique des solutions, et aussi de feindre ne porter aucun intérêt aux témoignages du vécu des « gens de la base ». Car, si les principes de bases qui ont été identifiés pour diagnostiquer un problème (tel le réchauffement climatique) ne s'inventent pas et doivent être enseignés au niveau de la caste des experts, en revanche, il est contre-productif, et anti-démocratique, d'imposer, par voie descendante élite → peuple, des solutions ou contraintes qui impliquent le « peuple » sans l'avoir intégré dans la démarche.

La plupart des mouvements, déclinant les visions venues d'en-haut, se disent : il faut enseigner la masse, le peuple, pour qu'il adhère aux conclusions à l'élaboration desquelles il n'a même pas participé ; nous allons vers lui pour lui passer (imposer) un message et l'inciter à devenir le relais, sans se soucier de ce que lui perçoit aussi du problème. En somme, nous confisquons au peuple cette dynamique d'identification et de recherche de solutions au problème ! Même l'Église s'y met : reprenant les mêmes armes stratégiques du monde profane actuel, elle crée des comités encadrés par des élites, des « vedettes de la pensée », pour attirer et faire adhérer des éléments, supposés a priori ignorants et irresponsables, aux idées que ces comités de sont préalablement construites. C'est par exemple le cas de la nouvelle « écologie chrétienne ».

Or, que l'on sache bien : aucune solution durable ne se construit sur le vedettariat !

Les vedettes passent, les problèmes demeurent, voire s'aggravent : car certains se disent, on nous manipule par le charisme d'une vedette, donc on ne marche pas, et, inversement, les autres disent, c'est vrai parce que c'est la vedette qui le dit, et donc, comme ce que porte la vedette repose en partie sur des inexactitudes, voire des erreurs, ce que les gens accepteront sans esprit critique risque de se montrer non opératoire.

Pourtant, combien de gens, anonymes et humbles, ont réfléchi, dans leurs coins, et proposent des idées inédites sur des sujets importants ? Comment se fait-il qu'ils ne sont même pas intégrés dans les mouvements, les comités ? On est pourtant à l'ère de la communication planétaire grâce au web et aux réseaux dits sociaux !

Réponse : ils sont confrontés, à leur insu d'ailleurs, à la barrière confiscatoire de ces grands mouvements. Les questions auxquelles ils ont réfléchi et travaillé, relève en fait d'une chasse gardée, d'un domaine confiscatoire : des « vedettes » de la pensée, des maîtres à penser, qui semblent trouver leurs propres idées originales alors qu'elles reprennent des idées déjà anciennes mais fondées, verrouillent le vaste système d'information de manière à ce que, chaque fois que l'on cherche des éléments sur tel ou tel problème, c'est toujours leurs « travaux » que l'on retrouve. Les autres réflexions font l'objet d'échanges dans les forums ou réseaux sociaux qui, par définition, forment le bruit de fond de la pensée humaine dont les « experts » n'en parlent que par condescendance, puisque que c'est eux, les experts, qui détiennent l'autorité de la vérité !

Si l'on entre dans ces mouvements, issus d'une démarche descendante élite pensante → peuple, alors que l'on est porteur de quelques idées, dites alors adieu à celles-ci, car il faudra plus soutenir un système de pensée déjà pré-digéré que de s'investir dans une démarche où l'on vous écoute dans toute nouvelle réflexion ou proposition. Il faudra devenir le serviteur silencieux et obéissant, le « militant », d'un mouvement, plus que d'en être le cobâtitseur. Ceux qui adhèrent ainsi à des mouvements où, tout actifs qu'ils soient ils n'en sont pas moins dénués

d'esprit critique, y trouvent généralement leur compte dans la satisfaction d'un manque existentiel : ils se sentent importants parce qu'ils sont voués à la satisfaction d'un groupe !

Alors, comment éviter ces travers ?

Toute équipe, dans ses recherches qui consistent tant à formaliser un problème qu'à trouver des solutions possibles, doit rester ouverte sur l'innovation et la remise en cause de ses idées et objectifs. Elle ne doit pas se figer sur ses paradigmes avec lesquels elle perçoit et analyse les choses. Cependant, une équipe ne peut pas se disperser à l'infini sur des sujets ! En effet si, par nécessité, elle se focalise sur ces paradigmes, il faut qu'elle le fasse de manière consciente, comme une démarche de test, et non dans le sens qui consiste à défendre une vérité qui reposerait exclusivement sur eux, car il faut, en chaque action scientifique, connaître le domaine où ces paradigmes sont valides.

Une équipe de connaissance n'est pas forcément une entité d'un organisme scientifique, ou un comité d'experts, ou un mouvement d'idées. Cela peut être tout groupement humain, de tous niveaux de connaissances et de conditions sociales réunis. Un quartier, un immeuble, une association, une paroisse, une entreprise, un groupe informel spontané d'amis, que sais-je ? Comment alors faire en sorte que ces groupements puissent être pris au sérieux au niveau de mouvements décrétés plus « officiels » ?

La démarche descendante, indispensable sous les conditions suivantes, est intéressante si, au lieu que les mouvements d'experts s'exercent comme des donneurs de leçons, ils agissent de façon à ce que les groupements humains soient imprégnés, habités, par des éléments experts, ou leurs transmetteurs, qui deviennent, au plus « bas » niveaux à l'écoute de ce que l'on pense, imagine, croit, espère, sait, analyse dans ces niveaux. Ces éléments issus des experts, au lieu de se focaliser d'abord sur ce qu'ils se croient en devoir d'enseigner, de convaincre, d'imposer aux autres, vont détecter dans ces groupements des personnes et des idées qui ont travaillé et réfléchi sur le problème, à leurs niveaux et avec leurs moyens. Ils vont découvrir que bien des conclusions méritent d'enrichir les grandes lignes que les experts s'étaient déjà attribuées, enrichir c'est-à-dire compléter mais aussi remettre en cause ! Alors, les quelques acteurs déjà mobilisés localement sur ces sujets, dans les groupements, seront sollicités, et comme ils sont censés être déjà connus et reconnus dans leurs groupements, ces anonymes seront la source d'un « apport de variété » (H. Atlan) auprès des mouvements qui seraient condamnés à tourner en rond, et à périr, sans cela, piégés par la démarche de la pédagogie par le vedettariat. La démarche devient alors ascendante peuple → élites. Du même coup, chaque personne « de la base » devient motivée, car se sent impliquée et prise au sérieux.

Beaucoup d'idées et de ressources résident dans les groupements de base, chez les anonymes, les non experts, mais qui sont riches de leurs expériences de la vie quotidienne : l'innovation doit s'ouvrir à ces domaines, sous peine que, pour les défis globaux de l'humanité, l'on soit condamnés à chercher des solutions déraisonnables bâties sur des concepts que des cercles auto-reproductifs prétendent imposer au monde comme solution officielle, unique et décidée pour tous sans concertation.

Nos élites doivent faire preuve d'une véritable curiosité intellectuelle auprès de ce qui se fait au niveau des « plus petits ».

Il s'agit de prendre son bâton de pèlerin.

Donner la chance à chacun, contrairement à ce que l'on nous enseigne, ce n'est pas l'aider à adhérer à un système de castes, et y trouver sa place, c'est d'abord aller vers lui pour l'aider à comprendre qu'il peut avoir, ou qu'il possède déjà, la faculté de donner quelque chose aux autres : c'est lui montrer que ce qu'il fait, ou veut faire, c'est intéressant, c'est lui dire « tu as fait ça, tu veux faire ça ? Oui, viens, viens, apporte ! », même si ce qu'il apporte contredit ce qui est établi.

Sur le plan pratique, c'est évidemment plus difficile, mais ce n'est plus là mon propos. Après tout, les « élites », si elles s'occupaient moins d'imposer des solutions aux autres que de bâtir des objectifs stratégiques, et si elles étaient plus en relation avec le « peuple », ne pourraient-elles pas déjà imaginer la méthode qui consiste à diffuser des relais dans les groupements humains, non pas pour les contrôler ou les éduquer d'une idéologie, mais pour y déceler ce qui se fait déjà d'intéressant, dans l'anonymat et la sobriété des moyens, le génie des individus qui

trouvent des moyens de maîtriser les défis du quotidien ?

3-14 - Ainsi, la façon de faire vivre la recherche ne doit pas mettre en avant le fait que l'on va financer différemment la recherche dite fondamentale et la recherche dite appliquée. D'autant plus que la recherche appliquée présente des retombées en matière de retour d'expérience qui vont permettre de dire au chercheur fondamental: là, ça n'a pas marché, voyons pourquoi, allons plus en avant au fond des choses pour améliorer la théorie.

3-15 - Voilà, c'est la réponse que je dirais au professeur René Thom, sur cette approche qui est un peu trop duale et qui consiste à séparer le monde de la recherche fondamentale du monde de la recherche dite appliquée.

4 - La maîtrise d'un projet

4-1 - Maîtrise d'un projet

4.1.1 - Pour chaque individu, le projet revient à exprimer sa raison d'être par la liberté, la gratuité, la contingence issues du principe d'objectivité ⁽¹⁰⁾. Se réaliser, c'est maîtriser ses projets dans le respect de l'environnement formé par les projets des autres.

4.1.2 - Maîtriser un projet nécessite principalement l'emploi de la boucle PDCA ou boucle de Deming): préparer, planifier, prévoir (P: « plan »), réaliser ce qui est prévu (D: « do »), contrôler le résultat par rapport à ce qui était prévu (C: « control », « check »), réagir (A: « act »).

4.1.3 - Chaque étape P, D, C, A fait à son tour l'objet d'une maîtrise utilisant aussi la boucle PDCA, et ainsi de suite. Il s'en suit un **isomorphisme interne**, reproductible en cascades jusqu'à l'ultime échelle qui est l'échelle de dissipation: celle-ci correspond, dans le thème présenté ici, à **l'action** élémentaire.

On caractérise l'isomorphisme interne par l'invariance d'échelle: fractals, dimensions de Hausdorff, dans la représentation des processus et structures complexes autorépliquatives aux différentes échelles. La maîtrise d'un projet est donc d'ordre systémique, puisque ces notions en sont la base. Le caractère « élémentaire » de l'action est apprécié par rapport à l'échelle et au niveau de précision envisagés: il est donc fonction de l'utilité que l'on veut en tirer, et n'est donc nullement une donnée objective absolue.

Des exemples et analyses ont été données au chapitre 5 plus loin.

4.1.4. Les outils d'analyse pour chaque étape P, D, C, A

4.1.4.1. Ils sont inspirés de la méthode Kepner et Tregoe ⁽¹¹⁾:

- AD: analyse de décision →
 - * quoi faire?
 - * pour quoi (dans quel but?)
 - * enjeux?
 - * contraintes (les limites)?
 - * à cause de quoi (événements déclencheurs)?
 - * opportunités (facteurs favorables)?
- APP: analyse de problème potentiel = AR analyse des risques ⁽¹²⁾
 - * protéger la décision
 - * identifier et coter les risques
 - * déduire les actions préventives
- AP: analyse de problème → * mesurer le résultat par rapport à ce qui est attendu

10 Frédéric Élie: Fraternité, droits de l'homme et esprit de la méthode expérimentale, Réflexions sur les bases épistémologiques de la fraternité et des droits de l'Homme - 5 novembre 2008, modifié mars 2009, avril 2012, site : fred.elie.free.fr

11 Charles H. Kepner, Benjamin B. Tregoe: Le nouveau manager rationnel – Interditions 1985

12 Une approche sur l'analyse des risques est proposée en **Annexe 3**

- * recueil des faits: ce qui a changé alors qu'il n'aurait pas dû
- * causes et scénarios possibles
- * causes certaines et tests où le problème peut apparaître
- * arbre des causes, racines des solutions (avec éventuellement méthode d'Ishikawa)

4.1.4.2. Ces techniques sont inégalement employées selon l'étape de maîtrise du projet:

- P → AD, AR
- D → toutes
- C → AP
- A → AD, AR

4.1.4.3. **Remarque importante:** je préconise d'ajouter aux techniques précédentes de maîtrise d'un projet, l'étape T (transmettre), et ceci à toutes les étapes: car la maîtrise d'un projet nécessite d'enregistrer, de conserver, d'enseigner, de former, afin d'assurer à chaque étape un retour d'expérience. Sans mémoire, aucun processus n'est possible. Cette exigence correspond d'ailleurs à l'axe « Mnésique » de l'espace des dangers à 5 dimensions présenté en **Annexe 3**.

4.1.5. Les paramètres de circonstances à toute étape

4.1.5.1. Ces paramètres correspondent aux questions de circonstance que l'on se pose pour analyser un problème, choisir une stratégie avec ses ressources, évaluer les risques: ils consistent à projeter dans un espace physique, concret, des informations qui resteraient vagues, abstraites, non vérifiables sans cela. Cela tient à ce que, selon les principes développés en ⁽¹³⁾ sur la méthode rationnelle expérimentale, les concepts abstraits sont, pour notre système cognitif, des raccourcis qui traitent de relations entre des propriétés communes à une diversité d'expériences concrètes (par le principe d'objectivité), mais que, en dernier ressort – ou principe positiviste – leurs validations sont obtenues, par cascades inverses allant de l'abstrait vers le concret, par la mise en œuvre d'expériences dans le domaine concret qui a été le domaine initial du constat des invariances qui ont conduit progressivement aux théories abstraites. C'est donc toujours sur le terrain d'un protocole expérimental qu'une théorie, aussi abstraite soit-elle, doit être validée de manière concrète.

4.1.5.2. Voici des paramètres:

- Q = quoi → de quoi s'agit-il, quels sont les faits?
- Q = quand → quand, pendant quelle durée, avec quelle fréquence s'est produit le fait?
- O = où → où, quelle dimension, quelle échelle?
- Q = qui → quels acteurs, quelles parties prenantes?
- C = combien → quelle quantité concernée, quelle importance?
- C = comment → selon quel processus, mode opératoire, avec quelle ressource?
- P = pourquoi → quelle origine causale, mais aussi quelle cause finale (motivation, but)?

4.1.5.3. **NB:**

- Ces paramètres sont utilisés pour résoudre chacune des techniques d'évaluation AD, AR, AP.
- Les projections dans le domaine concret que produisent ces paramètres rappellent celles qui relient, en théorie des systèmes complexes, les concepts abstraits d'énergie (E), de mouvement/matière (M), d'information (I) aux espaces qui leur servent de substrat d'observation: temps (T), espace (S), forme (F) ⁽¹⁴⁾.

4.1.6. Tous ces outils se positionnent à deux niveaux

13 Frédéric Élie: Méthode expérimentale - mars 2005, modifié le 30 décembre 2005 et mars 2009 – site : fred.elie.free.fr

14 Frédéric Élie : théorie ONE (Objectivité, Négligeabilité, Émergence) : Ébauche d'une théorie sur le rapport entre l'esprit et le réel – site fred.elie.free.fr, février 2011, édité en octobre 2015

4.1.6.1. Ces deux niveaux sont:

- L'**organisme** qui agit (organisme au sens large: société, groupe, équipe, individu...)
- L'**environnement** de cet organisme (l'échelle de l'environnement peut être très vaste).

4.1.6.2. L'**organisme** détient de manière intrinsèque, mais relativement à son aptitude à satisfaire les objectifs du projet:

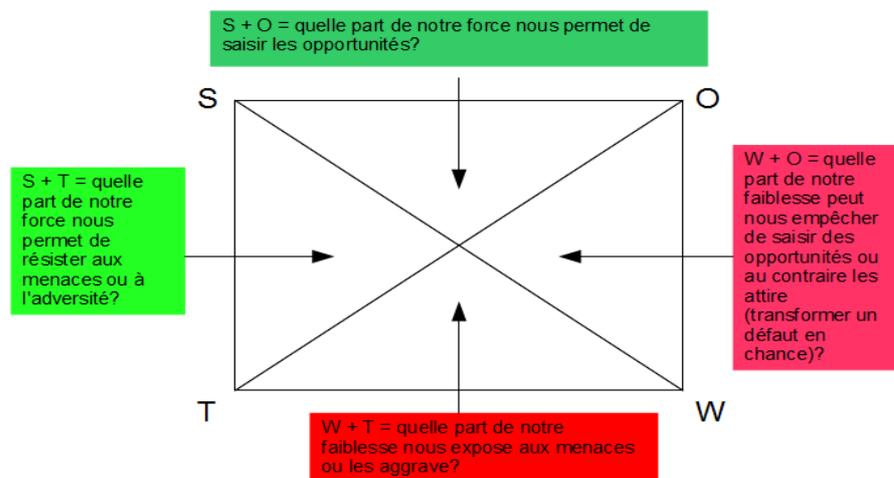
- des forces (S: strength);
- des faiblesses (W: weakness)

Il peut agir sur S, W souvent par une analyse de lui-même (pour une personne, c'est la **connaissance de soi**, pour une entité ça peut être par exemple un **audit**).

4.1.6.3. L'**environnement**, quant à lui, détient, toujours relativement au projet:

- des risques, des menaces (T: threateness)
- des opportunités (O: opportunity)

4.1.6.4 - Pour tout projet et sa maîtrise, il faut donc dresser le tableau **SWOT**:



4.1.6.5. SWOT nécessite:

- une grande observation, mesure, analyse de l'organisme
 - une grande observation, mesure, analyse de l'environnement
- qui font appel à AD, AR, AP, principalement:

T → AR
O → AD
W → AP
S → AR

4.1.6.6. **NB important:**

Très souvent la faiblesse W provient d'une ignorance de la force S, ou résulte d'une mauvaise interprétation de ce que l'on croit être sa force ou sa faiblesse. Mais une excessive confiance en soi peut être un facteur de faiblesse aussi sûrement que peut être un excessif manque de confiance en soi.

Il faut donc toujours se recaler par rapport à l'environnement en y saisissant les menaces (T) et les opportunités (O).

4.1.7. Mesurer

4.1.7.1. Pour pratiquer AD, AR, AP, il faut **mesurer**, c'est-à-dire:

- observer l'organisme et l'environnement
- évaluer les résultats de cette observation
- tester les ressources (y compris par simulations et scénarios)
- détecter les contraintes

- prédire
 - valider les causes probables de succès ou de défaillance.
- Donc, ici, la mesure a un **but prédéfini**.

4.1.7.2. Mais mesurer peut être aussi un acte sans but initial hormis déceler dans l'organisme et l'environnement des données et des comportements inconnus, des **innovations**.

Dans ce cas, la mesure aboutit souvent à déterminer:

- des contraintes
 - des risques
 - des opportunités (**idées nouvelles**)
- jusqu'alors inconnus voire insoupçonnés.

4.1.7.3. C'est la mesure qui confère à tout processus de P, D, C, A, T son caractère et sa crédibilité **scientifiques** puisqu'elle en dégage des éléments d'**objectivité**.

4.1.7.4. Or la mesure fournit des résultats objectifs si ⁽¹⁵⁾:

- Elle tient compte des **facteurs de l'observateur** susceptibles de perturber et de biaiser les résultats. Donc bien connaître l'organisme qui observe, sa capacité à polluer l'information sur les faits (là encore: **connaissance de soi**)
- Elle n'est pas influencée ou orientée par le but ou le résultat escompté (tendre à rendre la mesure **indépendante** de son usage. A ce sujet, l'approche bayésienne et la rétropropagation des signaux sont utiles à ce stade (vue précédemment).
- Elle est apte à écarter, ou au contraire tenir compte, des **signaux faibles** qui montrent une dérive possible future de la situation observée. Écarter les signaux faibles ou au contraire en tenir compte, c'est en fonction de l'échelle d'observation recherchée et du degré de négligeabilité que l'on veut retenir pour mener le projet. Mais il faut garder présent à l'esprit que le choix risque d'être inadapté au comportement de l'organisme ou de son environnement si l'on n'a pas procédé à une étude préliminaire de leurs tendances évolutives. Le risque de négliger indûment des facteurs est tout aussi grave que celui qui consiste à s'attacher à des détails en oubliant les enjeux principaux.
- Elle donne avec précision les **critères de négligeabilité** ⁽¹⁶⁾ des facteurs qui n'intéressent pas la propriété dont on veut extraire le caractère invariant parmi les faits concrets: objectif de **pertinence** de la mesure.
- Elle est **reproductible** et **vérifiable**.

4.1.7.5. Avec ces critères, la mesure est applicable autant en sciences dites pures ou techniques que en sciences cognitives, humaines, économiques, stratégiques. Cette démarche doit tendre à l'**universalité**. C'est un peu la quête poursuivie en sciences humaines par le sociologue mathématicien Stuart Carter Dodd, qui a essayé de mettre en relation, dans des modèles d'invariance, les comportements sociaux, politiques, économiques, psychologiques, culturels, linguistiques... dans leurs diversités.

4.1.7.6. **NB**: Une **équipe intégrée de projet** (voir plus haut) doit mettre en œuvre tous types de mesure qui suivent ces critères. Dans l'équipe, les acteurs chargés de P, D, C, A, T sont différents, mais comme dans chacune de ces étapes on retrouve, par isomorphisme interne, la mise en œuvre de toutes les étapes à des niveaux hiérarchiquement plus « élémentaires », chaque acteur a vocation de maîtriser et à partager son métier et ses compétences.

4.1.8. Qualités managériales

4.1.8.1. Il en existe beaucoup que l'on peut rassembler en 4 familles selon la méthode 4S que

15 Frédéric Élie: Méthode expérimentale - mars 2005, modifié le 30 décembre 2005 et mars 2009 – site : fred.elie.free.fr

16 Frédéric Élie : théorie ONE (Objectivité, Négligeabilité, Émergence) : Ébauche d'une théorie sur le rapport entre l'esprit et le réel – site fred.elie.free.fr, février 2011, édité en octobre 2015

j'ai imaginée (¹⁷).

4.1.8.2. Suivant le profil « S » de l'acteur (Spécialiste, Structurant, Stratège, Signifiant) la mise en œuvre de PDCA sera marquée par son « style », mais tous doivent correspondre aux indications de la présente Note.

4.1.9. Qualités « éthiques »

4.1.9.1. Même dans le cadre d'un projet la **trialectique HSP** (Humilité, Service, patience) est utile (¹⁸).

4.1.9.2. Les qualités H, S, P sont préférentiellement exploitées à chacune des étapes P, D, C, A:

- P utilise H: en effet SWOT nécessite de l'humilité (surtout si l'on veut agir par surprise et devancer les événements, faire en sorte de ne pas se laisser voir venir, comme des signaux faibles (voir plus haut)).
- D utilise S: décider en vertu d'un esprit de service.
- C utilise P: il faut en effet énormément de patience pour effectuer des contrôles en toute objectivité.
- A et T utilisent H, S, P

4.1.9.3. **NB:** Le fait que PDCAT soit intégré dans chaque étape P, D, C, A et T (isomorphisme interne), en association avec les qualités H, S, P est en cohérence avec le principe de l'emploi trialectique de HSP: en chaque phase H, S, P il y a présence de ces mêmes phases à des échelles plus élémentaires, et donc l'obtention de l'une quelconque d'entre elles résulte d'un dosage en cascades des autres qualités. Cela est indiqué dans la représentation par le triangle HSP donnée en (¹⁹), où est montrée la présence d'un isomorphisme interne de la réalisation des qualités H, S, P. De même PDCAT nécessite qu'en chaque étape P, D, C, A, T il y ait dosage de PDCAT.

4.1.10. Critères de responsabilité dans un projet

4.1.10.1. Dans un projet chaque acteur est responsable au niveau qui est le sien: P, D, C, A, T. Cette responsabilité doit être formalisée, comme un **contrat** (Fiche de poste), avec périmètres bien définis, domaines de délégations, etc. Elle requiert simultanément:

- L'**autorité**, relative au niveau dans le projet. La compétence mise en œuvre est le savoir-être, mais l'autorité procède aussi du statut, de la fonction du titulaire, et de son aptitude à prendre ses décisions et initiatives.
- La **compétence**, c'est-à-dire le savoir-faire, généralement acquise plus par l'expérience que par le fait d'avoir franchi des examens.
- Les **moyens** adaptés pour exercer les deux critères précédents.

Que l'un fasse défaut, et l'exercice de la responsabilité devient impossible. Si malgré cela, le titulaire, par négligence ou par manque d'information, ou sans l'avoir signalé, continue d'exercer cette responsabilité et que cela conduit à un accident, un problème grave, une crise... alors il y a « **faute inexcusable** ».

4.1.11. Savoir-faire et savoir-être pour mesurer avec fiabilité et efficacité: signaux faibles, non linéarités, rétro-propagation des signaux

4.1.11.1. Les considérations suivantes, indispensables dans l'accompagnement du mesurage,

17 Frédéric Élie: Conduite de projet : proposition d'une méthode « 4S » pour le management des comportements - mai 2007, modifié mars 2009 – site : fred.elie.free.fr

18 Frédéric Élie: trialectique Humilité Service Patience : Trialectique de la fraternité: Humilité, Service, Patience – site fred.elie.free.fr, 24 octobre 2012, édité en octobre 2015

19 idem

s'appliquent à tous domaines du mesurage, tant techniques, qu'en sciences humaines, stratégiques, etc. Elles posent un état d'esprit en termes de savoir-faire et de savoir-être.

4.1.11.1.1. Savoir déceler les **signaux faibles** (voir plus haut):

- Il est, en général, relativement aisé d'observer des **signaux macroscopiques**, il est par contre moins évident de les interpréter si l'on n'a pas conscience de négliger une multitude de paramètres et de sélectionner de manière privilégiée d'autres données: cela rejoint le problème de la pertinence.

- Les signaux macroscopiques sont perçus par nos capacités d'observation et d'analyse qui travaillent sur des « **fréquences** » (temporelles, spatiales, de forme) comparables à celles qui caractérisent ces signaux (et la perception met en œuvre les processus de filtrage et d'adaptation des signaux, au sens de la théorie des signaux). Temps, Espace, Forme (TEF) sont les trois domaines de référence pour décrire et exprimer la dynamique des systèmes: ce sont des espaces de projection pour servir de cadre aux trois autres domaines de référence que sont l'Énergie, la Matière/mouvement, l'Information (EMI). Ils forment ensemble, deux par deux, des domaines canoniquement conjugués, au sens de la théorie des systèmes dynamiques ⁽²⁰⁾.

- Mais les évolutions macroscopiques sont très souvent les conséquences d'évolutions plus subtiles, microscopiques, dont la dynamique s'exprime par des **signaux faibles**, c'est-à-dire des signaux qui mettent en jeu les composantes, les échelles, les fluctuations du système sur des fréquences éloignées de l'adaptation macroscopique de la perception par l'observateur.

- Savoir détecter les signaux faibles permet, en management de projet, d'**anticiper et de voir venir** ce qui semble être, au niveau macroscopique, un événement imprévu et inexorable, une dérive.

- Mais comment cela est-ce possible puisque, par définition, les signaux faibles ne sont pas adaptés aux modes macroscopiques d'observation activés chez l'observateur? On considérera, pour simplifier, que la perception macroscopique correspond au niveau conscient, volontaire, et que la perception microscopique correspond au niveau subconscient, involontaire. La part microscopique des signaux qui s'adresse au subconscient (les signaux faibles) s'appelle **niveau subliminal**. Comme elle agit sur la partie involontaire de la personne, elle est souvent utilisée pour y implanter des messages, ou des programmes, que la personne exécutera à son insu: ça peut être dans un usage de **manipulation** ou au contraire de thérapie (par exemple, **hypnothérapie**).

- En **communication**, cette part subliminale est importante: 85% s'adresse à autre chose que la raison chez l'interlocuteur, et seulement 15%, le verbal donc l'analytique, s'adresse à la raison, tout au moins à la part consciente. Les gestes, les mimiques, les postures, les attitudes, le look, les expressions corporelles, etc., sont les véhicules de cette partie importante de la perception et servent de soutien à la volonté de faire passer le signal que l'on veut imprimer chez l'autre.

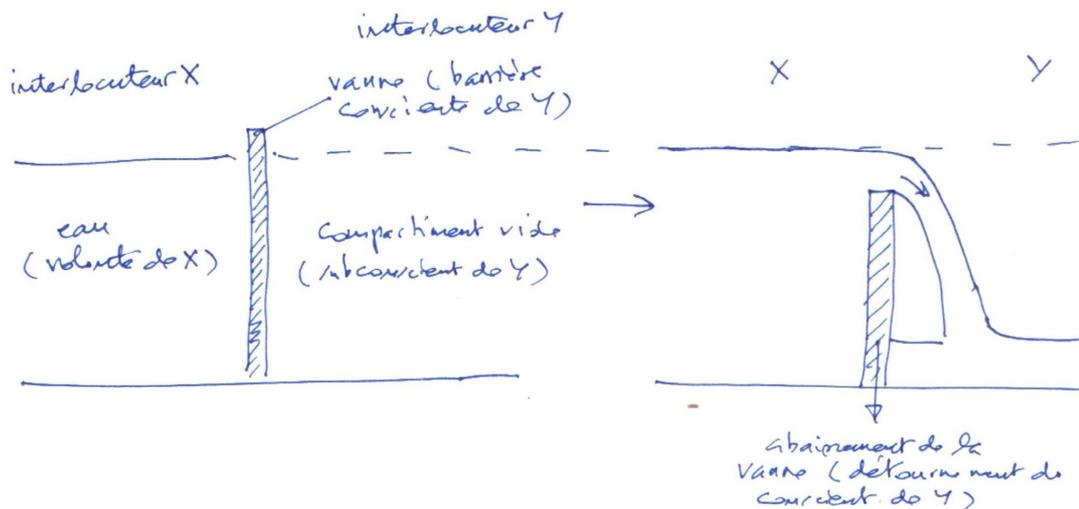
Même la manière d'être, qu'elle paraisse sympathique ou chaleureuse, ou au contraire froide ou distante, est parfois, de par la culture dans laquelle nous sommes immergé, un moyen pour détourner – ou « charmer » - le conscient, afin de laisser le subconscient se focaliser sur autre chose que ce que l'on nous dit explicitement. Quelqu'un de (trop) sympathique étourdit votre conscience, quelqu'un de (trop) froid la détourne (mais que lui ai-je fait donc? Alors que la question, l'enjeu ne sont probablement pas là). Ce sont, au fond, des méthodes d'autodéfense et de manipulation, intégrées dès l'enfance par l'influence culturelle des parents et le filtre biologique de survie construit par l'évolution de la vie.

Il ne faut pas se laisser déstabiliser par le non-verbal, même si celui-ci est véhiculé par le verbal. Exemple: « Tu m'envoies Untel! » comparé à « Tu voudras bien dire à Untel que j'ai besoin de le voir pour une question importante? », c'est quasiment la même information sémantique, mais la part non-verbale se montre plus autoritaire dans le premier cas que dans le second. Finalement, quand quelqu'un nous parle, il faudrait toujours se demander « mais

20 Frédéric Élie : théorie ONE (Objectivité, Négligeabilité, Émergence) : Ébauche d'une théorie sur le rapport entre l'esprit et le réel – site fred.elie.free.fr, février 2011, édité en octobre 2015

qu'est-ce qu'il a voulu dire exactement ? »

- On ne se rend pas compte que la plupart de nos relations se font sur le **mode hypnotique**. Celui-ci consiste à détourner notre raison consciente pour favoriser une plus grande accessibilité aux récepteurs subconscients. En **hypnose ericksonienne**, par exemple, l'« hypnotiseur » se dirige en tendant la main vers son interlocuteur comme pour lui dire bonjour, et brusquement il s'agenouille pour lacer sa chaussure, laissant l'autre déstabilisé; la conscience de l'interlocuteur est détournée, et le reste encore, quand l'hypnotiseur se redresse et lui serre la main, mais il profite de cette phase d'ouverture du subconscient de l'autre pour lui demander ou suggérer quelque chose. Ce procédé est comparable à l'ouverture partielle d'une **vanne** ou d'un barrage: la vanne est la barrière de la conscience qui sépare le subconscient de l'eau située de l'autre côté, l'eau étant ici la volonté de l'autre. Lorsque la vanne s'abaisse un peu, l'eau se déverse en partie dans le subconscient devenu partiellement accessible.



- On vient de voir que le subliminal (le subconscient) s'adresse au subconscient, mais cela remonte rarement au conscient. Ce n'est donc pas ainsi que, en management de projet, on peut détecter les signaux faibles afin d'anticiper les crises, les dérives, les opportunités ou les décisions. C'est vrai aussi en psychothérapie, lorsque l'on cherche à faire la part entre l'inconscient et le conscient dans la motivation de nos actes et désirs: pour cerner les signaux faibles, il faut bien essayer de les reconnaître dans ce qui, au niveau macroscopique, peut les transporter.

- C'est ce que propose la méthode suivante, que j'ai imaginée et appelée **méthode de l'advection**. Elle doit être aussi combinée avec ma **méthode de rétropropagation du signal**. Elles sont développées ci-après.

4.1.11.1.2. Cette capacité d'observer les signaux faibles est un savoir-être que j'appelle **acuité**. Mais dans le processus de mesure, elle doit s'exercer en toute discrétion pour ne pas perturber et biaiser un résultat déjà délicat à obtenir, vu le niveau d'échelle d'observation fluctuant où il s'exerce. Donc elle demande l'**Humilité**, comme déjà indiqué, ici la capacité de ne pas se laisser voir venir comme un éléphant dans un magasin de porcelaine.

Avant de présenter les méthodes d'advection et de rétro-propagation, voyons en quoi il est indispensable que le système dans lequel apparaissent les signaux est forcément un système **non linéaire**.

- Si le processus observé était linéaire: la décomposition d'une grandeur dynamique en plusieurs composantes, dont celles microscopiques, conduirait à une loi dynamique séparée pour chacune d'elles (voir point 2.5).

- On voit que pour un système linéaire, il n'y a aucune possibilité que les signaux faibles remontent par des signaux macroscopiques. Une condition nécessaire pour que les signaux faibles soient véhiculés jusqu'au niveau macroscopique, et donc, en communication, jusqu'au

niveau conscient, est qu'ils aient lieu dans un système non linéaire (de fait, les plus répandus dans la nature). On montre (Annexe 2) que, si U désigne la composante macroscopique du signal, et u' la composante microscopique (signaux faibles), alors celui-ci est transporté, « advecté » par un signal macroscopique de la forme $U^n u'^m$ (ou leurs dérivées): ainsi, selon ce modèle, c'est en scrutant ce qui fluctue dans la périphérie des signaux macroscopiques ou conscients, que l'on peut, en principe, extraire la part de signaux faibles qu'ils transportent. Par exemple, en **psychothérapie**, être attentif à ce qui, dans nos comportements macroscopiques, nos automatismes, traduit une part d'inconscient, ne porte ses fruits que si la relation entre le subliminal et le macroscopique, dans notre esprit, est une propriété non linéaire. Sans cela, toute introspection serait vaine, car non justifiée.

- En quoi un processus de projet a un caractère non linéaire? C'est le cas pour les **systèmes bouclés** où la fonction de transfert dépend de l'entrée (ou de la sortie), comme cela est requis pour la maîtrise (ou le contrôle): PDCAT est donc **non linéaire**. D'autant qu'il s'y applique aussi l'**isomorphisme interne**, comme on l'a vu.

Une preuve heuristique de ce résultat est proposée en Annexe 4.

- Un processus sous contrôle se prête donc à la possibilité a priori de détecter des signaux faibles advectés par des signaux macroscopiques.

NB: Autant un processus sous contrôle a un caractère non linéaire, autant les processus non linéaires ne sont pas nécessairement sous contrôle. Dans le réel, les processus et les interactions entre systèmes (y compris et surtout les humains ou leurs groupements) sont très complexes car fortement non linéaires, avec des processus présentant un caractère chaotique. Ils peuvent cependant faire l'objet d'une recherche de signaux faibles par méthode advective: c'est d'ailleurs là l'essence même de toute stratégie humaine et politique.

4.1.11.1.3. Rappel de quelques notions sur les boucles fermées, les boucles ouvertes, la chaîne d'information et d'énergie dans un processus, la chaîne fonctionnelle, l'analyse fonctionnelle externe et interne dans un système : voir Annexe 5.

4.1.11.1.4. Détecter les signaux faibles par la « méthode de l'advection »:

- On a vu que dans les processus non linéaires, des signaux faibles sont advectés par les signaux macroscopiques:

Uu'

où U s'adresse au conscient et u' s'adresse au subconscient.

- En général, ce signal Uu' donne une composante que l'on peut constater au niveau macroscopique mais elle est de **caractère imprévu** (à cause de la fluctuation u') quoique proche des autres signaux macroscopiques. Lorsqu'un tel événement survient, on peut alors se demander s'il n'est pas porteur (au sens propre comme au sens figuré) d'un signal faible. La différence avec le signal macroscopique habituel U et le signal advecteur Uu' peut donner une première information sur u' , tout au moins révéler sa présence.

- En outre, cette partie « cachée » à notre conscient, u' , laisse au niveau de notre **intuition** (donc subconscient) le sentiment que quelque chose d'inhabituel s'est produite.

- Il est difficile, en termes de vigilance humaine, de donner une méthode automatique, une recette. C'est une question d'intuition, d'émotions, de feeling et d'acuité, ce qui constitue une part du savoir-être. L'intérêt de notre Note est au moins d'apporter, par voie semi-quantitative, des arguments formels sur l'origine, l'existence et l'intérêt de ce savoir-être.

- **Remarque importante:** le caractère advectif implique une propagation dans le temps et dans l'espace de l'information: le phénomène a un caractère reproductif quoique encore inexplicé et aléatoire (reproductif ne veut pas dire « régulier » ou « périodique ». On le retrouve à quelques endroits assez identique à lui-même. **Quand le caractère surprenant d'un événement se reproduit à quelques endroits et dates, on peut être sûr que l'événement véhicule, advecte, une fluctuation qu'il faut prendre en compte.**

4.1.11.1.5. Détecter les signaux faibles par la **rétro-propagation des signaux** (voir plus haut):
- Une autre façon de détecter les signaux faibles est d'utiliser une chaîne d'observations/actions effectuées par des entités/organismes/individus dont l'acuité aux signaux faibles est différente. Dans cette chaîne, on part du niveau macroscopique de l'observateur, qui observe un autre observateur qui s'intéresse à des signaux qui existent à une échelle plus élémentaire et qui, donc, nécessitent une acuité plus fine, et ainsi de suite.

Ainsi, si le signal faible u' est observé par un observateur O_n dont le niveau d'acuité s'exerce sur une échelle n , le signal associé à O_n est observé par un observateur O_{n+1} de niveau d'échelle $n+1$ plus large, etc., jusqu'à l'observateur final O macroscopique.

En examinant la cascade des processus d'observations/actions, l'observateur macroscopique O peut essayer de déduire le signal faible u' qu'il ne pouvait pas détecter directement par lui-même.

- Cette démarche demande un savoir-être très marqué par:

* la discrétion: laisser la chaîne d'observateurs fonctionner;

* la patience: le processus peut être long et il ne faut ni brusquer ni forcer le résultat, et encore moins procéder à des conclusions hâtives par raccourcis;

* l'ouverture d'esprit: admettre que d'autres observateurs puissent se focaliser sur des choses que l'on ne comprend pas a priori, ou qui nous semblent d'un intérêt très secondaire;

* la curiosité et le sens de l'observation pour enregistrer avec précision des données de plus en plus fines;

* la diplomatie: il faut se rapprocher de ces observateurs en cascade pour obtenir d'eux les résultats qu'ils acquièrent chacun à leurs niveaux.

4.1.12. Une certaine « foi » peut aider mais à condition que...

4.1.12.1. Commençons par un exemple.

J'ai un voisin qui possède une voiture rouge de marque et de type A (mais je ne connais pas son immatriculation, je ne m'y suis jamais intéressé). Je vais faire un tour dans un village voisin, avec ma voiture, mais je n'ai pas remarqué au moment du départ si la voiture A était encore chez mon voisin. Au village je vois une voiture identique à A. Je me dis:

- soit c'est la voiture du voisin et donc, quand je vais rentrer, elle ne sera pas chez lui;

- soit la voiture du voisin sera chez lui et donc je suis sûr que la voiture A que j'ai vue au village n'était pas la sienne.

Je suis donc dans une **attitude de doute**, qui m'oblige à tenir compte de l'incertitude résultant de l'incomplétude de mes informations.

Avec une attitude basée sur la **foi**, telle qu'on la défend de manière **classique**, j'affirmerais, avec non pas certitude mais parce que cela m'aurait été « **révélé** » que, par exemple, la voiture A que j'ai vue au village est bien celle du voisin. Et même si je trouve la voiture A au retour, j'aurais toutes les « bonnes raisons », à mes yeux, de penser que, d'une manière ou d'une autre, le voisin était bien au village avec sa voiture A mais qu'il est rentré avant moi bien que je fusse certain d'avoir quitté le village avant la voiture A et qu'elle ne m'ait pas dépassé sur le chemin du retour!

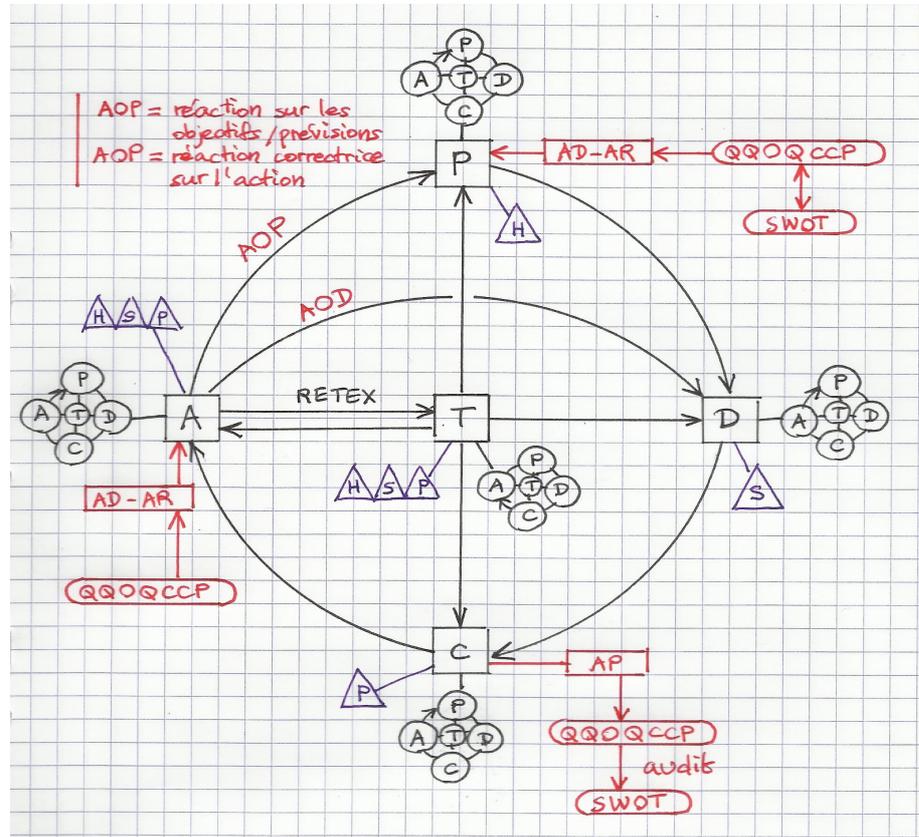
C'est évidemment insoutenable d'un point de vue rationnel. Le doute fait partie de nos vies, qu'on le veuille (et le supporte) ou non. Comme je l'ai déjà dit dans (21), le doute et la faculté de pouvoir l'exprimer, sont un **facteur de liberté**.

Alors comment peut-on oser agir, conduire un projet, dans un environnement parsemé de doutes et d'incertitudes? Il faut de la **foi** pour cela, mais d'un **nouveau genre**. Cette foi, c'est précisément la faculté d'agir, de prendre des décisions, en tenant compte de l'existence du doute, et le **courage** de le dépasser, le maîtriser. C'est la faculté de pouvoir oser, même dans l'incertitude. Mais avec **discernement**, précaution, attention aux **signaux faibles**, un grand sens de l'**observation**... bref de la mesure avec son inséparable qualité: humilité et patience.

21 Frédéric Élie : Éthique de la fraternité : Humilité, Service, Patience et son déploiement dans les trois niveaux : le « Je », le « Nous », l'« Universel » - site fred.elie.free.fr, août 2009 à septembre 2015, édité sur le site en octobre 2015

Pour cela, au fond, une démarche ancienne: l'expérimentation, c'est-à-dire, à partir d'une hypothèse (avérée ou au contraire incertaine), agir en fonction de cette hypothèse (la tester), en tirer toutes les conséquences à partir des résultats de l'action (valider ou infirmer l'hypothèse). En somme « croire » (hypothèse) pour « agir » (expérimenter) afin de comprendre (tirer les leçons): **credo ut agam, ago ut intellegam**. C'est du même ordre que: « **No experiment has no result** » (Asher Peres, un des théoriciens de l'information quantique). C'est cela, la foi rationnelle.

4.1.12.2 - La figure suivante résume l'articulation des principes qui viennent d'être évoqués.



4-2 - Vocation et motivations

4.2.1. La vocation et les motivations sont deux choses différentes.

D'ailleurs, je désigne la première au singulier et les secondes au pluriel. En effet, généralement une vocation est unique, tandis que les motivations peuvent être multiples, pour un même individu.

4.2.2. **Vocation**: ce à quoi nous sommes « appelés », le projet pour lequel il nous semble que nous soyons fait, notre raison d'être.

La vocation conduit à **faire ce que l'on aime**.

Il faut donc commencer par identifier, sans ambiguïté, la chose ou l'être que l'on aime ou que l'on veut aimer.

Sans ambiguïté car cela exige que l'on soit sûr de soi dès le début, et donc il faut savoir bien **se connaître soi-même** (encore là aussi!). D'autant que, généralement, la vocation c'est faire le choix d'un chemin qui entraîne le renoncement, l'abandon, de beaucoup d'autres. Il s'agit alors d'être d'abord absolument certain d'être apte à faire ce type de « sacrifice » afin de ne pas avoir à le regretter plus tard. Il faut aussi savoir être conscient de tout ce qui nous attend, d'heureux et de moins heureux, sur le chemin que l'on se donne de suivre de manière exclusive. Car la vocation, comme toute autre action que l'on veut réussir, demande d'investir notre énergie, d'essayer des échecs, de savoir rebondir, et souvent même de connaître la compétition, l'adversité, les phases d'obscurité où plus rien ne nous semble évident.

Rares sont ceux qui, étant jeunes, ont la certitude d'une vocation. Il peut parfois sembler qu'ils fassent ce qu'ils aiment alors que cela peut être le résultat d'un conditionnement auquel ils ont été soumis, même avec les meilleures intentions (exemple: de jeunes « talents »). Est-ce vraiment ce qu'ils veulent, ce qu'ils auraient voulu sans ce conditionnement? Et quand bien même cela correspondrait à leur désir authentique et personnel, ne finissent-ils pas parfois par se lasser des aspects routiniers et des contraintes sans fin dont ils n'avaient pas conscience du fait de leur jeune âge? Au risque ensuite de vivre avec des regrets, voire une forme de révolte. Dans le cas le plus favorable où la vocation demeure malgré tout, tant mieux!

Mais dans le cas où la vocation disparaît, il reste deux options:

- L'une, malheureuse, où la personne rejette tout ce dans quoi elle s'est investie (ou a été poussée à s'investir), ne nourrissant plus que des regrets stériles, une perte de confiance en soi, suivie d'une spirale de l'échec entretenue par l'auto-dépréciation...
- L'autre, positive, où la personne, bien que n'ayant plus la vocation, continue de faire ce qui s'y rattache mais en y trouvant des motivations, avec le sens donné ci-après.

4.2.3. **Motivations**: ce qui nous pousse à agir, le moteur, la source d'énergie de nos actions. Les motivations sont les expressions **multiformes** d'une énergie pour l'action dans une perspective, un but futur, un projet.

Les motivations conduisent à **aimer ce que nous faisons**, non pour la chose elle-même que nous faisons, mais pour la perspective que nous ouvrent les résultats de nos actions. L'action que l'on fait ou que l'on va faire, peut-être, n'est pas aussi plaisante qu'on le voudrait, mais on arrive à l'apprécier, voire à l'« aimer » pour le potentiel qu'elle nous offre ou auquel elle nous prépare.

Tandis que la vocation met en œuvre un **réel** que l'on sait, croit ou espère existant pour nous et en nous, les motivations se placent plutôt dans un **potentiel**: ce à quoi on croit, espère, sommes sûrs, souhaite qu'elles vont nous donner.

Comme il y a plusieurs façons d'atteindre un objectif espéré, les motivations sont multiformes: plusieurs motivations animent plusieurs actions qui poursuivent un même objectif commun. C'est, au fond, le sens d'un projet.

Là où les motivations sont multiples, la vocation est unique, car celle-ci marque la certitude en un chemin pour un but donné ou défini par avance, auquel on est pleinement conscient d'être destiné.

A travers les diverses situations et actions, plaisantes ou bien porteuses de doutes et de vicissitudes, les motivations présentent l'intérêt de pouvoir les traverser et les dépasser, et ceci de deux manières complémentaires:

- Aimer ce que nous faisons, même si la situation est peu intéressante, routinière, voire est un passage à vide. Aimer ce que l'on fait, c'est tenter d'y rechercher une perfection, en tous cas une amélioration continue, avec un grand professionnalisme.
- Du coup, s'apercevoir que ce que l'on fait avec plaisir, même en s'y forçant, conduit, grâce à l'amélioration apportée, à une augmentation de professionnalisme et un enrichissement de la compétence.

4.2.4. Mais ces deux manières sont possibles uniquement si on les place dans la perspective d'un objectif qu'elles nous permettront d'atteindre et que l'on souhaite. Sinon, on ne peut pas se forcer à aimer une action pour elle-même: c'est même souvent peine perdue! Ce qui importe, est de savoir, de prendre conscience, et de vivre **ici et maintenant**, que ce que nous faisons est le moteur pour une situation, un résultat futurs. C'est un paradoxe que « ici et maintenant » serve à un « futur », que le réel actuel soit dans une perspective potentielle. Mais ce n'est que logique: ce qui n'existe pas encore sera bien le résultat d'un cheminement où se réalisent, à des instants successifs, des actions réelles et actuelles. C'est même un constat raisonnablement rationnel.

Une troisième manière qui s'ajoute aux deux premières mentionnées ci-dessus, est que, dans l'amélioration du professionnalisme et des compétences qui accompagnent les motivations, « l'amour » de ce que l'on fait, tôt ou tard, peut se dégager, se manifester comme une évidence

à notre esprit en tant qu'une vocation jusqu'alors insoupçonnée. Une prise de conscience du style: « Mais alors, voici ce pour quoi j'étais fait, finalement! ». mais à la différence de la vocation proclamée a priori et ressentie « ex nihilo », comme un « appel », celle-ci repose sur des bases plus construites, mieux éprouvées et affermies, en somme, l'expérience et la maturité qu'elle alimente. De là à estimer qu'elle soit plus « rationnelle », plus « crédible », moins « mystique »... j'en laisse juge, mais dans tous les cas elle est assurément plus raisonnable.

Les motivations « tardives » qui se réveillent au terme d'une plus ou moins longue suite de motivations, ne sont pas plus fragiles que les plus précoces, bien au contraire.

D'ailleurs, lorsque l'on est jeune, et a fortiori étudiant, statistiquement parlant, on n'est pas toujours dans une vocation précoce et affirmée, et il semble que l'effort qu'il faille consentir à ses études ne corresponde pas a priori à « faire ce que l'on aime ». Cette période d'attente et d'incertitudes, voire de flou, sur ce que l'on veut vraiment (même s'il y a des tendances) n'est pas un handicap si on la met à profit pour lui superposer des motivations: « aimer ce que l'on est en train de faire », en l'occurrence apprendre et se constituer un capital d'outils et de compétences qui permettra de découvrir et de choisir ce que l'on fera volontiers. Une période qui peut être vécue comme une chance pour satisfaire notre curiosité et aiguïser notre esprit critique, à condition de puiser, avec motivations, dans ce que l'on apprend les occasions de le faire.

A ce propos, anecdote de Michel Garraud, chef de la division sous-marins, lorsque je travaillais sous ses ordres dans les années 1990, en train d'exhorter un jeune ouvrier, sorti des apprentis, à satisfaire sa curiosité lorsqu'il avait terminé un travail et attendait un autre: « Vous aimez ce que vous faites? Les sous-marins? Vous êtes content d'avoir ce beau travail ici? Etc. - Oui, répond le jeune ouvrier, adossé à l'établi sans rien faire – Alors, pourquoi ne pas profiter de ce moment pour parfaire vos connaissances, vos compétences, et lire la notice technique du sous-marin, comme ça vous aimerez encore mieux ce que vous ferez?... » On pourrait s'attendre à ce qu'il soit répondu au chef de division que cela est plutôt l'affaire des ingénieurs et que les ouvriers ne sont que des exécutants. Mais cette réponse serait la vision, hélas encore bien implantée dans les esprits, qu'au sein d'un projet les cloisons entre spécialités et fonctions sont dressées et étanches. J'ai exposé mon analyse dans l'article ⁽²²⁾ ...

4-3 - Combinaison du cycle en V et de la boucle de Deming

4.3.1. Principe n°1 (ou principe de cohérence)

Toute action est justifiée, c'est-à-dire elle relève toujours d'une cause et a toujours une destination (finalité).

Conséquence: il doit y avoir **continuité** dans la chaîne des actions et de leur hiérarchisation (donc, pas d'action isolée ou ex-nihilo).

4.3.2. Principe n°2 (ou de structuration descendante des objectifs)

Au départ de tout projet se trouve un objectif global (ou **enjeu**): le définir est la première action (dite de définition). L'atteinte de cet objectif global nécessite une arborescence descendante en objectifs plus fins.

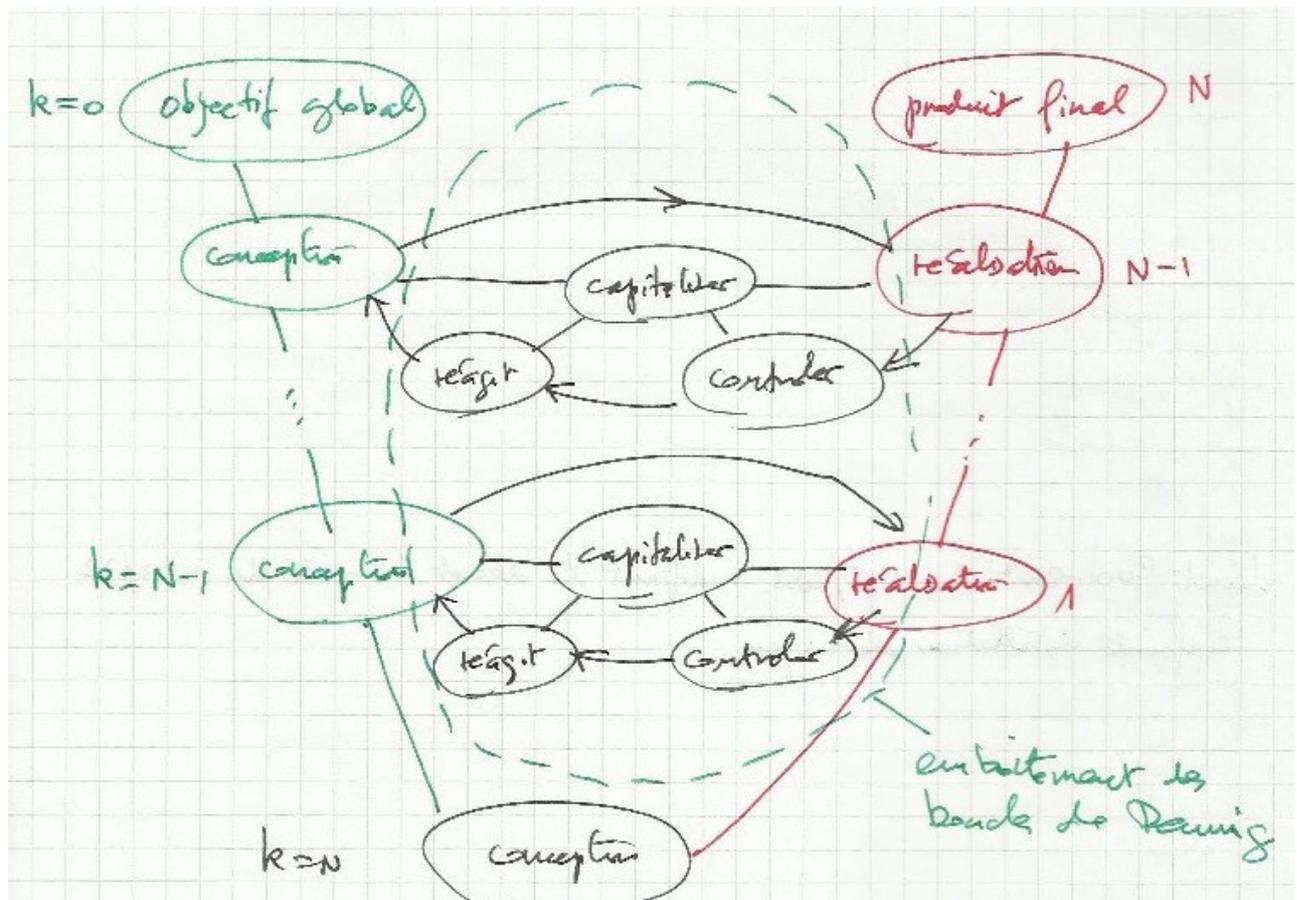
Définir ces objectifs forme des **actions de définition** (ou de conception).

Conséquence:

Du principe n°1 il suit que toute action de définition est rattachée à au moins une action de définition associée à un objectif plus général (en **amont**) et une action de définition associée à un objectif plus fin (en **aval**).

Le chaînage des actions de définition forme la **branche descendante du V** (voir figure ci-après).

22 Frédéric Élie : Éthique de la fraternité : Humilité, Service, Patience et son déploiement dans les trois niveaux : le « Je », le « Nous », l'« Universel » - site fred.elie.free.fr, août 2009 à septembre 2015, édité sur le site en octobre 2015



cycle en V et boucles de Deming

4.3.3. Principe n°3 (ou de structuration ascendante des réalisations ou des produits)

Pour satisfaire un objectif défini dans la structuration descendante, il faut une réalisation aboutissant à un **produit** ou un résultat sur lequel pourra être validé, ou réfuté, ledit objectif, par un acte d'appréciation et de jugement des performances (cette réalisation est une **action de réalisation**).

Conséquence:

Des principes 1 et 2 il suit que la chaîne d'actions de réalisation est elle aussi **continue** et qu'il n'y a pas d'action de réalisation non justifiée, ni auto-justifiée.

Il suit aussi, de l'orientation descendante des actions de définition, que la structuration des actions de réalisation a une **orientation ascendante**: toute réalisation nécessite de s'appuyer sur des réalisations plus élémentaires et contribue à son tour à une réalisation plus synthétique.

4.3.4. Principe n°4 (ou de correspondance des niveaux définition-réalisation)

4.3.4.1. Si l'arborescence descendante des définitions va du rang 0 au rang N (N: objectif élémentaire, 0: **objectif global**) alors l'arborescence des réalisations va du rang N (produit élémentaire) au rang 0 (produit ou **résultat final**).

Conséquence:

Une action de définition de niveau k , où $0 \leq k \leq N$, correspond à une action de sa réalisation au niveau $N-k$.

Des principes 1, 2 et 3 il suit que: toute action-définition k conduit à des actions-définitions $k+1$ et provient d'actions-définitions $k-1$; toute action-réalisation k' conduit à des actions-réalisations $k'-1$ et provient d'actions-réalisations $k'+1$.

Il suit aussi que l'action-définition k est l'objectif de l'action-réalisation $N-k$ qui correspond à ce qui est effectivement réalisé par rapport à ce qui est prévu.

Maîtriser le couple des actions $(k, N-k)$ nécessite à ce niveau la **boucle de Deming** (ou de

contrôle). Elle s'exerce entre les deux points du V qui se font face: k et N-k. Elle introduit une **rétroaction** (contrôle + réaction) entre eux et ceci jusqu'à obtenir l'adéquation entre l'objectif et le réalisé.

4.3.4.2. **NB**: Si cette adéquation ne peut jamais être obtenue (parce que, par exemple, on a trouvé un contre-exemple qui prouve cette impossibilité), alors c'est que l'objectif recherché est réfuté. Ainsi le **principe de réfutabilité** s'applique aussi au niveau de ces couples sur le V et par la mise en œuvre de la boucle de contrôle. Cette étape est généralement difficile à mener à son terme: il est plus aisé de prouver que 2 choses concordent plutôt que de trouver le « bon » contre exemple. Pour avancer dans le projet malgré cela, on recourt aux « hypothèses de fermeture » qui permettent de supposer que la correspondance est acquise: « Tout se passe comme si, dans certaines limites, la chose était prouvée... ».

4.3.4.3. Autre conséquence (ou **théorème des emboîtements des boucles de Deming**): pour réaliser l'action N-k (sur la branche ascendante du V) il faut avoir effectué la chaîne des actions $k \rightarrow N$ et $N \rightarrow N-k$ de manière continue et conforme, donc validé tous les couples intermédiaires (m,n) avec $k \leq m \leq N$ et $N-k \leq n \leq N$ avec $m+n = N$. Les écarts constatés lors des contrôles intermédiaires et la nature des réactions peuvent conduire à une remise en cause de tout ou partie des objectifs du projet.

Cette validation forme autant de boucles de Deming emboîtées associées aux actions subordonnées de réalisation et plus fines de conception (ce résultat justifie l'**isomorphisme d'échelle** présente dans le texte, § 1.9).

4.3.5. Principe n°5 (ou de continuité des responsabilités)

Pas d'action sans pilote, qu'elle soit de conception ou de réalisation.

Conséquence:

Des principes 1, 2, 3 il suit qu'aucune autorité pour une action donnée ne peut s'effectuer sans continuité avec la précédente ou la suivante. Il ne peut y avoir d'autorité ex-nihilo ou « ès fonction »: toute autorité résulte d'une **délégation** (ou d'un **contrat** si l'action est externalisée avec les nuances propres aux circonstances (DP, DG, DS, AS, habilitation ...) avec les significations suivantes : DP: délégation de pouvoir (transfert total de responsabilité), DG: délégation de gestion (transfert de compétence vers un organisme extérieur), DS: délégation de signature (transfert de compétence mais le délégant conserve sa pleine responsabilité, AS: autorisation de signature (autorisation de représenter le délégant par un délégataire, sans transfert de responsabilité, pour des actes courants), habilitation: reconnaissance d'une compétence par le responsable... Toutes ces notions sont normalisées dans les textes réglementaires.

Du principe 4 il suit aussi que:

- Le pilote de l'action k et celui de l'action N-k sur les 2 branches du V sont en relation, ou **dialogue de gestion**, directe.
- Le pilote de l'action k est responsable devant son précédent ou son suivant: objectifs impossibles à atteindre ou mal définis, actions de réalisation non conformes ou non maîtrisées, etc. car les **relations « client-fournisseur »** sont à double sens selon l'aspect considéré.

5. Les paramètres de la décision

5-0 - Une décision se prend dans le cadre d'un enjeu (raison d'être) qui se décline en objectifs. Atteindre l'objectif nécessite la mise en œuvre d'actions que l'on aura choisies par la décision Sur quoi repose donc le choix des actions? on identifie pour cela différents espaces représentatifs:

5-1 - Espace n°1: axe forces-faiblesses, sous entendu du sujet qui doit prendre la décision et être acteur des actions. C'est donc l'espace « sujet » (s): $s > 0$ forces, $s < 0$ faiblesses

5-2 - Espace n°2: axe risques-opportunités, sous entendu qui sont présents dans l'environnement du processus conduisant à l'objectif, et du sujet. C'est donc l'espace « externe » au sujet, ou « environnemental » (e): $e > 0$ opportunités, $e < 0$ risques. Risques et opportunités (e) sont eux-mêmes quantifiés par le croisement matriciel (probabilité d'occurrence / intensité ou impact ou niveau de gravité): $e = (p, i)$

5-3 - Espace n°3: multidimensionnel car c'est l'espace des flux et des observations. Espace des flux: décrit les interactions du sujet avec l'environnement, les flux sont donc la forme visible, observable, des actions du sujet à décider. Ils sont les vecteurs d'échange de 3 grands types de grandeurs:
E: énergie
M: matière
I: informations

Le développement théorique sur la façon dont la décision exploite les espaces n°1, 2 et 3 est présenté succinctement en Annexe 6 (théorie personnelle).

5-4 - Pour revenir au sujet de la décision, à nos échelles macroscopiques, où les flux et les référentiels d'observations sont multiples, de natures très différentes (humaines, financières, matérielles, etc.), chaque type peut se décliner en processus.

5-5 - Travailler sur les **flux**:

- **énergie**: flux des ressources, moyens, sources d'énergie, financiers, transports, etc.
- **matière**: flux des matériaux, objets, produits, quantités, etc.

Travailler sur ces deux premiers flux relève de la stratégie/tactique sur les ressources (agir sur les ressources, agir sur les capacités à les transférer, agir sur l'énergie qui permet leur fonctionnement... Exemples négatifs: faire le siège, blocus, détournement, rendre impropre la consommation d'une ressource...)

- **information**: flux des documentations, connaissances, opinions, besoins, croyances, etc. Travailler sur ces flux relève des techniques de stratégie humaine (négociation, manipulation, pédagogie, diversion, leurrage, influence, désinformation...). C'est notamment dans ce domaine qu'il faut prendre en compte/exploiter le principe n°1 de la communication ⁽²³⁾:

ce qui vient de l'autre + ce qui vient de moi = ce qui peut être mis en commun

qui se transpose aussi, en négociation en:

ce que peut donner l'autre + ce que je peux donner = ce que doit recevoir l'autre + ce que je dois recevoir

Ce qui vient de l'autre = son histoire, ses objectifs, ses besoins, ses croyances, ses forces, ses faiblesses, etc.

Ce qui vient de moi = l'objectif que je poursuis et auquel je veux impliquer l'autre ou emporter son adhésion, mon histoire, mes besoins, mes croyances, mes forces, mes faiblesses, etc.

Lorsque la mise en commun est obtenue, la communication devient possible. Si en revanche c'est un ensemble vide, l'autre et moi sont deux ensembles disjoints qui vivent:

- soit dans l'ignorance, l'indifférence ou la peur mutuelles,
- soit dans la recherche d'un affrontement, car au fond celui-ci est une façon de forcer la mise en commun, au moins par les inévitables échanges qui accompagnent le conflit. Vraisemblablement, la violence est une forme dégradée de la recherche de mise en commun lorsque celle-ci n'est pas jugée possible par la prise en compte de ce qui vient

23 Frédéric Élie: méthode expérimentale – site fred.elie.free.fr, 2005

de l'autre (considérer l'autre) et de ce qui vient de moi (ne pas me connaître moi-même). L'affrontement est d'autant plus inévitable que l'une des parties est ignorée de l'autre tout en lui étant fortement dépendante (exemple: un peuple dont la classe politique ou l'élite ignore ses besoins alors qu'il est dépendant des décisions politiques de cette classe).

Cette « loi » de la communication s'applique aussi à la pédagogie: expliquer une notion c'est emporter l'adhésion de l'autre sur la nouvelle information apportée. Il faut partir de ce que l'autre sait déjà ou croit, et aller à sa rencontre en créant un lien entre ceci et ce que l'on veut enseigner. Différentes méthodes pour cela:

- L'association d'idées (l'image);
- La déduction: si l'autre aborde le problème par des principes, il faut les lui décliner par des déductions;
- L'induction: si l'autre aborde le problème par des détails concrets, des choses vécues sur le terrain, il faut les lui généraliser par des inductions;
- La démonstration expérimentale où l'on fait participer l'autre si possible.

5-6 - Travailler sur les *référentiels d'observations*:

- **Espace**: lieu, dimensions, proximité/éloignement, obstacles/protections, encerclement, isolement, ouverture, dégagement, etc.
- **Temps**: durée, référence au passé, projection dans le futur, réactivité au présent, retardement, accélération, mémoire, obsolescences, etc.
- **Forme**: apparences, effets d'illusions, les mots, tout ce qui exploite les sens perceptifs de l'humain (sons, couleurs, images, odeurs, toucher, goût), l'esthétique... de façon générale tout ce qui se présente à la cognition humaine sous différentes formes et qui provient de son environnement externe et interne.

5-7 - Conclusion: mode opératoire

5.7.1. Identifier les enjeux: la raison d'être, pourquoi on veut décider? **Pourquoi?**

5.7.2. Définir les objectifs: ils doivent être mesurables et vérifiables, en vertu des explications sur les flux et les espaces d'observation données ci-dessus. **Quoi?**

5.7.3. Identifier:

- Sur l'axe du sujet (s) (nous-mêmes): nos forces et nos faiblesses, nos atouts et nos points vulnérables. **Évaluation des contraintes (EC) = Forces/Faiblesses?**
- Sur l'axe de notre environnement (e), ou des parties prenantes à l'objectif: les risques et les opportunités. **Analyse des risques/opportunités (AR/AO).**

5.7.4. En fonction des résultats de (5.7.3) les flux (E, M, I) d'échanges entre nous et notre environnement sont identifiés (état des lieux): flux des ressources et matières, transactions interpersonnelles, informations disponibles. On les compare à ceux qui devraient correspondre à l'objectif (E_0 , M_0 , I_0). L'écart est quantifié autant que possible. C'est l'analyse de problème (AP): un problème est un écart entre une situation et une référence, ou norme Kepner-Tregoe⁽²⁴⁾. **Analyse de problème (AP).**

5.7.5. exprimer la situation, l'écart révélé en (5.7.4), dans un espace d'observations (x, t, f) commun à nous-mêmes et notre environnement et où s'expriment les flux (E, M, I). Cette projection permet de circonscrire et quantifier le problème. D'un problème décrit de façon générale, vague, imprécis, on arrive à un problème exprimé de manière ciblée, circonscrite, quantifiée, adaptée au cadre espace-temps-forme où évoluent les acteurs et parties prenantes. **Circonstanciation = Où, quand, information, qui?**

5.7.6. A partir de (5.7.4) et (5.7.5), la décision à prendre consiste à réduire l'écart aux objectifs

24 Benjamin B. Tregoe, Charles Kepner : Le nouveau manager rationnel – Interditions, 1985

compte tenu des risques/opportunités et forces/faiblesses (contraintes). C'est l'analyse de décision (AD) qui inclut la manière de protéger celle-ci des risques identifiés en (5.7.3).

Analyse de décision (AD) → Comment?

Cette analyse consiste à définir comment agir sur les flux et les circonstances (référentiels d'observations) pour réduire l'écart, compte tenu des risques/opportunités et des forces/faiblesses:

- Agir sur les ressources, les choses, les moyens, la façon de les transférer/échanger → **Quoi, combien?**
- Agir sur les informations, l'obtention des adhésions, les acteurs et parties prenantes, les besoins (aspects humains et cognitifs) → **information, communication?**
- Agir sur l'espace, les lieux, les dimensions, les passages, l'éloignement, l'isolement → **Où?**
- Agir sur la durée, avancer / retarder / différer / (faire) patienter, mémoire, effets du temps (usure, lassitude), effet de surprise, anticipation → **Quand?**
- Agir sur les formes, les perceptions, sensations (craintes, charmes, surprises, goûts, douceur, brutalité...), paroles, présentations, ambiances, illusions, apparences, allures... Travailler sur la forme, mais aussi savoir repérer les pièges de la forme sur laquelle travaillent les autres (déjouer les apparences, ne pas être dupes) → **Formes?**

5.7.7. Suivre, piloter l'évolution de la situation en fonction des actions précédentes (5.7.6), et déterminer de nouvelles réactions correctrices, préventives, palliatives, et enregistrer (tracer) ce qui est nécessaire pour un retour d'expérience futur. Pour piloter, il faut être capable de quantifier les résultats par rapport aux objectifs: placer les curseurs sur :

- L'axe (s) pour l'évolution de nos forces/faiblesses: $-1 < s < +1$.
Me suis-je renforcé ou bien affaibli en agissant en (5.7.6)?
- L'axe (e) pour l'évolution des risques/opportunités: $-1 < e < +1$.
Les risques/opportunités ont-ils diminué ou augmenté, en est-il apparu d'autres, suite à l'action (5.7.6)? Pour cela je dois évaluer leur probabilité et importance (p, i), avec: $0 < p < 1$ et $0 < i < 1$, on fait le produit $r = p \times i$, donc $0 < r < 1$. Si r est proche de 1 le risque est inacceptable. Même principe pour les opportunités: probabilité p et profitabilité w (comme « win », gagner) avec par convention $-1 < (w, -p) < 0$ où $-p = -1$ (donc $p = 1$) signifie opportunité très probable, $w = -1$ signifie profitabilité maximale, et donc opportunité $o = w \times p < 0$. Sur l'axe (e) on a donc $e = r$ si $e > 0$ et si $e < 0$ on a $e = o$.
- Les axes de flux (E, M, I) où l'on porte un indicateur de satisfaction s compris entre 0 et 1 calculé par moyenne pondérée des items de flux (par un coefficient de priorité k_j attribué à chaque item de flux, car ils ne sont pas d'égale importance pour atteindre l'objectif, la somme des k_j est imposée égale à 1) :

$$s = \sum k_j E_j + \sum k'_m M_m + \sum k''_n I_n$$

où les E_j sont les items déclinant les flux « énergie » E listés en (5.7.6), de même pour les M_m pour les flux « matière » M, les I_n pour les flux « information » I, et où les coefficients de priorité sont les k_j, k'_m, k''_n correspondants. Les grandeurs E_j, M_m, I_n sont prises arbitrairement comprises entre 0 et 1, mais $s > 0$ peut être supérieur à 1. S'il est faible on est loin de l'objectif pour les états énergie, matière, information recherchés (E_0, M_0, I_0).

- Les axes de circonstances (x, t, f) où l'on porte aussi un indicateur de satisfaction s' comme ci-dessus. Les valeurs décrivent non pas les écarts à l'objectif (E_0, M_0, I_0) mais celui par rapport aux circonstances où on désire le voir atteint. Donc elles paramétrisent la dynamique de réalisation de l'objectif final. On peut avoir atteint (E_0, M_0, I_0) mais dans des délais, lieux, formes non satisfaisants. C'est cet écart qui est évalué ici.
Par exemple: objectif = je veux un beau costume pas cher pour aller au mariage d'un ami. Mais pour circonstancier il faut préciser quand, où, la forme, etc.? Je peux avoir un beau costume pas cher pour le mariage mais ne pas être satisfait si sa beauté ne

convient pas au goût des autres (forme), s'il arrive trop tard (temps) et que donc je n'ai pas eu le temps de m'y sentir bien, et si j'ai dû aller le récupérer à 100 km (lieu).

ANNEXE 1 : signaux faibles dans un système linéaire

A1.1. Un processus est linéaire si une décomposition d'une grandeur dynamique en plusieurs composantes conduit à une loi dynamique séparée pour chacune d'elles:

Loi dynamique de la grandeur u :

$$\frac{du}{dt} = f(u, x, t \dots)$$

Décomposition de la grandeur dynamique u : $u = U + u'$ (où u' sont les fluctuations – signaux faibles et U la grandeur macroscopique), alors:

$$\frac{dU}{dt} + \frac{du'}{dt} = f(U + u', x, t) = f(U, x, t) + f(u', x, t)$$

donc on a:

$$\frac{du'}{dt} = f(u', x, t)$$

A1.2. Exemple:

De nombreux processus vérifient (fuite, radioactivité, réactions chimiques du premier ordre, etc.):

$$\begin{aligned} \frac{du}{dt} = au &\rightarrow \frac{du'}{dt} = au' \rightarrow u'(t) = u'_0 \exp at \\ \rightarrow u(t) = \sum u'(t) &= \left(\sum u'_0 \right) \exp at = u_0 \exp at \end{aligned}$$

ANNEXE 2 : signaux faibles dans les systèmes non linéaires (théorie de l'advection)

A2.1. Soit un signal u avec une composante signal faible u' :

$$u = U + u'$$

par définition: $u'/U \ll 1$ et $\langle u' \rangle = 0$ donc $\langle u \rangle = U$.

le signal faible disparaît dans la moyenne macroscopique qui est souvent manifesté aux échelles macroscopiques de l'observateur, non subliminales. On ne peut donc pas détecter le signal faible en linéaire (mais on peut détecter sa variance, et plus généralement ses moments d'ordre supérieur):

$$\sigma^2 = \langle U - u' \rangle^2 = U^2 - \langle u'^2 \rangle$$

On a vu que la décomposition linéaire en signal faible observable est impossible. Dans un processus linéaire, par contre, la décomposition $u = U + u'$, conduit, dans les équations de la dynamique, à des termes de rang supérieur à 1: u'^2 , $u'v'$, v'^2 etc., où u' et v' sont des composantes faibles. De manière générale, dans un processus non linéaire l'équation de la dynamique s'exprime, dans sa forme ultime, par:

$$\frac{du}{dt} = f(u^p, \dots, x, t)$$

donc pour les signaux faibles u' , tels que $u = U + u'$, des termes de la forme suivante apparaissent:

$$\frac{du'}{dt} = f(U^r u'^q, \dots, x, t)$$

avec $r+q = p$, $0 \leq r, q \leq p$.

On a bien $\langle du'/dt \rangle = 0$ mais avec $f(U^r \langle u'^q \rangle, \dots, x, t) = 0$.

Exemple:

a) $\frac{du}{dt} = ku^p$ comme une réaction chimique d'ordre p . Alors:

$$\frac{du'}{dt} + \frac{dU}{dt} = k(u' + U)^p = k \sum_{n=0}^p C_n^p U^{p-n} u'^n$$

donc des termes de rang > 1 apparaissent: $U^{p-n} u'^n$.

Et les moyennes s'écrivent:

$$\frac{dU}{dt} = k \sum_{n=0}^p C_n^p U^{p-n} \langle u'^n \rangle$$

b) mécanique des fluides: équation de Navier-Stokes en fluide parfait:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} = S(x, t)$$

où $S(x,t)$ est le terme source. D'où pour les composantes faibles:

$$\begin{aligned} \frac{\partial u'}{\partial t} + \frac{\partial U}{\partial t} + (u' + U) \frac{\partial (u' + U)}{\partial x} &= S(x, t) \\ \rightarrow \frac{\partial u'}{\partial t} + \frac{\partial U}{\partial t} + u' \frac{\partial u'}{\partial x} + U \frac{\partial u'}{\partial x} + u' \frac{\partial U}{\partial x} + U \frac{\partial U}{\partial x} &= S(x, t) \end{aligned}$$

Termes d'advection: $U \frac{\partial u'}{\partial x} + u' \frac{\partial U}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} (Uu')$: les fluctuations u' sont advectées (ou convectées) par l'écoulement moyen U , avec les moyennes qui vérifient:

$$\frac{\partial U}{\partial t} + U \frac{\partial U}{\partial x} + \left\langle u' \frac{\partial u'}{\partial x} \right\rangle = S(x, t)$$

qui fournit des relations du type:

$$\left\langle u' \frac{\partial u'}{\partial x} \right\rangle = \dots, \text{ éventuellement nulle}$$

Que ce soit dans l'exemple (a) ou (b), l'advection est de la forme $U^p u'$.

A2.2. On ne peut donc pas forcément déceler les termes de rang supérieur impliquant uniquement les fluctuations (u'^n , $u' \partial u' / \partial x$, ...) mais le rang 1, celui de l'**advection**, montre qu'un signal faible u' peut être transporté par un signal macroscopique U . Par contre, comme la moyenne de Uu' s'annule, l'observation des effets des signaux faibles nécessite que l'on ait au moins une mesure de $\langle U^p u'^2 \rangle = U^p \langle u'^2 \rangle$, qui n'est pas nulle, autrement dit une grandeur

proportionnelle aux intensités des fluctuations $\langle u^2 \rangle$ (ceci justifie au minimum l'emploi des espaces de Hilbert dans l'analyse des signaux faibles).

ANNEXE 3 : l'analyse des risques et la cindynique (science des dangers)

Un risque est un événement non désiré qui peut survenir et perturber, voire détruire, le projet que l'on s'est donné d'accomplir, avec un certain niveau de criticité. On parle de danger (ou menace) tant qu'on n'a pas évalué la criticité de cet événement ; lorsqu'on a évalué la criticité, on parle de risque.

La criticité est le produit de deux choses :

- la gravité : niveau de l'impact du danger lorsqu'il se produit. Par exemple : un barrage qui cède a des conséquences de forte gravité : pertes humaines, destruction des infrastructures et habitations à grande échelle ;
- la probabilité d'occurrence du danger : toutes les circonstances internes et externes qui se réunissent pour être favorables à l'événement redouté ont une probabilité d'apparition qui dépend d'un très grand nombre de facteurs, connus ou inconnus. La probabilité de l'événement est le produit des probabilités des événements causaux qui le produisent, ces probabilités pouvant être absolues ou bien conditionnelles. De plus, la probabilité devient une statistique lorsque l'événement s'est déjà produit autre part et autre temps (on peut donc en évaluer la fréquence, le risque est alors avéré), ou bien strictement probabiliste lorsque le danger est potentiel, jamais réalisé (on dit que le risque est potentiel, et le fait d'en tenir compte est une mesure de principe de précaution).

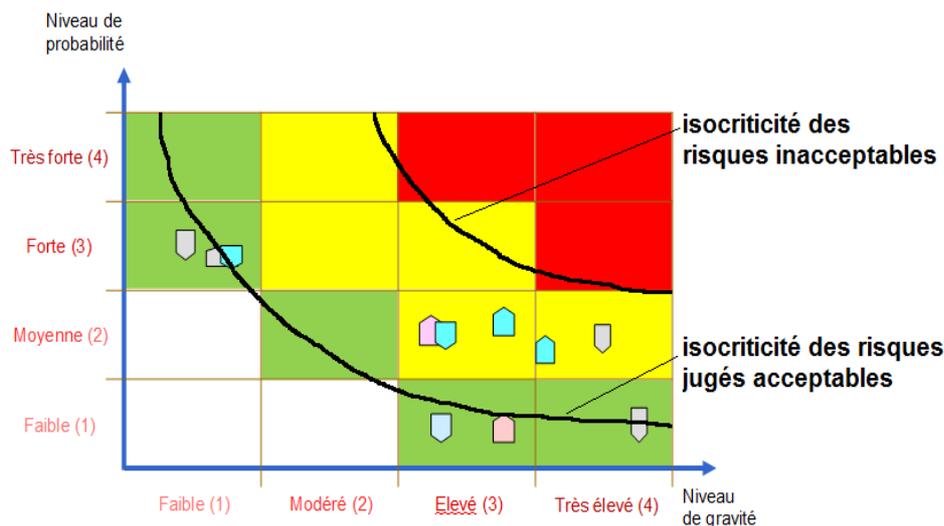
Ainsi, la criticité est égale à :

$$\text{criticité (C)} = \text{probabilité (P)} \times \text{gravité (G)}$$

On diminue alors la criticité d'un risque en diminuant soit sa probabilité, soit sa gravité (ou les deux). Mais à criticité constante (iso-criticité) un risque peut être de faible probabilité et de forte gravité, ou bien de forte probabilité et de faible gravité. Pourtant, il semble logique, par expérience, qu'un risque de grande gravité, même de faible probabilité de réalisation, doit être maîtrisé plus que les autres (exemple : risque lié à un séisme). On a donc intérêt à représenter la distribution des risques dans l'espace « probabilité-gravité » (P, G) et non pas sur le seul axe de la criticité (C). Cette représentation forme la **cartographie des risques** d'un projet.

NB : rappel : une probabilité qui est présentée sans écart-type (ou dispersion) ne renseigne sur rien (c'est pourtant un défaut récurrent dans les média lorsqu'ils traitent de certains événements, voire de la météo). De même, le fait de dire qu'un résultat de mesure est hors des moyennes saisonnières, n'a aucun sens dès lors que celles-ci changent d'une période à l'autre (par exemple, en météo : « les températures du mois de septembre sont supérieures aux normales » ne veut rien dire, si l'on n'explique pas que ces « normales » changent d'une année à l'autre, pour une raison ou une autre, telle que pourrait être le réchauffement climatique).

Ci-après un exemple du plan de représentation des risques (ou cartographie, ou matrice des risques) :



| | | | | |
|--------------------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|
| Domaines impactés | Mission de l'entité | Juridique | Sécurité des personnes | Environnement |
| | Fonctionnement interne | Disciplinaire | Sécurité des biens | |

Matrice ou cartographie des risques (espace P, G)

Toute organisation, société humaine, peut être assimilée à un système complexe, dans la mesure où chacun de ses membres, ou groupes de membres, échangent des flux d'information, d'énergie, de biens ou de mouvements (échanges commerciaux, éducation, entraide...) sur des niveaux et des échelles d'observation différents (localement, niveau familial, niveau national, culturel, niveau mondialisé...), ces échanges s'effectuant avec des boucles de rétroaction à l'intérieur d'un même niveau ou bien entre niveaux différents.

Ces échanges, quels que soient leurs niveaux, et quels que soient les membres, ou groupes de membres qui en sont les sources ou bien les destinataires, forment des réseaux (au sens des flux structurés ou bien affectés par un certain chaos, et très ramifiés). Ils sont toujours fonction de différents facteurs :

- Les **valeurs** (ou facteurs **axiologiques**) : elles rassemblent tout ce qui, consciemment ou non, chez les individus, ou bien les groupes d'individus, constitue les critères de choix, les principes de base de tout comportement. Très souvent elles reposent sur les croyances, les automatismes cognitifs issus de l'éducation (laïque ou religieuse), ou l'absence d'éducation (l'absence de valeur est aussi une « valeur » puisqu'elle guide aussi l'action quelle qu'en soit sa qualité). En général, étant le socle du formatage des individus, elles sont très difficiles à faire évoluer, même si, comme on vient de le voir, elles peuvent faire appel à des croyances que pourtant contredisent des résultats et des faits objectifs et scientifiques (quoique toujours provisoires). Ramenées au niveau d'un projet ou d'une entreprise, les valeurs prennent un aspect plus « partageable » : elles se réduisent ici à des grands principes qui guident la stratégie du projet, ou des constantes que l'on est censé retrouver en chacun des choix de cette stratégie. Une organisation, une société, une équipe de projet, ou un individu, formalisera ses valeurs en définissant ce qui, selon lui, est considéré comme acceptable, positif, ou bien inacceptable, négatif, ce qui est autorisé ou au contraire interdit de faire.
- Les **règles** (ou facteurs **déontologiques**) : étant donné que les comportements individuels ou les interactions entre individus, ou groupes d'individus, sont influencés, consciemment ou non, par des valeurs dont les conditions de formation, les origines, échappent généralement à l'observation objective, il est nécessaire, pour un minimum de cohésion au sein d'une organisation, d'une société, d'un projet, de se donner des règles de comportement sur lesquelles la plupart des personnes peuvent être d'accord. Sans cela, le niveau de complexité des interactions entre individus ne pouvant guère plus être modélisé, celles-ci seraient assimilables à des comportements chaotiques. La difficulté reste cependant que les règles déontologiques (le vivre et l'agir ensemble) sont assez souvent contestées par les individus, ou groupes d'individus, lorsqu'elles semblent

remettre en cause leurs valeurs : c'est la difficile question de la frontière entre la déontologie et l'axiologie, dont celle de la laïcité républicaine est un exemple de référence ! Lorsque cette question ne peut pas être résolue, on arrive souvent à des situations de tension interne entre individus, voire entre communautés. Lorsque les valeurs consistent, entre autres, à poser le principe que le « vivre ensemble » et « l'agir ensemble » sont une priorité dans une organisation, un groupe, une société, elles deviennent des valeurs qui intègrent d'autres valeurs dans leurs diversités et leurs différences ; on les dit « **essentiels** » ⁽²⁵⁾. C'est l'exemple de la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme ⁽²⁶⁾.

- Les **finalités** (ou facteurs **téléologiques**) : les finalités sont les raisons d'être d'un projet, d'une organisation. Tout système vivant, et notamment humain, se donne un projet, lequel est destiné à satisfaire l'un des besoins fondamentaux : survie, sécurité, rôle social, épanouissement, etc. Les groupements d'individus (famille, équipe de projet, entreprise, association, société, communautés...) sont aussi des systèmes vivants à des échelles d'observation plus grandes que celles du niveau individuel, et a fortiori biologique. Ils se caractérisent par leurs projets, leurs raisons d'être : qu'apportent-ils au restant de l'humanité, ou la nature globalement, et au sein d'eux-mêmes (ou inversement, qu'y prélèvent-ils?), et ceci dans quel but (service, profit, humanitaire, connaissance, plaisirs...?), et quels avantages en tirent-ils (reconnaissance, enrichissement, pouvoir, entraide, prosélytisme, bonheur affectif, considération de soi-même, etc. ?), ces interrogations n'étant pas abordées ici sous l'angle d'une quelconque appréciation morale (donc de valeur). Les finalités sont guidées, fondamentalement, par les valeurs, lesquelles, rappelons-le, sont influencées par de nombreux facteurs : éducation, rituels, mimétisme, pression du groupe, connaissance, ignorance, etc., qui eux-mêmes dépendent d'autres valeurs, finalités, règles... Mais, pour un projet donné, la seule référence à des valeurs ne suffit pas : les valeurs donnent du sens, mais elles ne permettent pas de concrétiser directement les actions d'un projet destinées à atteindre un objectif ; pour cela, les valeurs nécessitent la définition et la mise en œuvre de déontologies, des règles, qui permettent de savoir quoi et comment faire dans chaque situation particulière.
- Les **données**, les résultats d'**observation** ou d'**expérimentation**, les statistiques, le retour d'expérience (ou facteurs **mnésiques**) : de nombreux facteurs peuvent perturber la réussite d'un projet, l'atteinte des objectifs ; cela peut être : des déficiences au niveau des valeurs elles-mêmes (mal définies, pas partagées...), des règles déontologiques pas ou mal définies, mal acceptées, non respectées, des objectifs eux-mêmes mal définis, irréalisables, peu mesurables ; mais à ces perturbations s'ajoutent l'absence de prise en compte des facteurs environnementaux, l'absence d'analyse et de retour d'expérience, l'absence d'enregistrement des données et de leurs transmissions (apprentissage, formation...), c'est-à-dire des facteurs mnésiques déficients au sein du projet. Savoir observer et relever des données est de première importance dans un projet pour tenir compte de tout ce qui peut le menacer ou, au contraire, lui être favorable (opportunités).
- Les **modèles** (ou facteurs **épistémiques**) : à quoi sert de compiler des données, des informations, si l'on n'est pas capable de les exploiter, les trier, utiliser celles qui sont pertinentes pour le projet ? C'est le rôle des modèles que de le permettre, et ceci pour deux raisons ⁽²⁷⁾: a) à partir des données d'observation et des corrélations que l'on peut en tirer, on établit des structures théoriques qui permettent ensuite d'effectuer des prévisions, et qui seront validées ou bien contredites par des expériences ciblées ⁽²⁸⁾ ; b)

25 Frédéric Élie : Éthique de la fraternité : Humilité, Service, Patience et son déploiement dans les trois niveaux : le « Je », le « Nous », l'« Universel » - site fred.elie.free.fr, août 2009 à septembre 2015, édité sur le site en octobre 2015

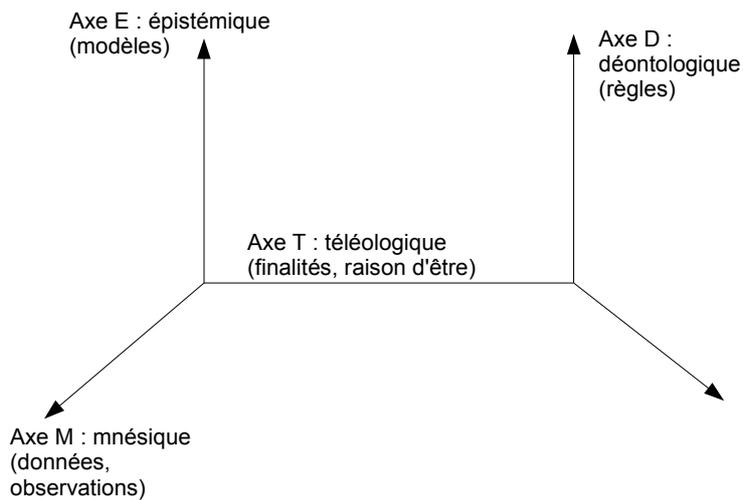
26 Frédéric Élie: Fraternité, droits de l'homme et esprit de la méthode expérimentale, Réflexions sur les bases épistémologiques de la fraternité et des droits de l'Homme - 5 novembre 2008, modifié mars 2009, avril 2012, site : fred.elie.free.fr

27 Frédéric Élie : Méthode expérimentale (site fred.elie.free.fr, mai 2000, mars 2005, 30/12/2005)

28 Remarquons qu'aujourd'hui la société est noyée sous une quantité phénoménale d'informations plus ou moins contradictoires, que beaucoup d'entre nous ne veulent ou ne peuvent pas trier, analyser, critiquer, vérifier. Rappelons-nous

à partir des modèles validés, on peut construire des outils, des moyens qui permettent de mesurer l'efficacité du projet et de le piloter, avec la prise en compte de tous les facteurs externes et internes qui peuvent l'influencer.

Par conséquent, au vu des facteurs qui viennent d'être présentés (valeurs, règles déontologiques, finalités du projet, données et observations, modélisation et prévision), les dangers qui menacent le projet proviennent d'une ou plusieurs déficiences dans l'un de ses facteurs ; lorsque ces dangers ou menaces sont évalués et quantifiés (en termes de probabilité d'occurrence et de gravité), on les appelle risques. Pour ce qui concerne leurs sources et origines, les risques peuvent alors être représentés dans un espace à cinq dimensions dont les axes sont : l'axiologie A (valeurs), déontologie D (règles), téléologie T (finalités), mnésique M (données), épistémique E (modèles) (axes DATEM). On retrouve le **modèle de G-Y. Kervern**, largement présenté et exploité dans la littérature (29).



L'hyperespace à 5 dimensions des dangers (G-Y. Kervern) :

axe M : données, statistique : dimension des faits, des observations, de la transmission des données

axe E : modèles, représentations, prévisions : dimension des théories et modèles établis à partir des faits

axe T : finalités : dimension des finalités du projet ou de l'organisation, leur raison d'être

axe D : déontologie : dimension des règles, lois, normes, structurées ou culturelles

axe A : axiologie : dimension des systèmes de valeurs, de l'éthique, des principes

Un risque apparaît si l'une au moins des composantes (données, modèles, finalités, règles, valeurs) est déconnectée ou opposée aux autres : ainsi, une personne ou une structure peut exécuter parfaitement des choses dans le strict respect des règles, mais si elle perd le sens (la finalité) ou applique peu le modèle qui balise le projet, ou encore, communique peu ou reçoit peu d'informations (déficiency du mnésique), elle a le sentiment de bien travailler et pourtant le système présente du dysfonctionnement : il y a perte de cohérence, de cohésion, dans le

que l'une des conditions majeures de l'esprit de la méthode expérimentale, c'est l'esprit critique, et que celui-ci nécessite cette vigilance envers les flux d'informations ; mais cela demande un énorme travail, auquel l'éducation a pour mission normalement de former !

En particulier des informations erronées proviennent de mauvaises interprétations statistiques, où l'on établit des causalités là où il n'y a que corrélations liées à l'existence de causes communes à A et B, alors que l'on déduit abusivement que A est la cause de B. Ou encore, lorsque l'on déduit abusivement un lien de cause à effet entre A et B, alors qu'il s'agit seulement d'une distribution de différentes populations au sein d'un événement qui les affecte toutes. Par exemple, c'est comme si on concluait que puisque X% d'accidentés sur la route sont obèses, alors l'obésité est une cause d'accident pour X% des, alors qu'en fait il s'agit d'une distribution montrant que X% des conducteurs sont obèses ; la déduction serait valide si des études de corrélations plus poussées montraient une relation de cause à effet, jusqu'à un certain niveau, entre le facteur obésité et les accidents de la route, mais dans ce cas il y a aussi d'autres facteurs.

C'est malheureusement avec de telles erreurs de raisonnement, volontairement ou non entretenues, que d'une part des recommandations et des conseils ou coaching prétendent prendre en main les citoyens, et d'autre part, que pour des raisons évidentes mercantiles, les compagnies d'assurance ou de prévoyance décrètent certaines populations comme des adhérents à risques, justifiant des cotisations plus importantes.

29 - Kervern G.-Y. et Rubise P. : – L'Archipel du danger. Economica, Paris (1991).

- Kervern G.-Y. et Boulenger P. : – Cindyniques – concepts et mode d'emploi. Economica, Paris (2007).

- Guy Planchette : Concepts cindyniques - Comprendre leur nature et leur intérêt – Techniques de l'ingénieur, 10 juillet 2014

- Audrey Dassens, Richard Launay : Étude systémique de l'analyse de risques - Présentation d'une approche globale – Techniques de l'ingénieur, 10 juillet 2008

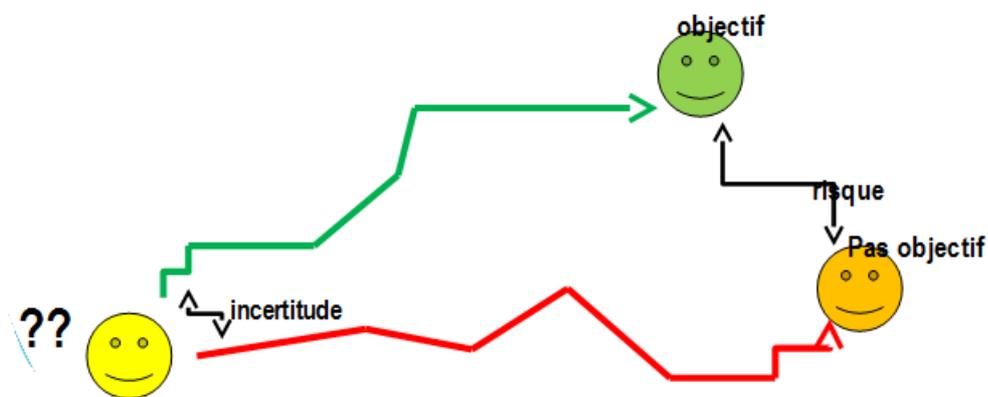
- Élie Bernard-Weil : Approche des systèmes ago-antagonistes – Techniques de l'ingénieur, 10 avril 2002

- Marc Fumey : Méthode d'Évaluation des Risques Agrégés : application au choix des investissements de renouvellement d'installations – Thèse de doctorat, 5 janvier 2001, Centre de Recherche Génie Industriel de l'École des Mines d'Albi-Carmaux.

projet : le système échoue par dysmodélisation systémique (Lemoigne). De même une gouvernance qui s'appuie exclusivement sur les valeurs (« l'image de l'entreprise »), et qui néglige de prendre en compte les faits, l'historique (axe mnésique), ou bien ne sait pas se projeter (axe épistémique), va tout droit vers sa propre perte, et ses collaborateurs avec. A l'échelle d'une société, ou d'une nation, négliger l'apprentissage du sens, de la finalité, chez les citoyens, introduit un facteur de risque lié à la tentation de chercher ailleurs du sens, au détriment même du lien social (cas par exemple du terrorisme), alors que, par ailleurs, tout semble fonctionner au niveau au moins du savoir (bonne éducation, axes épistémique et mnésique), du respect apparent des règles (apparence de bonne conduite), etc. Le risque est lié à la rupture d'au moins un axe (DATEM) avec les autres. Il s'agit d'une approche sociologique, donc systémique, pour le réduire !

Une façon relativement plus simple d'introduire les notions d'analyse de risque est celle, plus personnelle, suivante :

D'après la définition de l'ISO 31000 guide 73, le risque représente l'ensemble des effets résultant des incertitudes sur les conditions d'atteindre un objectif, ce que je représente par le schéma ci-après :



Ma définition d'un risque : écart entre l'objectif et le résultat atteint en fonction de l'écart entre le chemin devant être pris et le chemin effectivement pris (incertitude)

A partir de la représentation très simple ci-dessus, on peut retrouver les 5 dimensions de l'espace des dangers :

- L'incertitude qui affecte, dès le départ, le choix du chemin à suivre pour atteindre l'objectif, peut être causée par : a) une mauvaise définition de l'objectif (défiance téléologique T, défiance axiologique A, défiance déontologique D), b) une mauvaise prise en compte des données environnementales (défiance mnésique M), c) un déficit de modèles destinés à apporter des critères de choix validés (défiance épistémique E) ;
- L'écart entre l'objectif et le point effectivement atteint peut être causé par : a) un manque de mesures de l'efficacité de l'évolution du projet (défiance M), b) un manque de clarté sur les objectifs qui devaient être atteints, à cause par exemple de leur caractère irréalisable (défiance T), c) le caractère contradictoire des valeurs entre elles, la déontologie, et le réalisme qui consiste à prendre en compte l'environnement réel effectivement observé (défiance A), etc.

Dès que l'une des composantes DATEM présente un déficit, le risque s'introduit, et la maîtrise du risque consiste à : a) détecter ces déficits, b) proposer des solutions préventives.

Remarque : souvenons-nous que les déficits en question peuvent résulter non pas d'une insuffisance mais au contraire, parfois, d'un excès dans la volonté de maîtriser les choses (ce qui peut ressembler à de « vaines sollicitudes » dans les relations entre personnes, sous couvert de compassion voire de « miséricorde ») ⁽³⁰⁾ : ainsi, la recherche d'un certain niveau de

30 - Frédéric Élie: Fraternité, droits de l'homme et esprit de la méthode expérimentale, Réflexions sur les bases épistémologiques de la fraternité et des droits de l'Homme - 5 novembre 2008, modifié mars 2009, avril 2012, site :

perfectionnisme, ou encore d'un excès de protection des gens, peut confiner au sentiment que l'on n'est plus maître de nos actes et initiatives, ce qui peut aboutir au rejet, consenti ou non, collectif ou individuel, de certaines règles ou de certaines valeurs...

Pour revenir aux aspects quantitatifs de la maîtrise des risques :
On a vu :

Criticité d'un risque = probabilité d'occurrence x gravité

Probabilité d'occurrence = probabilité avec laquelle les circonstances apparaissent ou se réunissent pour engendrer l'événement redouté.

Gravité = niveau d'importance des dégâts occasionnés par l'événement redouté

Donc:

- Je diminue la probabilité en réduisant les circonstances ou en empêchant qu'elles se conjuguent
- Je diminue la gravité en protégeant des conséquences les personnes ou les biens

À iso-criticité les risques ne se traitent pas de la même façon: on agit différemment sur la probabilité et sur la gravité

Gravité: il n'y a pas 36 façons de l'analyser; c'est (très) grave si l'objectif est manqué et les conséquences énormes, peu grave si l'objectif est faiblement perturbé

En revanche, pour la probabilité c'est plus subtil :

La **probabilité** concerne les circonstances, or:

- Les circonstances sont avérées, ou ne le sont pas

Si elles ne sont pas avérées, alors on est dans une approche strictement probabiliste (« on craint que... avec une « chance » de... ») (« risque potentiel »).

Si elles sont avérées (déjà produites ici ou ailleurs), alors on est plutôt dans une approche statistique (« risque avéré ») ♦ importance des recueils des faits, incidents, écarts (par audits, vérifications, RETEX, même les « signaux faibles », etc.).

Si l'on ne peut pas tout traiter en priorité, prioriser d'abord les risques avérés de forte criticité

- Mais les circonstances peuvent être endogènes ou exogènes:

- Les circonstances endogènes sont celles que je crée ou suscite:
Leur probabilité est fonction de ce que je fais ou ne fais pas, et de ma manière de le faire
Exemples: je décide de passer outre une réglementation; je conduis à toute vitesse sur une route sinueuse; je manque de respect à mon directeur ou à mes collègues...
- Les circonstances exogènes sont celles qui me sont imposées de l'extérieur:
Leur probabilité ne dépend pas de moi, par contre j'ai intérêt à la connaître pour m'en prémunir
Exemples: catastrophe naturelle ou technologique dans l'aire toulonnaise (ou brestoise...); je roule déjà normalement sur une route où la pluie verglaçante commence à tomber

Que faire alors (**action préventive**)?

- Pour réduire la gravité:

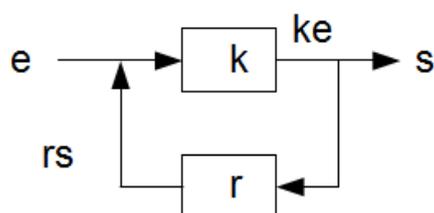
- Prendre des mesures conservatoires pour limiter l'impact de l'événement (ex.: prévision des secours; robustifier les processus: redondances, scénarios de repli...)

- Pour réduire la probabilité:

| | Avérée | Non avérée (potentielle) |
|----------|---|--|
| endogène | Recensement des données, faits, RETEX, audits, exploitation des résultats des actions de contrôle interne intégré aux processus Action sur les procédures et organisation Exercices, formation, communication | Surveillance des signaux pouvant annoncer un risque en devenir Optimiser les procédures et organisations pour faire face au cas où... |
| exogène | Prendre des dispositions observatoires et de surveillance Procédures et recommandations pour agir dans un environnement que l'on ne maîtrise pas; formation; exercices | Prendre des dispositions observatoires et de surveillance de notre environnement et des acteurs parties prenantes |

ANNEXE 4 : le système « projet » en tant que système bouclé non linéaire ; notion de contrôle

En effet, pour un système bouclé, à rétroaction, on a de manière élémentaire:



Le signal de sortie est :

$$s = ke - krs$$

mais aussi

$$s = he$$

(h: fonction de transfert cherchée), donc:

$$(1 + kr) s = ke$$

d'où

$$h = s/e = k/(1 + kr)$$

la fonction de transfert est ici indépendante de l'entrée e.

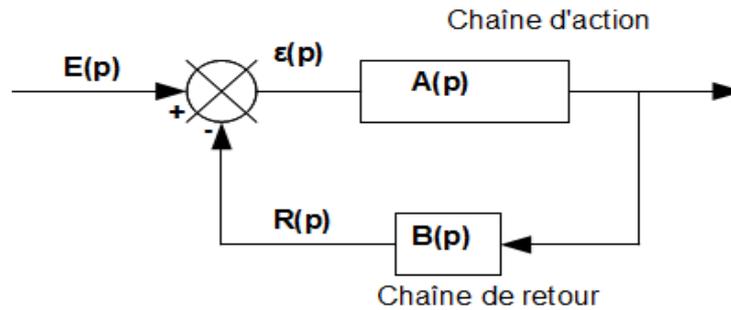
Si s joue le rôle de la grandeur u dont on cherche la composante « faible », la contribution des signaux faibles u' disparaît en moyenne dans ce modèle linéaire.

Supposons maintenant que l'on donne suite au processus, au niveau de sa sortie s, uniquement si cette sortie est conforme à une valeur (ou consigne) fixée à l'avance par l'entrée e, donc k est une fonction de e (ou de u) et h dépend elle aussi de e ou de u: il y a non linéarité. Cette situation se rencontre en contrôle ou maîtrise de projet: à l'étape C de la boucle de Deming, l'entrée e vient de l'étape D et la sortie s va vers l'étape A. Un ensemble d'activités a conduit à des résultats e. le modèle du projet (planifié à l'étape P) impose que, tant que e satisfiera certaines conditions on continue, sinon on corrige soit l'objectif (P) soit l'activité (D) (réactions AOP et AOD). C'est le rôle du contrôle au sens large (la consigne peut être un référentiel, un objectif, une réglementation, etc.) où la fonction de transfert h dépend de l'entrée e. Il aurait été déjà suffisant, même pour une boucle de contrôle où h est linéaire, de constater la non linéarité par la présence de l'isomorphisme interne à chaque niveau d'échelle du

processus.

ANNEXE 5 : quelques notions relatives à l'analyse d'un système

A5.1. Boucle fermée:



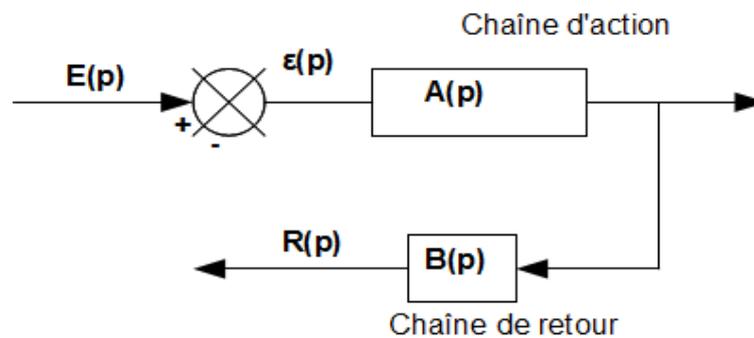
$$S = AE - AR, \text{ et } R = BS \rightarrow S = AE - ABS \rightarrow S(1+AB) = AE$$

d'où la fonction de transfert en boucle fermée FTBF: $H_{BF} = \frac{S}{E} = \frac{A}{1+AB}$

écart:

$$\varepsilon = E - BS = E - H_{BF} HE \rightarrow \varepsilon = \frac{1}{1+AB} E$$

A5.2. Boucle ouverte (FTBO):

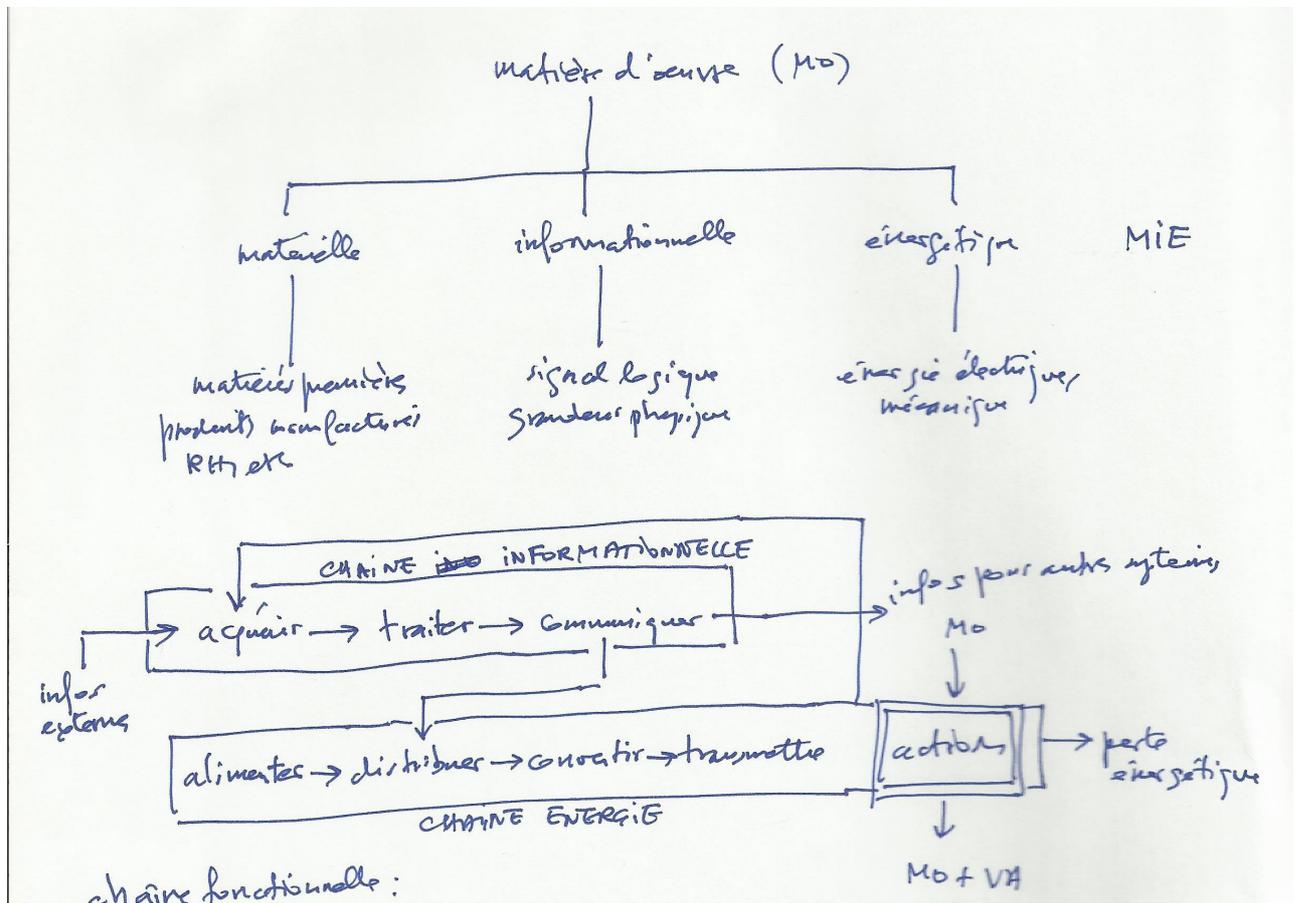


fonction de transfert: $H_{BO} = \frac{R}{\varepsilon}$

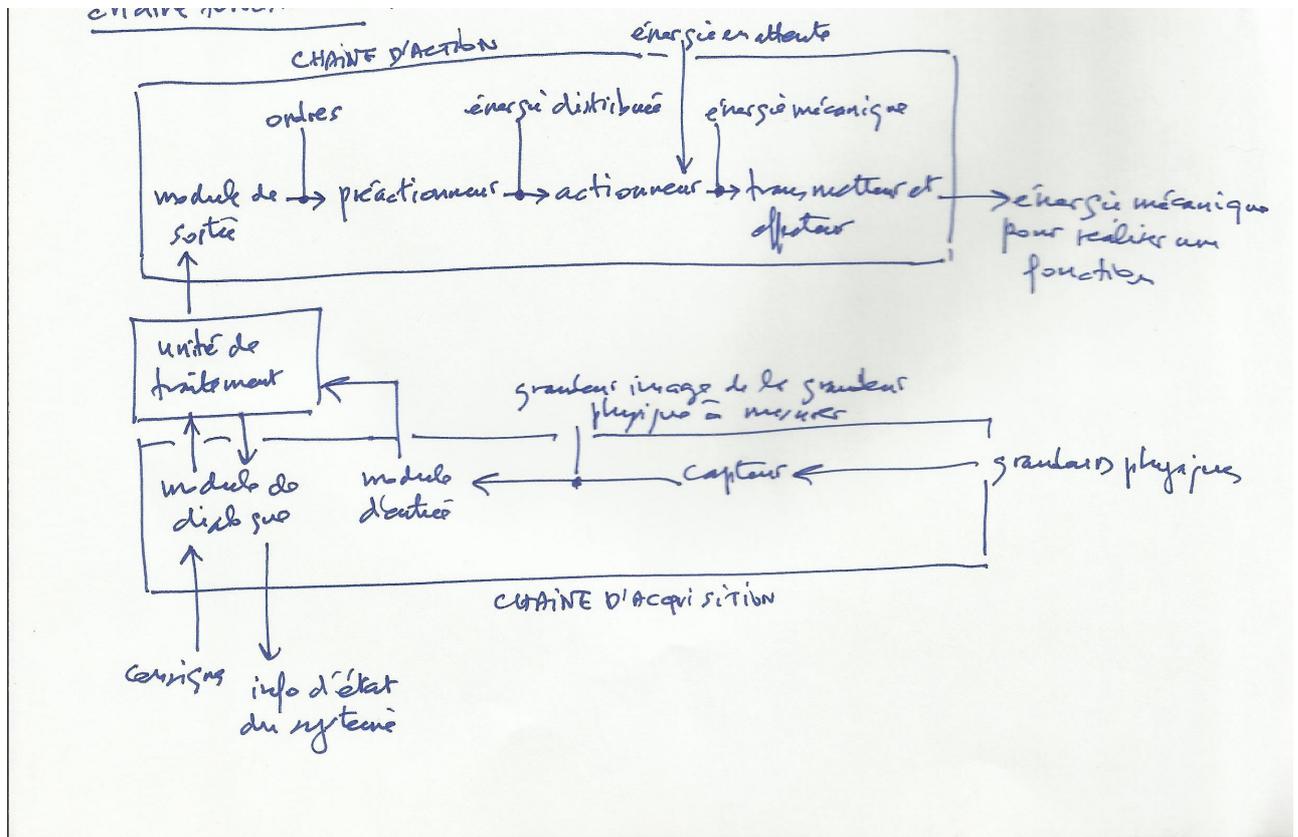
avec $R = BS$ et $S = A\varepsilon$, il vient:

$$H_{BO} = AB$$

A5.3. Chaîne informationnelle et d'énergie dans un processus:



A5.4. Chaîne fonctionnelle: action et acquisition:

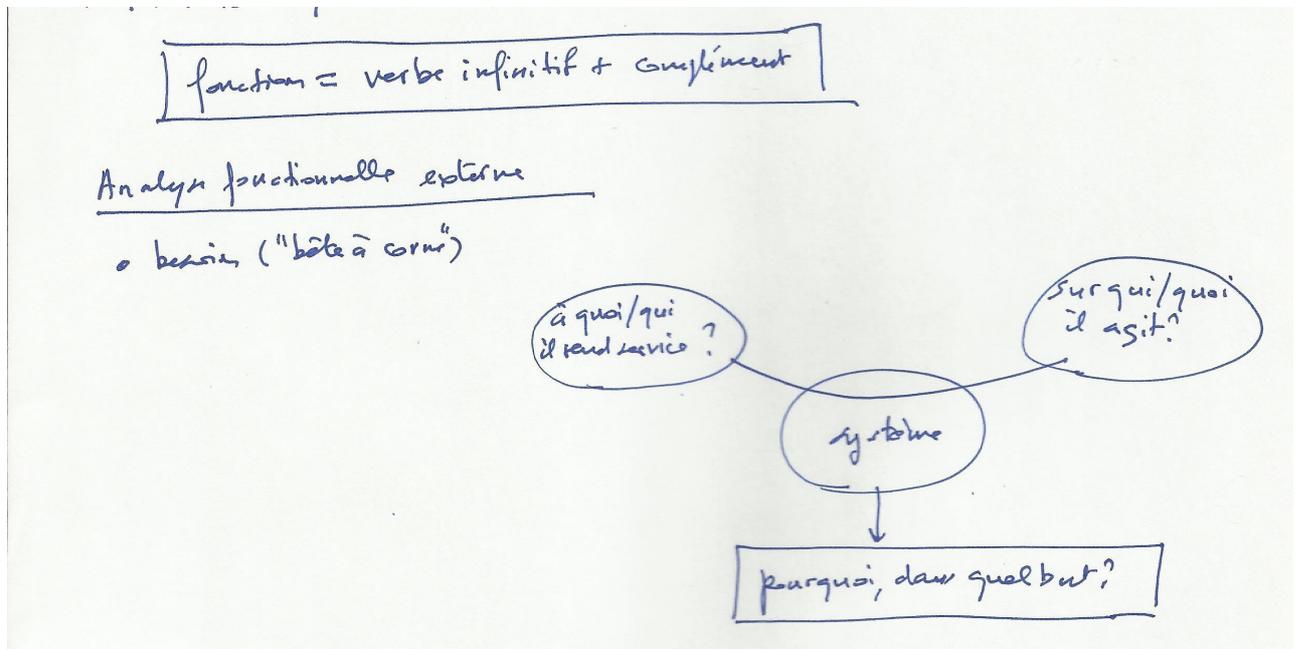


A5.5. Fonctions d'un système:

- FS: fonction de service (besoins) = FP (fonctions principales) + FC (fonctions complémentaires liées aux contraintes)
- FT: fonction technique

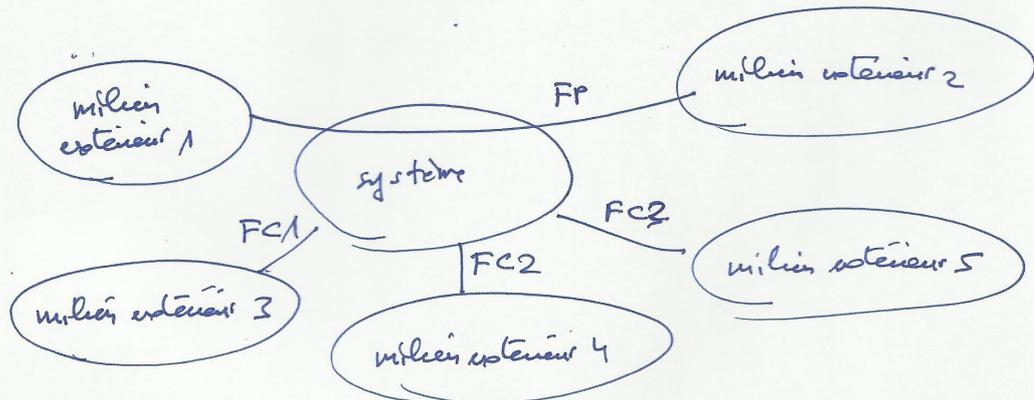
exprimer une fonction = verbe infinitif + complément

A5.6. Analyse fonctionnelle externe:



A5.7. Analyse fonctionnelle interne:

- diagramme Pierre (APTE) = fonction de service FS + critères + niveaux + flexibilité



| fonction | critère | niveau | flexibilité |
|----------|---------|--------|-------------|
| FP | a | 1 | nulle |
| | b | 2 | faible |
| FC1 | c | 3 | moyenne |
| FC2 | d | 4 | forte |
| | e | 5 | faible |

ANNEXE 6 : théorie des paramètres et des espaces de la prise de décision

A6.1 - On a vu au **chapitre 5** que les décisions nécessitent la connaissance des flux échangés dans tout système : Énergie (E), Matière ou Mouvement (M), Information (I). Par conséquent tout processus concerné par une prise de décision est représenté par les coordonnées d'un flux dans l'espace des flux (F):

$$\Phi = aE + bM + cI$$

Ils ne sont pas observables en tant que tels sans être représentés, projetés, dans un espace d'observation: celui-ci est constitué de

t: la durée, le temps

x: l'espace, le lieu

f: la forme, les qualités

Donc coordonnées d'un point de cet espace d'observation (Ω):

$$\omega = \alpha t + \beta x + \gamma f$$

Lorsque l'on peut décrire les flux en les exprimant par l'espace d'observations, donc si on a: $\Phi = \Phi(\omega)$

alors on a une projection observable des flux (ou concrétisation), car rien ne se mesure sans le recours à (Ω), et l'on peut suivre l'évolution du flux, évaluer son aptitude à atteindre l'objectif, et réagir.

A6.2. Remarque : à moins que l'on ait I qui est construit à partir des autres flux E et M au lieu d'être une dimension supplémentaire. Par exemple, lorsque l'ignorance sur un système doit être pris en compte, la température intervient dans l'expression de l'énergie par l'intermédiaire de la constante de Boltzmann k qui marque l'horizon de l'information: $E = kT$. L'information est alors représentée par l'entropie, ou la néguentropie,

$$I = -k \log W$$

où W est une probabilité d'état de configuration des flux, qui est fonction de ces flux: $W = W(E, M)$.

A6.3. Remarques:

- Les flux, en tant qu'interaction entre le sujet et son environnement, dépendent donc de (s, e) , il en est de même de sa projection sur l'espace d'observations
- L'évolution du système due au déroulement des actions, donc la variation des flux, entraîne une évolution des caractéristiques internes (sujet) et externes (environnement) (s, e) . A chaque étape on doit être capable de mesurer l'écart entre la situation obtenue et l'objectif recherché. Or cet écart est lié à (s, e) : si les forces (resp. faiblesses) augmentent ou diminuent par rapport à la cible, si les risques (resp. opportunités) augmentent ou diminuent par rapport à la cible, alors le système sera plus ou moins éloigné d'elle.
- Plus exactement l'état du système (paramétré par E, M, I exprimés dans x, t, f) aura une distance par rapport à l'état-cible $(E_0, M_0, I_0, x_0, t_0, f_0)$. Il faut une norme pour mesurer cette distance.
- Attention que ce qui est appelé ici système c'est l'ensemble du sujet et de son environnement, doté de ses flux, et non le sujet ou l'environnement seuls. C'est un système complexe avec ses boucles multi-niveaux de rétroaction, ses émergences, ses non linéarités, donc les relations formelles ci-dessus ne sont pas simples! (NB: selon la théorie de Kirilyuk ⁽³¹⁾ l'espace (Ω) est une production du système et de ses flux non projetés E, M, I). Noter que l'énergie E et la matière M sont contenues, en théorie de la relativité d'Einstein, dans le quadrivecteur impulsion-énergie P_μ , où leur projection dans l'espace des observations correspond respectivement à la composante de temps (t) et aux composantes d'espace (x) (M intervient en fait par l'impulsion $Mdx_\mu/ds = (M/c)v$ avec $v = dx/dt$, car $ds = cdt$). Les couples (E,t) et (M,x) sont des couples de grandeurs conjuguées et leurs composants sont reliées, en physique quantique, par les inégalités de Heisenberg:

$$\begin{aligned} \Delta E \Delta t &\geq h \\ \Delta p \Delta q &\geq h \end{aligned}$$

où p est un moment qui généralise la quantité de mouvement Mv , et q est une coordonnée généralisée, qui généralise la position x .

Mais, bien sûr, lorsqu'on observe un système et ses flux à l'échelle macroscopique, ces considérations ne sont pas a priori applicables. Si l'on extrapole ces correspondances (E,t) , (M,x) à l'information I et à la forme f on devrait avoir un nouveau couple (I,f) avec une inégalité quantique du type $\Delta I \Delta f \geq h$. La Physique devrait se réécrire dans l'espace-temps-forme, en remarquant que chaque produit des grandeurs conjuguées: Edt , $Mvdx$ et $I df$ sont homogènes à une action A , donc f est homogène à une action à une constante multiplicative près.

D'autre part, dans l'espace (E, M, I) les horizons sont traduits par des constantes fondamentales: la constante de Planck h qui indique le minimum d'action à payer de la part de l'observateur pour faire une mesure sur les systèmes les plus fondamentaux, la constante de Boltzmann k qui indique le minimum d'information à échanger de la part de l'observateur pour mesurer un système ⁽³²⁾. En fait I est homogène à k (joule/kelvin) donc f serait homogène à h/k . Dans l'espace d'observations (x, t, f) les horizons sont traduits par les constantes fondamentales G (gravitation) et c (célérité de la lumière) qui marquent les limites des échelles d'espace-temps-forme sur lesquelles on peut observer un système (ou plus exactement les flux projetés sur (Ω) d'un système). Pour les flux, les horizons h et k représentent le « prix à payer » par le sujet observateur pour mesurer un système, tandis que pour l'espace d'observations, les

31 Andrei Kirilyuk: emerging consciousness – Turin, 2003

32 Gilles Cohen-Tannoudji : les constantes universelles - Hachette 1998

horizons G et c représentent les « limites » qui s'imposent au sujet observateur dans l'observation d'un système. Tous les flux doivent pouvoir s'exprimer avec h et k, tandis que tous les référentiels d'observations doivent s'exprimer avec G et c. Les horizons (h, k) sont plutôt intrinsèques au système cognitif du sujet observateur, tandis que les horizons (G, c) sont intrinsèques à la géométrie.

Idées à creuser donc...

Références

Voir aussi les références citées en notes de bas de pages :

- Henri Atlan: *Entre le cristal et la fumée, essai sur l'organisation du vivant* - éd. Seuil, 1979
- Nancy Cartwright : *Nature's capacities and their measurement*, 1989
- Michel Cazenave, coordonnateur: *Aux frontières de la science, dictionnaire de l'ignorance* – Albin Michel, 1998
- Auguste Comte : *cours de philosophie positive 1, 2, 3, 4* – 1830-1842
- Frédéric Elie : *Méthode expérimentale* (site fred.elie.free.fr, mai 2000, mars 2005, 30/12/2005)
- Arthur Fine: *Fictionalism*, in *Midwest Studies in Philosophy*, 18, 1-18, 1993
- Bas C. van Fraassen : *The empirical stance*, Yale Univ. Press, New Haven, 2004
- Werner Heisenberg : *La nature dans la physique contemporaine* - Gallimard éd 1962 et 2000
- Le Gallou F., Bouchon-Meunier B.: *Systemique: théorie et applications* - Tecdoc Paris 1992
- Lemoigne Jean-Louis: *La théorie du système général, théorie de la modélisation* – Collection Les Classiques du Réseau Intelligence de la Complexité, 1994, 2006
- Frédéric Élie: théorie ONE - site fred.elie.free.fr, février 2011, édité en octobre 2015
- Frédéric Élie: Trialectique Humilité-Service-Patience – site fred.elie.free.fr, 24 octobre 2012, édité en octobre 2015