

Frédéric ELIE

Mesurer et Agir



mai 2000

Document déposé et protégé à la Société des Gens de Lettres (SGDL) le 10 décembre 2003 sous le numéro 2003.12.0156 – Reproduction interdite

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION

2 - PRENDRE LA MESURE DES CHOSES ET DES EVENEMENTS

2.1 - PRENDRE LA MESURE DES CHOSES ET DES EVENEMENTS, CONDITION NECESSAIRE A L'EQUILIBRE INDIVIDUEL

2.2 - LA METHODE RATIONNELLE, OUTIL POUR PRENDRE LA MESURE DES CHOSES ET DES EVENEMENTS

2.2.1 - Vocations de la méthode rationnelle

2.2.2 - Les bases de la méthode rationnelle ; principe d'objectivité

2.2.2.1 - Méthode expérimentale et représentations du réel

2.2.2.2 - Présentation des outils de la connaissance rationnelle par un exemple

2.2.2.2.1 - Un piquet planté en terre...

2.2.2.2.2 - Entrée en scène de l'abstraction...

2.2.2.2.3 - L'appariement et le dénombrement : outils fondamentaux de l'esprit humain

2.2.2.2.4 - Pas d'observateur privilégié !...

2.2.2.3 - Le Principe d'Objectivité

2.2.3 - Premières conséquences du principe d'objectivité

2.2.3.1 - Gratuité ou contingence

2.2.3.1.1 - Système isolé (ou fermé)

2.2.3.1.2 - Système non isolé (ou ouvert)

2.2.3.2 - Les relations entre les faits, source de la connaissance objective

2.2.3.2.1 - L'art de bien établir les faits

2.2.3.2.2 - Qu'appelle-t-on alors caractère scientifique?

2.2.3.3 - L'esprit critique, indissociable de l'esprit rationnel

2.2.3.3.1 - Peut-on parler de limites du principe d'objectivité?

2.2.3.3.2 - Validation expérimentale d'une idée et réfutation (ou falsifiabilité)

2.2.3.3.3 - Faut-il être « savant » pour pratiquer l'esprit rationnel?

2.2.3.3.4 - Quelle est la première qualité individuelle pour pratiquer l'esprit rationnel?

2.2.3.4 - La pratique, dans l'état d'esprit rationnel

2.2.3.4.1 - Le principe d'objectivité interdit-il les systèmes finalisés?

2.2.3.4.2 - Systèmes complexes et liberté

2.2.3.4.3 - Les différents aspects sous lesquels on peut percevoir un système complexe

2.2.3.4.4 - Les deux composantes de la stratégie de l'adaptation

2.2.3.4.5 - Notre environnement

2.2.3.4.6 - L'action pragmatique dans l'esprit rationnel

2.2.3.4.7 - Le but de la vie est la vie

2.2.3.4.8 - Résultats, contrat et respect de l'individualité

2.2.3.4.9 - Hasard, nécessité et finalité

2.3 - QUELQUES EXEMPLES ILLUSTRANT LE ROLE DES « DONNEES INVARIANTES » DANS LA MODELISATION DU REEL

2.3.1 - Rappels sur le rôle de la méthode expérimentale dans la connaissance rationnelle

2.3.2 - Exemple simple d'invariance : une bouteille d'eau

2.3.3 - Autres exemples d'invariances : physique de Newton, physique relativiste, géométrisation de la physique

2.3.4 - Pathologie du comportement

- 2.3.5 - Sociologie
 - 2.3.6 - Droit et principe d'objectivité
 - 2.3.7 - Neurophysiologie du comportement et psychanalyse
 - 2.3.8 - L'économie mondialisée
 - 2.3.9 - Politique internationale
- 2.4 - LA METHODE EXPERIMENTALE: L'ART DE BIEN ETABLIR LES FAITS
 - 2.4.1 - La validation expérimentale
 - 2.4.2 - Condition pour qu'un modèle contienne des propriétés mesurables (ou condition d' « adjonction »)
 - 2.4.3 - Le protocole expérimental: mise en oeuvre de la méthode expérimentale
 - 2.4.3.1 - *Protocole expérimental à respecter pour une expérimentation purement matérielle*
 - 2.4.3.2 - *Protocole expérimental à respecter pour une expérimentation numérique concourant à une expérimentation matérielle*
 - 2.4.3.3 - *Conclusion générale du paragraphe 2.4.3*
- 2.5 - CAS DES SYSTEMES COMPLEXES
 - 2.5.1 - Qu'est un système complexe?
 - 2.5.2 - Les quatre principes des systèmes complexes (ou *paradigme systémique*)
 - 2.5.2.1 - *Précepte de pertinence*
 - 2.5.2.2 - *Précepte du globalisme*
 - 2.5.2.3 - *Précepte téléologique*
 - 2.5.2.4 - *Précepte de l'agrégativité*
 - 2.5.3 - Du principe d'objectivité aux quatre préceptes du paradigme systémique
 - 2.5.3.1 - *Imprécisions et perturbations: sources du précepte de pertinence*
 - 2.5.3.1.1 - *Tout modèle d'un système complexe doit intégrer la part d'ignorance que nous en avons*
 - 2.5.3.1.2 - *Perturbations et imprécisions: exemple du thermostat*
 - 2.5.3.1.3 - *Conséquence: précepte de pertinence*
 - 2.5.3.2 - *Conséquence de la prise en compte de l'environnement: précepte de globalisme*
 - 2.5.3.3 - *Les effets de l'observation ou de la mesure sur le système: précepte d'agrégativité*
 - 2.5.3.4 - *Le projet du système en tant que maintien d'une certaine permanence: précepte de téléologie*
 - 2.5.3.5 - *Exemple: des grenouilles sur un nénuphar*
 - 2.5.4 - Effets d'échelles et complexité
 - 2.5.5 - Deux mots sur le « continu » et le « discret »
 - 2.5.6 - Apport de variété comme facteur de stabilité par adaptation
 - 2.5.7 - Les sept fonctions fondamentales d'un système complexe
 - 2.5.8 - Le phénomène d' « émergence » dans un système
- 2.6 - L'EDUCATION DANS L'ESPRIT RATIONNEL ET L'ESPRIT CRITIQUE
 - 2.6.1 - Introduction
 - 2.6.2 - Le doute expérimental: facteur d'humilité
 - 2.6.2.1 - *Une vérité théorique peut n'être qu'une affirmation idéologique*
 - 2.6.2.2 - *Méfiance envers la « force d'expansion » d'une théorie*
 - 2.6.2.3 - *Du bon usage de l'approche système*
 - 2.6.2.4 - *Méfiance envers des explications reconstruites pour justifier le maintien de situations antérieures*
 - 2.6.2.5 - *La critique rationnelle*
 - 2.6.2.6 - *Critique du concept de déterminisme*

2.6.3 - L'éducation dans l'esprit de la démarche rationnelle et expérimentale

2.6.3.1 - Deux stratégies de base

2.6.3.2 - Principe 1

2.6.3.3 - Principe 2

2.6.4 - Outils pratiques pour l'enseignement de l'esprit rationnel et expérimental

2.6.4.1 - Retour sur les principes généraux de base pour maîtriser la connaissance

2.6.4.2 - Mise en oeuvre pratique

2.6.4.2.1 - Identifier les fonctions

2.6.4.2.2 - Comprendre les principes utilisés dans le fonctionnement du produit

2.6.4.2.3 - Pour utiliser le produit

2.6.4.2.4 - De l'approfondissement à l'ouverture

3 - ARRET SUR L'IMAGE

3.1 - ZAPPING SUR LA QUESTION DE L'IMAGE

3.2 - LES NEGATIONS DU POSITIVISME

3.3 - LA FIN DES ILLUSIONS AVEC LE POSITIVISME LOGIQUE

3.4 - DANGER POUR LES FAUSSES SCIENCES: LA « FALSIFIABILITE » DE POPPER

3.5 - LA PHILOSOPHIE MARXISTE DOIT-ELLE SE RANGER AU MUSEE DES IDEES?

3.6 - LA PSYCHANALYSE EST-ELLE UNE HISTOIRE DE FOU?

3.7 - PHENOMENOLOGIE : QUAND LA REALITE EST CONSCIENCE...

3.8 - LA CONNAISSANCE DANS TOUS SES ETATS

3.8.1 - La difficile pêche du « poisson soluble »

3.8.2 - Interprétation de l'onde quantique

3.8.3 - On ne peut « forcer le Royaume »

3.8.4 - La physique quantique explique-t-elle en partie la conscience?

3.8.5 - Et le recours à l'image dans tout ça?

3.8.6 - Dieu, et par-delà les horizons de la connaissance

3.8.6.1 - Et si l'ombre était signe d'une lumière?

3.8.6.2 - Horizons du savoir, oraisons du vouloir

3.8.6.3 - Ici et maintenant

3.8.7 - L'esprit de l'homme ne peut pas accéder à la réalité ultime des choses

3.8.8 - Honnêteté intellectuelle, s'il vous plaît!

3.8.9 - La connaissance scientifique est-elle a-culturelle?

3.8.10 - Education et liberté

4 - AGIR

4.1 - RAISONS D'ETRE DE L'ACTION RATIONNELLE

4.2 - APPLICATION AUX ACTIVITES ET PROJETS

4.2.1 - Rappels sur les fonctions principales d'un système produit

4.2.2 - Maîtrise des processus: fonctions principales d'un système d'actions

4.2.3 - Le projet: principes généraux

4.2.4 - Des ressources pour des processus, des processus pour réaliser un produit

4.2.5 - Quelques principes d'une bonne communication

4.2.5.1 - Rôle de la communication dans les projets

4.2.5.2 - Etre un bon récepteur

4.2.5.3 - Etre un bon émetteur

4.2.6 - Du management de projet à l'esprit de service

4.3 - POUR QUE LE PROJET SOIT PORTEUR DE SOLIDARITE: CITOYENNETE DU PROJET

4.3.1 - Valeurs de partage, valeurs d'échange

4.3.2 - La défense des libertés et le refus des intolérances

4.3.3 - Essentiel de la mission publique

- 4.3.4 - L'environnement comme un bien collectif
- 4.3.5 - Nécessité et limites de la sphère privée
- 4.3.6 - *Diversité des cultures et universalité des droits*
- 4.3.7 - La citoyenneté: ouverture à l'universel
- 4.3.8 - Conclusion

5 - ASPECTS ETHIQUES

5.1 - LA DIVISION INTERNE DE L'HOMME ET LA VOIE DE LA SERENITE

5.2 - L'UNION DE L'ETHIQUE ET DE LA RAISON

5.3 - L'HUMILITE, VALEUR RATIONNELLE

5.4 - VOYAGEUR EN TRANSIT...

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1 - INTRODUCTION

Nous avons tous le « nez dans le guidon » dans nos actions et nos réflexions parce que nous ne pouvons nous attacher qu'à un aspect de la vie : celui qui nous intéresse parce qu'il touche ce dans quoi nous avons investi la plus grande partie de notre vie et de notre motivation. Un homme, quel qu'il soit, ne peut pas s'intéresser à tous les aspects de l'existence : il saisira son environnement, il l'observera, en fonction uniquement de ce qui l'intéresse. A la base de tout acte de perception, et par suite à la base de toute action ou projet, il y a une conception préalable de notre environnement. Or ce qui nous intéresse de façon préalable dans l'environnement où nous agissons résulte en partie de ce que celui-ci a pu forger en nous.

Un exemple personnel: une jeunesse difficile, disposant de peu de moyens pour faire face aux exigences de mon environnement, vécue dans un sentiment d'insécurité quasi permanent, peut conduire sur deux chemins opposés. Le premier est marqué par l'insoumission aux exigences de la réalité et des êtres, doublé d'une volonté de s'affirmer en forçant ou brusquant tout. Le second est marqué par une volonté de comprendre les êtres, les choses et les situations afin de les aborder de manière adaptée, en s'appropriant les moyens et les méthodes d'analyse et de connaissance. C'est manifestement ce second chemin que j'ai pris, ou qui s'est présenté à moi, parce qu'au départ existe une curiosité intellectuelle prédisposée en laquelle je pouvais me réfugier et qui fut le moteur ou la source d'énergie qui m'a permis de m'extraire vers l'avenir. Mais pour les deux types de chemins c'est toujours la même angoisse qui se trouve à l'origine: la crainte de l'inconnu que suppose l'insécurité, donc crainte de l'aspect irrationnel qu'il revêtait pour moi. Sur le premier chemin, on va braver cet inconnu par la force comme pour exorciser le sentiment d'insécurité, ce qui demande énormément d'énergie, souvent indisciplinée et, paradoxalement, génératrice à son tour d'insécurité pour les autres. Sur le second chemin, l'irrationnel qui représente l'inconnu et l'insécurité qui l'accompagne, est éradiqué, voire dompté, canalisé par une attitude qui se veut ou qui se dit fondée sur l'esprit rationnel, ce qui, immanquablement, donne quelquefois l'impression d'un esprit de compromis, excessivement diplomate, voire hésitant, manquant d'ardeur et d'énergie. Parfois les deux chemins se croisent, car rien n'est monolithique dans la complexité du réel, et alors la révolte du premier vient contaminer la recherche d'adaptation du second.

Ceci illustre que tout ce que l'on peut présenter sous un aspect de discours rationnel ou analytique, comme je le fais dans ce document, n'est en fait que l'expression de notre motivation, de notre moteur, alimentée d'une manière ou d'une autre par les marques de notre vécu. En réalité, on parle toujours de soi-même. Au-delà de l'aspect doctrinal des exposés se dessine une quête subjective, voire affective, en tant que réponse de survie face à la réalité vécue. Et ce qu'il y a de magique, en fin de compte, c'est que le fait de prendre conscience du caractère subjectif de l'attachement à l'esprit rationnel restitue un caractère objectif au discours qu'exprime cet attachement car le relativisant.

Je voudrais, dans ce document auquel j'ai commencé à réfléchir depuis environ 1977, et qui s'est enrichi de mes quelques expériences personnelles et professionnelles, faire comprendre que le caractère partiel et partial de nos visions du monde et de nos actions n'empêche pas de les communiquer entre nous : cela est possible si on les place à un niveau fédérateur qui permet de restituer à un fait subjectif une part de valeur objective donc communicable.

Ce niveau fédérateur est un outil familier au scientifique appelé « Principe d'Objectivité », chose désormais connue quoique d'application peu habituelle dans la vie quotidienne. Ce qui est original dans mes propos, donc contestable, c'est que ce principe puisse servir de base à une règle de vie : avec une vision des événements et des êtres non seulement analytique mais aussi globale qui intègre le sujet et son environnement, il amène des considérations pratiques auxquelles nous sommes peu habitués. Ces considérations font l'objet des chapitres qui suivent. Elles décrivent

comment s'applique le principe d'objectivité dans les différents domaines, selon qu'il s'agisse :

- de critères pour **prendre la mesure des choses et des événements**,
- de critères pour **agir, accomplir les projets tant au niveau individuel qu'au niveau social**,
- d'une certaine **spiritualité axée sur la sérénité**, qui accompagne et résulte de la mise en œuvre des deux premiers critères.

Ces domaines forment des lignes d'actions arborescentes qui concourent au but suivant : accomplir notre liberté, notre gratuité au moyen de notre projet de vie, dans le respect, voire la promotion de celles des autres et de nos environnements, car c'est ainsi que s'incarne dans notre réalité le principe d'objectivité que je suppose être une valeur universelle.

Les trois lignes d'actions évoquées ci-dessus seront détaillées dans le document, mais elles sont rapidement présentées ci-après :

- **Prendre la mesure des choses et des événements** : c'est-à-dire raisonner juste sur des faits bien établis. Je propose pour cela de recourir à la méthode rationnelle qui permet, grâce au principe d'objectivité, d'établir les faits de manière objective (méthode expérimentale) et d'en tirer une connaissance qui puisse être utilisable, communicable, prévisionnelle (raisonnement). Je précise que la méthode rationnelle est efficace tant dans les activités « purement » scientifiques que dans la vie quotidienne aux deux conditions suivantes :

- (a) prendre en compte pour l'objet observé son environnement et son projet,
- (b) prendre en compte dans le processus d'observation le sujet qui observe et son projet.

Dans ces conditions, la connaissance apportée par la méthode rationnelle intègre aussi l'incertain sans pour autant le résoudre. Ainsi la méthode rationnelle ne se réduit pas à la seule approche analytique ou cartésienne, mais utilise l'approche globale et complexe. Pour qui s'imprègne dans son comportement de l'esprit de cette méthode, toute chose peut être perçue et comprise par delà les spécialités qui donnent une vision parcellisée du monde. Je soutiens que tout homme peut posséder l'esprit scientifique, rationnel dans sa perception, sa réflexion et son action sans pour autant avoir le statut de spécialiste.

Lorsqu'elle concoure au but cité plus haut, l'**éducation** doit non seulement apprendre à l'individu l'esprit de la méthode rationnelle et son inséparable esprit critique, mais aussi, et dans cette fin, lui apprendre à se définir et à conduire son projet. Il sera question que la conduite de son projet, comme l'esprit critique, doivent s'accompagner d'humilité constructive : celle-ci implique en effet, pour conduire le projet, de tenir compte de la réalité et de prendre la mesure de nos actes et de notre environnement, et pour l'esprit critique, d'admettre ne rien savoir d'avance afin de ne pas considérer comme acquis ce qui mérite d'être éprouvé.

- **Agir, accomplir les projets tant au niveau individuel qu'au niveau social** : c'est-à-dire établir des critères qui permettront de se donner des objectifs et des résultats à atteindre (qu'est-ce que je veux et pourquoi ?), des critères sur les actions qui conduiront aux objectifs et résultats (comment dois-je faire ?), puis agir et vérifier qu'ils sont bien atteints (ai-je bien obtenu ce que je voulais ?), tout cela en tenant compte de contraintes (quelles contraintes issues de mon environnement, des incertitudes, des principes permettent et autorisent le choix des résultats à atteindre et la façon de les atteindre ?).

Cette démarche pragmatique utilise comme données d'entrée les données de sortie obtenues dans la première ligne d'actions ; elle conduit, pour le résultat obtenu, à prendre de nouveau la mesure des choses et des événements (évaluation, retour d'expérience, critique rationnelle) et le cycle recommence. Au-delà de l'aspect purement utilitariste qu'elle évoque de prime abord, la démarche pragmatique a pour première contrainte l'exigence que le projet, quel qu'il soit, s'accomplisse dans le respect de valeurs qui sont la conséquence, au niveau individuel et social, du principe d'objectivité : respecter, même promouvoir la liberté, la gratuité des individus exprimées à travers leurs projets.

Cette liberté, ou gratuité, est la conséquence de la nature contingente de toute existence, telle que l'exprime le principe d'objectivité. La contingence n'est pas une valeur stérile, source de désespoir. Elle est bien au contraire porteuse de liberté et de promesse parce que, une fois acceptée, elle ramène au principe commun à toutes les choses existantes et selon lequel s'expriment leurs multiples réalités. J'ai en effet admis que le principe d'objectivité est une valeur universelle et que, par définition, il n'y a pas lieu de chercher si elle découle à son tour d'une réalité plus fondamentale, ce qui est volontairement une attitude rationnelle positiviste. En conséquence, on ne s'étonnera pas que la seule réalité ultime que l'on puisse considérer soit nécessairement « floue et lointaine » [5] ⁽¹⁾ puisqu'elle ne s'exprime que par un principe qui est seulement vérifiable dans la réalité concrète, champ de la méthode expérimentale, et non pas par une « entité » directement accessible.

Cette façon d'affirmer, somme toute, que le but de la vie est la vie, n'est pas une vision naïve ou anti-philosophique des choses ; tout en apportant à coup sûr les outils les plus efficaces pour lier dans une boucle la mesure et l'action, elle résulte d'une analyse portant moins sur les résultats de la connaissance que sur l'application des principes qui permettent de les obtenir.

Comme je le montrerai, la prise en compte du sujet et de son environnement dans la démarche pragmatique conduit celle-ci à utiliser le processus de « double adaptation » et à la nécessité pour l'homme de s'interroger sur sa façon d'observer et d'interroger le monde (prendre sa distance et sa propre mesure).

L'implication sociale de cette démarche pragmatique mérite dès à présent un rapide développement, que voici.

La vie de chacun est centrée sur la réalisation d'un projet d'initiative individuelle, même si ses conséquences et ses bénéfices sont d'ordre collectif. Il n'y a pas de projet plus considérable qu'un autre, c'est pourquoi les projets sont admissibles dans le respect de la liberté des autres et ne se conçoivent pas en terme de compétition. Les raisons proviennent du Principe d'Objectivité, selon lequel aucun projet final n'est avéré dans les processus de notre monde et dans l'outil de leur connaissance. L'ignorance d'un projet final universel, l'impossibilité d'y accéder posée comme un principe, confèrent à tout projet admissible et à tout être qui le réalise la valeur inaliénable de gratuité ou de liberté. Les projets qui ne respectent pas cette valeur sont à écarter ; veiller à son respect est un devoir, le seul projet nécessaire compatible avec le principe rationnel et positif d'objectivité, fondement de la Raison.

A partir du moment où les êtres humains vivent ensemble pour former une collectivité au sein de leur environnement, l'accomplissement du seul projet nécessaire qui consiste à respecter et faire respecter la gratuité des individus et la liberté de leurs projets, est de responsabilité collective et donc est un acte social. C'est par définition la mission première de la structure publique. L'interaction de cette responsabilité collective et des projets individuels admissibles constitue la morale ou l'éthique, les seules à ne pas invoquer une quelconque métaphysique.

Sur ces bases se déclenchent alors tout un mécanisme de contraintes suivant lesquelles sont examinées les conditions des activités humaines au sein de leurs environnements : ces conditions se révèlent complexes, « systémiques », alors qu'elles découlent de l'apparente simplicité du principe d'objectivité ; il est vrai que celui-ci affirme une ignorance, une impossibilité, chose qui, bien connue par exemple en physique, aboutit souvent aux modèles les plus sophistiqués (exemples : second principe de la thermodynamique, incertitudes de la mécanique quantique, théorie des bifurcations...)

Les conditions qui contraignent les activités humaines sont telles qu'aucun intérêt ne peut prévaloir au détriment des autres, ni individuels, ni catégoriels, ni économiques, ni culturels, etc. Garantir cela est la seule mission d'une structure publique. Y souscrire par le respect des lois et des règles qui apportent cette garantie, c'est être un citoyen intégré dans cette structure publique (république). A noter que les lois, les règlements, la norme ne visent pas à faire coller les projets et les individus à d'autres, ce qui serait négation des différences et de la gratuité de chacun, mais ont

¹ Les numéros entre crochets [] renvoient aux références bibliographiques listées à la fin du document.

pour raison d'être d'offrir un cadre commun qui protège leurs réalisations et les rend communicables.

- *Accompagner tout cela d'une certaine « spiritualité », une certaine sérénité* : parce que mesurer et agir selon le respect, voire la promotion de la gratuité et de la liberté conduisent, comme je l'ai dit plus haut, à une réalité universelle, la sérénité en émerge et favorise à son tour l'efficacité de la démarche. Or la sérénité est fondamentalement subordonnée à *l'humilité*, valeur largement développée dans le document. Elle prolonge dans les actions quotidiennes l'une des premières vertus nécessaires à celui qui interroge la nature : l'humilité face aux réponses données par la nature, et suite à la nécessaire discrétion de l'observateur, invite au doute constructif, capable de construire des outils de connaissance et d'action. En particulier ce doute invite à se méfier des tentations qui consistent à extrapoler un vocabulaire adapté à notre monde macroscopique et forgé par lui, à des phénomènes mal connus et a fortiori aux concepts métaphysiques.

Il s'agit d'une spiritualité qui, comme je le montrerai, consiste à constater, accepter et promouvoir la contingence qui fonde notre liberté, ce qui demande le discernement rationnel autant de notre monde intérieur que de notre environnement. Curieusement, on s'apercevra que bien des conclusions qu'elle suscite sont semblables à celles de certaines attitudes religieuses ou spirituelles, une fois dépouillées de leurs aspects dogmatiques, anthropocentriques et superstitieux.

2 - PRENDRE LA MESURE DES CHOSES ET DES EVENEMENTS

2.1 - PRENDRE LA MESURE DES CHOSES ET DES EVENEMENTS, CONDITION NECESSAIRE A L'EQUILIBRE INDIVIDUEL

L'équilibre individuel est une notion vécue de manière subjective, mais, intuitivement, elle est reliée à ce qui permet d'assurer une permanence, une stabilité de nous-mêmes, alors que nous sommes à chaque instant en interaction avec un environnement très diversifié et évolutif, et soumis aux données complexes issues de caractères biologiques, psychologiques, sociaux, elles aussi évolutives. Les mots « permanence », « stabilité », « nous-mêmes » sont des notions pour lesquelles une définition théorique unitaire est difficile à bâtir: la psychologie est encore à ses balbutiements pour définir de manière rationnelle ce qu'est « nous-mêmes », ce concept étant vu comme la résultante de différentes caractéristiques plus ou moins objectives; quant à ce qui est « permanent » ou « stable » cela dépend des échelles de temps et d'espace considérées et de la propriété qui est observée.

Prenant une position volontairement positiviste, je poserai comme principe de travail que *la permanence de soi-même se reconnaît dans l'ensemble des interactions que l'on a avec notre environnement et avec soi-même en terme d'une propriété qui doit rester invariante: une finalité*. En d'autres termes c'est un *projet*. Cette définition présente l'avantage de donner un caractère objectif donc rationnel à la notion d'équilibre individuel puisque, comme on le verra plus loin, une notion ou une donnée est objective si elle peut être communiquée, transmise, comparée, critiquée, expérimentée.

Sur cette base l'équilibre individuel admet par conséquent comme condition nécessaire de prendre en compte les interactions du sujet avec son environnement externe ou interne, porteuses de modifications mutuelles. La stabilité est assurée si ces modifications n'empêchent pas, voire même favorisent le maintien de la finalité du projet. Les théoriciens qualifient cette situation de stabilité dynamique, caractère essentiel des systèmes complexes et de la vie: « *L'être vivant est stable... Il est stable parce qu'il est modifiable.* » (Ch. Richet, physiologiste français, 1910).

Dès lors que l'équilibre individuel peut être abordé de manière rationnelle il doit manifester les conséquences du principe qui fonde la connaissance rationnelle: le Principe d'Objectivité. La finalité et le déroulement des projets individuels doivent alors respecter ces conséquences. C'est une condition de l'équilibre individuel. Et puisque le principe d'objectivité concerne les interactions du projet avec les autres sujets, cette condition d'équilibre est de nature morale au sens où elle entraîne des contraintes sociales.

L'équilibre individuel de l'homme nécessite de prendre la mesure des choses et des événements, de l'environnement et des interactions avec lui, pour agir de manière efficace pour le projet qu'il accomplit. L'homme doit être capable de réfléchir avant de parler et d'agir; il doit chercher à voir les choses et les faits de manière objective et d'en comprendre les raisons. Il doit savoir taire ses passions au moment où cela est nécessaire. Ce comportement que je qualifierai de « rationnel » demande ouverture d'esprit, ouverture aux autres, aptitude à l'écoute, ténacité dans l'objectif poursuivi, tolérance, contrôle de soi. En outre l'équilibre individuel nécessite l'exigence sociale de garantir l'équilibre de chaque individu.

2.2 - LA METHODE RATIONNELLE, OUTIL POUR PRENDRE LA MESURE DES CHOSES ET DES EVENEMENTS

2.2.1 - Vocations de la méthode rationnelle

Pour « raisonner juste sur des faits bien établis » il faut se donner une méthode qui permette de « bien établir » les faits et de leur appliquer un raisonnement « juste ». La première question à se poser est naturellement : que signifient « bien établis » et « justes » ? Et ensuite, « raisonner » pour

quoi faire ?

La méthode rationnelle répond à la première question : définir les critères d'un fait bien établi et d'un raisonnement juste. Apparaissent alors deux composantes principales de la méthode rationnelle :

- l'une, appelée méthode expérimentale, par laquelle on pourra bien établir un fait ou juger qu'il a été bien établi ;
- l'autre, appelée méthode théorique, par laquelle on pourra raisonner juste ou juger qu'un raisonnement est juste.

Bien qu'elles mettent en œuvre des processus différents, ces deux composantes ne sont pas étrangères l'une de l'autre quant aux principes de base. En effet, si l'on considère, comme l'avait déjà noté Claude Bernard [1] qu'un raisonnement peut être assimilé à des expériences ou des observations fictives, représentées par des variables abstraites, alors il est clair que les principes directeurs de la méthode expérimentale, chargée d'établir les faits, sont communs à la méthode théorique, chargée de dégager une connaissance à partir des faits. C'est du moins mon point de vue.

Quant à la question « raisonner, pour quoi faire ? », la méthode rationnelle n'a pas par elle seule vocation d'y répondre puisque la question du choix, du but du sujet qui raisonne est sous-jacente ; c'est une question d'ordre « éthique ». Cependant, comme je l'ai déjà annoncé en introduction, si j'admets que les principes de base de la méthode rationnelle sont universels, alors celle-ci, plus dans l'*esprit* de sa démarche que dans ses processus, apporte une réponse à cette question. C'est ce que je propose d'aborder plus loin dans le document, après avoir présenté ci-après les principes directeurs de la méthode rationnelle.

2.2.2 - Les bases de la méthode rationnelle ; principe d'objectivité

2.2.2.1 - Méthode expérimentale et représentations du réel

La méthode expérimentale et la méthode théorique entretiennent des liens étroits dans une dynamique récursive, l'une servant de point de départ à l'autre :

- étape 1 : constat ou observation des faits ou des situations,
- étape 2 : recherche d'une explication des faits ou des situations tels que présentés par le constat ou l'observation,
- étape 3 : recherche d'une prévision ou d'une prédiction de nouveaux faits ou de nouvelles situations à partir de l'explication fournie,
- étape 4 : programmation et exécution d'actions concrètes exploitant ou tenant compte des prévisions ou prédictions ; ces actions concrètes aboutissent à de nouveaux faits ou à de nouvelles situations qui font à leur tour l'objet d'un constat ou d'une observation, et l'on repart à l'étape 1.

La figure 1 ci-après représente ce cycle. Les constats et les actions sont du domaine du réel (observable), tandis que les explications et les prévisions sont du domaine théorique (modèles). Le domaine théorique peut être considéré comme celui des expériences fictives faites avec des données non observables ; j'y reviendrai plus loin.

Le passage aux étapes 2, 3, 4 s'effectue moyennant le raisonnement déductif : par définition le raisonnement déductif permet de dégager à partir du modèle explicatif, par le seul usage de sa logique interne, des conséquences réelles qui sont des cas particuliers de toutes les conséquences possibles du modèle.

A l'inverse, le passage aux étapes 4, 1, 2 s'effectue moyennant le raisonnement inductif : par définition le raisonnement inductif permet d'insérer un fait observé dans un modèle explicatif. Ce modèle explicatif prévoit d'autres faits *a priori* étrangers au fait constaté, qui partagent avec lui une

explication commune. Lorsque le modèle explicatif n'existe pas encore, le fait constaté contribue à le construire en *imaginant* à partir de lui l'explication la plus simple, c'est-à-dire la plus large. Ce processus de généralisation a un rôle très important dans les découvertes scientifiques.

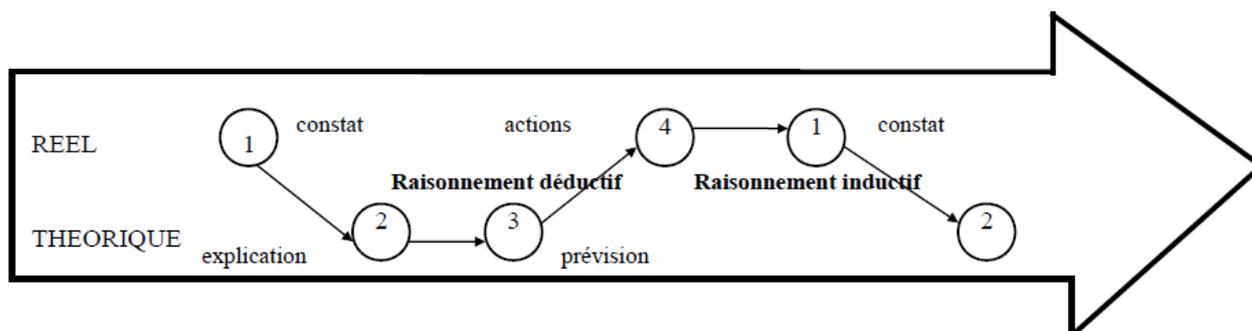


Figure 1 - raisonnements théoriques et méthode expérimentale

REMARQUE : l'étape 4 (actions) peut être court-circuitée si l'on cherche à valider directement par une observation expérimentale un modèle, ou la prévision qui s'en déduit. Du moins, l'action se réduit ici à la préparation de l'observation.

Comme le fait remarquer Claude Bernard [1], lorsqu'elle est faite avec un objectif d'investigation, l'observation est préparée en fonction d'une idée préconçue qui consiste à valider l'explication ou la prévision : c'est l'aboutissement du raisonnement déductif. On parle dans ce cas d'observation ou d'expérience de validation. Par contre, lorsqu'elle est spontanée, l'observation peut servir de point de départ à un nouveau modèle ; on parle alors d'observation ou d'expérience de découverte, et c'est le point de départ du raisonnement inductif.

2.2.2.2 - Présentation des outils de la connaissance rationnelle par un exemple

Je vais essayer de faire sentir par un exemple simple l'origine de l'outil fondamental de la méthode rationnelle, le principe d'objectivité.

2.2.2.2.1 - Un piquet planté en terre...

Supposons que je plante un piquet verticalement au sol et que je m'éloigne de quelques mètres. Je le vois alors sous une certaine hauteur apparente, disons qu'elle correspond à celle de mon index tendu à bout de bras. Un autre observateur se tient à une distance différente du piquet, dans une autre direction ; il prétend le voir sous une autre hauteur apparente, disons qu'elle correspond à celle de son pouce tendu à bout de bras. Pour lui comme pour moi, sommes-nous sûrs de parler du même objet, si oui, pourquoi ? En d'autres termes, nos constats sont-ils **objectifs**, pouvons-nous communiquer par rapport à eux, sous quelles conditions ?

Pour répondre à ces questions, il faut d'abord que l'autre observateur et moi-même puissions mettre nos observations respectives en **relation**. Or nous nous apercevons que, selon le nombre de pas qui nous séparent du piquet, la hauteur apparente constatée varie dans les mêmes proportions, et que ce fait est aussi vrai pour lui que pour moi. Mais comment comparer nos proportions ? L'autre observateur le fait à l'aide de son pouce tendu, alors que moi je le fais à l'aide de mon index tendu, or mon index et son pouce n'ont pas la même longueur, et nos bras tendus non plus. Il faut se mettre d'accord sur une **référence** commune qui nous permettra de convertir, de **transformer** nos données d'observations, les unes obtenues avec son pouce, les autres obtenues avec mon index, et quelles

que soient nos distances.

Si nous choisissons cette référence, disons un bois d'allumette, alors nos observations deviendront quantifiables, ce seront des *mesures*. Naturellement, cette référence devra être indépendante de l'objet observé. Alors seulement la communication, la mise en relation de nos observations deviendra possible. Elle nous enseigne alors que la *loi* suivant laquelle la hauteur apparente du piquet varie de manière proportionnelle avec les pas effectués existe par rapport à une donnée qui est *invariante* : la hauteur fixe du piquet.

2.2.2.2.2 - Entrée en scène de l'abstraction...

Ainsi, un *raisonnement inductif* s'appuyant sur des observations du piquet nous a permis, à l'autre observateur et à moi, de dégager un *modèle*, une représentation du piquet sous forme de cette loi. Par un *raisonnement déductif*, nous nous apercevons ensuite que cette loi s'applique aussi pour des objets de hauteurs différentes : arbres, poteaux, immeubles, etc. Nous avons construit une *connaissance*. Pourtant qu'y a-t-il de commun entre de tels objets ? Un arbre, un piquet, un immeuble, un poteau ne se ressemblent pas !

Ce qui est commun réside en ceci, et qui est à la base de l'*abstraction* : les observations effectuées sur le piquet, et par suite la loi et l'invariant qui ont été induits, ne s'intéressaient ni à sa couleur, ni à sa forme détaillée, ni aux traces de rouille, ni aux dimensions latérales, etc. ; elles ne s'intéressaient qu'à son gabarit vertical, qui n'est qu'un aspect de la réalité du piquet et qui, étant invariant, a permis de suggérer que le piquet existe de manière objective. En d'autres termes, une multitude de données réelles ont été *négligées* pour dégager un type d'invariance qui, à son tour, va concerner d'autres objets réels auxquels on aura appliqué la même façon de négliger certaines données réelles : arbres, poteaux, immeubles, etc, où l'on a pareillement négligé la couleur, la forme, la structure, etc.

Tous ces objets se retrouvent *équivalents* au sein d'un même modèle abstrait formalisé par la loi de proportion. Ils cessent de l'être pour d'autres types d'invariances. La propriété par laquelle ils sont équivalents confère à tous ces objets réels ou concrets une réalité abstraite, en ce sens que n'importe lequel d'entre eux est représentatif de cette propriété : un arbre et un poteau sont assimilables à un segment de droite auquel s'applique la loi de proportion dans une géométrie donnée, le segment de droite en est leur *représentation* de ce seul point de vue.

2.2.2.2.3 - L'appariement et le dénombrement : outils fondamentaux de l'esprit humain

Rien de ce qui a été dit ci-dessus n'aurait été possible si l'esprit humain ne disposait pas des deux outils fondamentaux de connaissance que sont l'*appariement* et le *dénombrement*.

L'appariement est l'opération mentale qui consiste à associer, à faire correspondre des objets différents; elle permet *in fine* de construire des *classes d'objets*. Ainsi, dès tout petit, l'enfant est capable de faire entrer un cube dans un trou carré parce qu'il perçoit que ces deux objets différents ont pour point commun la forme carrée: il procède inconsciemment à un appariement des deux objets vis-à-vis d'une propriété particulière sélectionnée (la forme carrée). Il pourrait faire de même pour d'autres propriétés, par exemple la couleur, auquel cas d'autres objets seraient appariés. A la base de l'appariement il y a donc une *sélection*, un *choix*, d'une propriété qui va être le point commun de plusieurs objets différents.

Le dénombrement est l'opération mentale qui consiste à recenser les objets que j'observe au moyen d'une référence. Là encore, un petit enfant est capable de comparer le nombre d'objets qu'il perçoit par rapport au nombre des doigts de ses mains: chaque fois qu'il voit un objet supplémentaire il incrémente d'un doigt, et plus tard il nomme chaque incrémentation: un, deux,

trois, etc. Plus généralement, l'homme peut ainsi associer des objets observés à d'autres objets qui lui servent de référence pour comptabiliser les objets observés: lorsque je dis que j'ai quinze bonbons, je traduis en fait que, à chaque bonbon j'associe un objet de référence, disons un caillou, autant de fois que j'ai de bonbons; j'ai quinze bonbons si je réalise quinze fois l'association d'un caillou avec un bonbon.

Ainsi, le dénombrement met en jeu l'appariement de la manière suivante: *chaque fois que je procède à l'appariement d'un objet observé avec un objet de référence, j'obtiens une valeur qui représente le rang de cet appariement* depuis le début. Le dénombrement et l'appariement ne sont donc pas étrangers mais leur différence réside dans le fait que le dénombrement repère le nombre d'appariements effectués tandis que l'appariement concerne l'association d'objets selon une propriété commune.

En outre, comme on l'a vu plus haut, l'appariement aboutit à la construction de classes d'objets équivalents relativement à une même propriété, tandis que le dénombrement aboutit à la construction d'un *ordre*, d'une hiérarchie entre opérations d'appariement: je dois être capable de dire que tel appariement s'effectue *avant ou après* tel autre, qu'ils se succèdent, auquel cas l'ordre du dernier appariement est celui du précédent incrémenté de l'unité. Là encore, le dénombrement s'appuie sur le choix d'objets qui vont servir de base pour recenser le nombre d'objets observés. Le dénombrement devient une mesure, prend un caractère scientifique, si les objets qui servent de base, ou *unités*, sont définis par des conditions à la fois standard, fixes et reproductibles, indépendantes des objets comptabilisés.

Dans l'exemple du piquet, les deux outils fondamentaux de l'esprit humain, héritage de l'histoire biologique, l'appariement et le dénombrement se retrouvent lorsque:

- l'autre observateur et moi-même évaluons la hauteur apparente du piquet par rapport à son pouce ou à mon index, ou au bois d'allumette qui nous sert de référence: dénombrement;
- l'autre observateur et moi-même attribuons une propriété invariante (la hauteur fixe du piquet) à la loi de proportion qui relie le nombre de pas à la hauteur apparente: appariement;
- l'autre observateur et moi-même comparons les hauteurs apparentes du piquet relevées par chacun de nous: dénombrement;
- l'autre observateur et moi-même dégageons des classes d'équivalence d'objets dont les hauteurs apparentes suivent le même type de loi de proportionnalité et qui sont représentés par l'image abstraite du segment de droite: appariement.

Je renvoie, pour plus de détails, à l'ouvrage de Marcel Boll [2] où il est remarquablement établi de quelle manière se construit le raisonnement mathématique sur les briques élémentaires de l'esprit humain que sont l'appariement et le dénombrement. Par ailleurs des considérations du même ordre sont abordées pour présenter la notion de mesure dans un rapport inédit (Cristofari, Élie, Garaventa 1980 [3]) relatif à la physique quantique.

L'exemple du piquet, sous une apparence naïve et simpliste, montre à quel point des expériences élémentaires et « terre à terre » contiennent déjà tous les concepts fondamentaux de la connaissance rationnelle pour qui sait s'en donner la peine: belle leçon d'humilité mais aussi (et par conséquent) d'espoir!

2.2.2.2.4 - Pas d'observateur privilégié !...

Enfin, toutes ces considérations ne sont possibles également que si l'on considère qu'aucun des deux observateurs n'est plus privilégié que l'autre pour définir la hauteur exacte du piquet : l'un comme l'autre, et non pas seulement l'un d'eux, le voit sous une hauteur apparente qui suit une loi d'évolution en fonction des pas. Sans quoi, cela signifierait que la présence du piquet, le phénomène observé, se fait dans un but particulier lié à l'observateur. Ce principe est indispensable pour conférer aux observations un caractère objectif.

Tous les concepts soulevés dans l'exemple, en caractère gras italique, sont les matériaux primordiaux de la connaissance rationnelle. Le principe d'objectivité énoncé ci-après les rassemble tous. Que le raisonnement soit déductif ou inductif, il suit le principe de base de la méthode rationnelle : le principe d'objectivité. Celui-ci s'exprime en deux énoncés complémentaires, comme suit.

2.2.2.3 - Le Principe d'Objectivité

A - On peut toujours représenter un élément de la réalité, plongé dans son environnement et en interaction avec lui, par des ***relations mettant en jeu des quantités observables et mesurables***.

B - Ces relations sont ***indépendantes de l'observateur***, ou, tout au moins, les relations constatées par un premier observateur peuvent se déduire des relations constatées par un second observateur à l'aide de transformations du modèle. Ceci revient à dire que, pour un même élément du réel, son caractère réel, expérimentable, ne dépend pas de l'observateur: ***il n'y a pas d'observateur privilégié*** pour décrire et prévoir les événements de la nature.

REMARQUE:

Avant d'analyser les conséquences du principe d'objectivité, je dis tout de suite que son énoncé et l'exemple du piquet ci-dessus pourraient laisser penser que seule la connaissance du domaine des sciences exactes est concernée.

Il n'en est rien: chaque fois qu'il sera possible

- de dégager une loi qui traduit ce qui doit changer en terme de ce qui reste invariant,
 - de déterminer les conditions suivant lesquelles l'invariance est indépendante de l'observateur,
 - et enfin de valider cette loi par la méthode expérimentale,
- alors le phénomène étudié ou considéré pourra faire l'objet d'une connaissance rationnelle donc transmissible.

Aucun domaine n'échappe a priori à cette possibilité: d'ailleurs le principe d'objectivité commence par « On peut toujours... » ce qui lui confère une valeur universelle, indépendante de la structure cognitive de l'esprit humain, tandis que les outils « élémentaires » de cette connaissance, l'appariement et le dénombrement, sont propres à l'esprit humain. Le principe d'objectivité donne la façon d'orienter l'utilisation de ces outils élémentaires, mais ne préjuge en rien de leur existence a priori.

Par exemple, en biologie, Jacques Monod [4] a montré comment s'applique le principe d'objectivité pour la détermination de l'un des invariants biologiques: le gène. Il a d'ailleurs indiqué en quoi le principe d'inertie de Galilée fonde véritablement l'ère de la connaissance expérimentale et scientifique et traduit le principe d'objectivité dans le domaine de la dynamique.

2.2.3 - Premières conséquences du principe d'objectivité

2.2.3.1 - Gratuité ou contingence

En conséquence de la partie « B » du principe d'objectivité, un élément du réel ne peut pas évoluer de façon à être uniquement observable par un observateur privilégié ; si, apparemment, tel n'est pas le cas, alors le modèle qui le représente est incomplet.

Il revient au même de dire que l'évolution d'un système ne se déroule pas selon une finalité centrée uniquement sur un observateur privilégié.

Certes, un système, tel un être vivant, peut poursuivre un but, et ce but peut tenir compte de la présence de l'observateur. Par exemple, nous faisons quelquefois les choses par rapport aux autres, à ceux qui nous regardent.

Mais même dans ce cas, le principe d'objectivité postule que le but poursuivi peut se ramener à des conditions de plus en plus élémentaires qui peuvent être comprises sans introduire une finalité centrée sur un quelconque observateur privilégié. Toute la difficulté de la connaissance scientifique réside d'ailleurs dans l'identification de ces conditions élémentaires (les « causes premières »), qui sont très souvent de nature abstraite et ne sont jamais définitives : pour aucun phénomène on n'a encore trouvé les causes « ultimes », loin s'en faut ⁽²⁾.

2.2.3.1.1 - Système isolé (ou fermé)

Considérons le cas le plus simple où le système observé est isolé, c'est-à-dire sans interaction avec son environnement. Alors, le principe d'objectivité dit que l'évolution de ce système met en jeu les conditions internes auxquelles il est soumis, même lorsque ces conditions sont imposées par l'environnement. Une fois les conditions imposées et le système livré à lui-même son évolution ne doit pas s'expliquer par un rôle qui serait attribué par un autre système extérieur. Pendant qu'il se déroule, le programme d'évolution est libre, contingent par rapport à tout projet extérieur.

Par exemple, le système est une boule de pétanque que je lance. Il est considéré comme isolé dès lors que, une fois soumis à la pesanteur et à une vitesse et une position initiales que je lui impose, rien ne vient modifier son comportement au cours de sa trajectoire. Les conditions initiales viennent de son environnement, c'est-à-dire ma main et la pesanteur terrestre, mais une fois livrée à elle-même la boule suit un comportement qui n'est influencé par aucun but externe. Je dis bien le comportement, pas le résultat. Car le résultat de l'évolution, l'état final atteint par la boule correspond à une intention que j'ai lorsque je la lance. J'ai imposé des conditions initiales à la boule dans un but bien défini : faire un carreau.

D'ores et déjà, on s'aperçoit qu'il existe un lien très étroit entre ce principe de « *contingence* » ou *gratuité*, conséquence de la partie « B » du principe d'objectivité, et la notion de *déterminisme*, c'est-à-dire l'influence des conditions internes du système sur son évolution. Le principe d'objectivité inclut la notion de déterminisme sans laquelle aucune connaissance rationnelle n'est possible. J'y reviendrai.

2.2.3.1.2 - Système non isolé (ou ouvert)

En réalité on ne peut pas observer un système fermé parce que l'observation résulte d'une interaction entre le système observé et le système observateur. J'observe le mouvement de ma boule de pétanque parce que la lumière du jour (les photons du soleil) est diffusée par elle et parvient à mon système visuel ; or la diffusion des photons résulte d'une interaction avec les couches électroniques externes des atomes constituant la boule. Si la boule était un système complètement isolé de son environnement alors elle ne pourrait rien échanger avec lui et serait inobservable.

Toutefois je peux considérer la boule comme isolée vis-à-vis de certaines *propriétés sélectionnées* (ici son comportement mécanique sous l'action de la pesanteur) parce que, là encore, je peux *négliger* l'effet d'innombrables autres propriétés ; en particulier j'admets que la diffusion des photons sur la boule n'a pas d'effet sur son comportement mécanique alors qu'elle me permet de la voir.

² Le matérialisme atomiste était d'ailleurs une belle illusion à ce sujet : la physique quantique d'aujourd'hui en témoigne !

Chaque fois qu'un système ouvert sur son environnement pourra être considéré isolé il faudra préciser pour quelles propriétés, et donc quelles sont les autres qui sont négligées. Ces propriétés sont sélectionnées de telle sorte que leurs relations se rapportent à une même donnée invariante (souvenez-vous de l'exemple du piquet au paragraphe 2.2.2.2.1) . Comme on l'a vu plus haut, la donnée invariante est un aspect objectif, mais particulier et partiel, de l'existence du système observé. Seule la méthode expérimentale permet de valider *a posteriori* sur un domaine limité le choix des propriétés qui ont été négligées par rapport à la donnée invariante.

Pour un système ouvert - et tous les systèmes observables le sont - nombreux sont les propriétés et les comportements qui échappent à l'aspect sous lequel l'observateur a *choisi* de le considérer : si la pertinence avec laquelle ces propriétés sont négligées a mal été évaluée par l'observateur, une intervention de ce dernier sur le système peut avoir des effets imprévisibles qui conduiront certaines données à ne plus pouvoir être négligées.

Cette dernière considération, jointe à celle selon laquelle l'évolution du système échappe à une finalité extérieure, renforce la nature contingente des choses et des êtres et invite à les aborder avec prudence, humilité, respect de leur liberté, si on veut les comprendre pour vivre en intelligence avec eux.

La première prudence consiste à soumettre l'idée que l'on a sur les choses à la validation expérimentale.

Un système ouvert interagit avec d'autres systèmes faisant partie de son environnement. Il n'est donc pas toujours aisé de considérer que son évolution dépend uniquement des conditions internes, ni même qu'elle soit étrangère à la finalité poursuivie par les autres systèmes qu'il rencontre.

Comme exemple de système ouvert, je considère maintenant la boule de pétanque que je fais rouler sur le sol après lui avoir imprimé une vitesse initiale choisie; cette fois-ci je pointe et je souhaite que la boule se rapproche le plus possible du bouchon. La surface du sol sur lequel roule la boule présente de nombreux obstacles: pierres, herbes, bosses, creux, ici de la poussière, là du gravier, d'autres boules qui gênent... Tous ces obstacles font partie de l'environnement de ma boule. Celle-ci ne peut plus être considérée isolée car elle subit à chaque instant des perturbations de la part des obstacles, de l'environnement: tant que la boule ne rencontre pas, n'interagit pas avec un prochain obstacle, son comportement reste influencé par les conditions imposées par les précédents obstacles et, comme on l'a vu pour un système isolé, il n'est pas selon une finalité extérieure (principe d'objectivité). Lorsqu'elle rencontre un obstacle, non seulement celui-ci lui impose de nouvelles conditions qui vont changer son mouvement, mais encore la boule va modifier l'état de l'obstacle, comme par exemple une pierre qu'elle va déplacer, et ce déplacement de la pierre peut entraîner de nouveaux obstacles sur la route de la boule. Ainsi à tout instant ma boule subit de la part de son environnement des conditions qui modifient son comportement et introduit dans son environnement de nouvelles conditions qui le font changer, et ainsi de suite.

Non seulement un système ouvert interagit avec son environnement, mais encore il le fait de manière récursive et interdépendante.

Faut-il alors dans ce cas renoncer au principe d'objectivité?

Deux types de solutions se présentent pour continuer d'appliquer le principe d'objectivité aux systèmes ouverts.

a) - Première solution: approche macroscopique

La première solution consiste, dans l'exemple de la boule, à considérer le terrain sur lequel elle roule comme un terrain sans obstacle mais doté de propriétés moyennes qui représentent de manière approximative les très nombreux obstacles qui s'y trouvent. La boule peut alors être vue comme un système isolé évoluant à partir des seules conditions initiales que je lui impose. Rien de plus ne vient interagir avec elle parce que toutes les interactions réelles et pour la plupart inconnues sont rassemblées dans les propriétés moyennes du terrain. Ainsi le principe d'objectivité s'applique dans ce cas mais au prix de l'introduction de caractéristiques qui traduisent le fait que j'ai une connaissance incomplète du terrain: l'ensemble des obstacles rencontrés par la boule est représenté, par exemple, par un coefficient moyen de frottement du terrain qui, dans la réalité, à des échelles plus fines, ne correspond à rien. C'est un modèle statistique, valable uniquement pour des échelles d'observations qui correspondent à mon besoin. Je quantifie non pas la réalité dans tous ses détails, mais d'une manière qui me la fait paraître plus faible ou plus floue. Pourtant, si je suis bon pointeur à la pétanque, le modèle marche parce qu'il est le résultat de l'expérience acquise.

Dans son livre [6], le physicien Werner Heisenberg a fait remarquer que de nombreuses théories en physique introduisent des grandeurs liées à l'ignorance que l'on a d'un système. Ainsi, la grandeur température, si familière à chacun de nous, représente une valeur statistique des mouvements d'agitation individuelle des molécules d'un corps, donc est liée à l'impossibilité de connaître dans le détail le mouvement de chaque molécule (³).

b) - Deuxième solution: systèmes complexes

La deuxième solution consiste à considérer, dans l'exemple de la boule, que celle-ci est indissociable de son environnement, puisqu'elle introduit des conditions dans l'environnement qui influencent l'évolution de ce dernier, et qu'elle reçoit de la part de l'environnement des conditions qui influencent sa propre évolution. Mais alors il faut considérer les systèmes suivant des critères différents de ceux de l'analyse strictement cartésienne. Car la donnée invariante liée au mouvement de la boule considérée comme un système ouvert n'est pas indépendante de son environnement, du terrain sur lequel elle évolue.

Dans cette approche, chaque système doit être vu comme faisant partie d'un tout qui l'influence et auquel il participe. L'évolution du système peut être représentée par une succession d'événements:

- 1°) il subit des effets de la part de l'environnement; ces effets peuvent résulter d'une intention, d'un projet;
- 2°) livré ensuite à lui-même, il évolue librement, mais son évolution est déterminée par les conditions qui résultent des effets précédents; pendant cette phase l'évolution échappe à une finalité extérieure parce que l'on se retrouve dans le cas du système isolé (voir plus haut);
- 3°) le résultat de l'évolution du système a pour effet d'introduire à son tour des conditions qui peuvent influencer l'évolution de l'environnement;
- 4°) enfin, l'environnement réagit aux effets introduits par le système, et celui-ci subit de nouveaux effets de l'environnement; et le processus recommence.

La grande difficulté de cette approche réside dans le fait que les différentes étapes listées ci-dessus ne peuvent pas toujours être distinguées ou dénombrées aussi nettement, ou qu'elles peuvent se succéder de manière continue à une certaine échelle d'observation, ou que l'environnement peut être à son tour un système immergé dans un environnement plus vaste et inconnu. On ne peut plus

³ Toute loi d'évolution d'un système mettant en jeu la grandeur température s'accompagne de la constante de Boltzmann, k , qui, avec la constante de gravitation G , la célérité de la lumière c et la constante de Planck h , fait partie des constantes fondamentales de la physique; mais à la différence des autres, elle seule est liée à l'incertitude statistique que l'on a sur un système. Comme l'a écrit G. Cohen-Tannoudji dans [7] ces quatre constantes universelles marquent l'« horizon » de la connaissance que l'homme peut avoir sur l'univers.

alors examiner le système:

- d'une part comme séparé de son environnement,
- d'autre part en faisant abstraction de son propre projet ou de celui des autres systèmes qui constituent son environnement.

Lorsque ces difficultés se présentent on a affaire à un **système complexe**.

Il est inefficace dans ce cas de chercher à décomposer l'ensemble en parties indépendantes et de conclure que la propriété du tout est l'addition des propriétés de chaque partie. La donnée invariante de chaque système en interaction avec d'autres au sein du même environnement ne doit plus être représentée seulement comme un caractère fixe et propre du système ; elle doit aussi tenir compte des échanges qui rendent les systèmes interdépendants. De plus la donnée invariante de chaque système ouvert doit prendre en compte les projets des autres systèmes.

Avec ce nouveau type de donnée invariante, un système ouvert présente un aspect objectif, observable, sans observateur privilégié, parce que, à son tour, il ne tient pas une position privilégiée au sein de son environnement qui le rendrait plus observable qu'un autre. Considération qui renforce encore l'idée d'une nature contingente et gratuite des choses et des êtres.

En quelque sorte, *j'existe au sein de mon environnement avec ma liberté parce que, intégrant dans celle-ci les échanges que j'ai avec lui, je considère aussi la liberté, la gratuité des autres membres de cet environnement manifestées à travers leurs projets.*

J'illustre ici tout ce qui vient d'être dit par un autre exemple: un match de football. Je donnerai plus loin d'autres développements relatifs à la connaissance des systèmes complexes.

Je considère que le système observé est le ballon de foot. Un joueur tire le ballon: à ce moment précis celui-ci subit de la part du joueur (élément de l'environnement) un effet qui détermine sa trajectoire pendant le laps de temps où il évolue librement. Les joueurs se déplacent en fonction du trajet suivi par le ballon, animés par des intentions diverses selon leurs stratégies adoptées: ainsi le mouvement du ballon modifie son environnement. Un autre joueur intercepte le ballon avant qu'il n'ait terminé sa course, et une nouvelle condition initiale est imposée au ballon. Je suppose maintenant qu'il fait du vent pendant le match. Après avoir été tiré par un joueur, le ballon subit par moment les effets du vent et sa trajectoire se modifie; si les propriétés du vent ne sont pas fixes (direction, intensité, durée variables) j'aurai du mal à déterminer avec exactitude la trajectoire complète du ballon. Les joueurs aussi, et à la limite, ils ne pourront plus jouer. Et ici, pas question de faire une approche macroscopique du problème (solution I): définir un « terrain équivalent moyen » représentant les effets du vent et les équipes de joueurs ne me permettra pas de prévoir l'historique des mouvements du ballon et son devenir final. Pour comprendre l'évolution du ballon, je ne dois pas observer seulement le ballon et modéliser son trajet; je dois m'intéresser à son environnement et considérer que ses éléments (joueurs, vent...) interagissent avec lui dans le cadre de projets qui leur sont propres et avec des données complexes et mouvantes. Selon le principe d'objectivité, il n'y a aucun observateur privilégié capable de comprendre l'évolution du ballon comme s'il était seul, sans interaction avec son environnement: pour pouvoir communiquer sur l'évolution du ballon, ***pour que la connaissance qu'on en a puisse être objective, il faut admettre que la donnée invariante du système considéré implique aussi les autres systèmes de l'environnement.*** Ainsi, le ballon tout seul n'est pas un système central; il est un élément d'un système constitué de lui, des joueurs avec leurs motivations, du vent... bref l'environnement est aussi un système et à son tour il ne peut pas être considéré tout seul si l'on veut obtenir une connaissance objective de son évolution.

2.2.3.2 - Les relations entre les faits, source de la connaissance objective

Une autre conséquence de la partie « B » du principe d'objectivité est que *ce sont les relations entre les faits, entre les résultats d'observation, qui peuvent avoir un caractère objectif*, c'est-à-dire communicable, transposable entre observateurs. Pris isolément, les faits n'instruisent pas parce qu'il faut au moins les comparer entre eux pour s'assurer qu'ils sont relatifs à une même réalité que l'on peut connaître sans qu'il soit nécessaire d'être un observateur privilégié (souvenons-nous de l'exemple du piquet au paragraphe 2.2.2.1).

Il en résulte que tout ce qui peut être constaté entre dans le champ de la connaissance rationnelle: en effet le constat, l'observation, met obligatoirement en jeu des relations, des interactions entre l'objet observé et l'observateur, donc entre l'objet observé et d'autres systèmes faisant partie de son environnement. Ainsi, dans la démarche rationnelle, on refuse de croire qu'un fait, dès qu'il est observable, puisse être compris autrement que par une explication, un modèle qui respecte le principe d'objectivité. Tout recours à une autre forme de connaissance relative à un tel fait n'a pas de validité rationnelle. Si tel est le cas alors il faut bien se dire que soit le fait a été mal établi, soit il n'existe pas encore de modèle capable de dégager des données invariantes indépendantes de l'observateur dans l'état actuel des connaissances (parce que le système est complexe par exemple...)

2.2.3.2.1 - L'art de bien établir les faits

Réciproquement, pour qu'un fait contribue à une connaissance rationnelle, et par conséquent puisse être comparé avec d'autres observations, il faut qu'il soit observable, c'est-à-dire qu'il puisse interagir avec un observateur, ou l'environnement de manière générale, sous l'aspect de l'une de ses multiples propriétés.

Naturellement, ce que nous pouvons observer dépend des moyens et des méthodes dont dispose la connaissance scientifique du moment. Par exemple, je peux détecter la présence d'un animal par une nuit sans lune grâce à son rayonnement thermique si je dispose d'un récepteur qui puisse réagir à ce type de rayonnement; si je ne dispose pas de ce moyen je n'ai pas le droit de dire qu'il n'y a pas d'animal cette nuit-là, je peux seulement dire que je n'avais aucun autre moyen de le savoir. C'est une règle élémentaire de l'honnêteté scientifique. D'où le devoir de bien circonstancier les résultats ou l'absence de résultats de nos observations.

Bien sûr, j'entends l'objection: « Alors donc, si en plein jour, dans une pièce bien éclairée, tu ne vois, n'entends ni ne sens personne, tu ne peux pas conclure à son absence ??? ». Ce à quoi je réponds: «L'expérience que l'homme a accumulée au cours de son évolution biologique et de son existence, transposable d'un individu à l'autre donc quasiment objective, lui permet d'affirmer que, de manière générale, on perçoit la présence d'une personne grâce aux effets cumulés d'une quantité de propriétés par lesquelles elle peut interagir: lumière, chaleur, bruit, odeur, électricité... Si donc je ne détecte aucune d'entre elles alors je conclus que la personne est absente. Mais à condition que ce fait soit bien établi, c'est-à-dire que j'ai pu évaluer tous mes moyens de détection et tenu compte des effets de ma propre présence sur l'observation. Si j'arrive avec trois grammes d'alcool dans le sang, muni d'un walkman sur mes oreilles, inondé de parfum et fumant un gros cigare, je serais plus sensible à leurs seuls effets qu'à ceux d'une autre personne; je risque même de ne plus rien « capter » du tout!... Par contre, si l'homme invisible ou un ectoplasme se tient dans la pièce et qu'il interagit avec l'environnement selon une propriété à laquelle je ne suis pas sensible, disons une faible émission gamma, alors je ne pourrai pas le déceler tant que je n'aurai pas de capteur gamma. Mais même si je l'ai, je dirai seulement qu'il y a dans la pièce une faible source gamma ; je ne pourrai pas affirmer qu'il y a un fantôme. C'est seulement après, répétant les observations, que l'on pourra savoir de quel type de source il s'agit, si le fantôme nous en laisse le loisir!»

Cet exemple pose en réalité toute la problématique de la méthode expérimentale, l'art de bien établir les faits, sur laquelle je reviendrai.

2.2.3.2.2 - *Qu'appelle-t-on alors caractère scientifique?*

Résumons-nous:

Une condition nécessaire pour qu'un fait ait un caractère scientifique (c'est-à-dire contribue à l'obtention d'une connaissance scientifique) est qu'il soit observable; ce sera alors uniquement l'aspect observable de ce fait qui aura un caractère scientifique. Cette condition est une conséquence de la partie « A » du principe d'objectivité.

Les conséquences de la partie « B » du principe d'objectivité (possibilité de transposer les observations) et une autre conséquence de la partie « A » du principe d'objectivité (possibilité de mesurer) apportent aussi une condition pour qu'un fait ait un caractère scientifique, à savoir: le fait doit pouvoir être enregistrable (mesures) et reproductible (transposition entre observateurs occupant des lieux et des époques différents).

Tout ceci conduit au critère fondamental de la connaissance rationnelle:

Pour avoir un caractère scientifique, ou rationnel, un fait doit:

- être observable,***
- être enregistrable,***
- être reproductible.***

Ensuite, les faits instruisent, apportent une connaissance rationnelle, lorsqu'ils servent de point de départ à un raisonnement inductif qui aboutira à un modèle permettant de dégager des relations fondées sur une donnée invariante. Pour construire le modèle, il faut comparer les faits en supposant qu'ils sont rattachés à une même donnée invariante qu'il faut déterminer. Comparer des observations consiste à évaluer l'écart entre des quantités mesurables. Celles-ci, dans l'état actuel de nos connaissances, sont classées en six catégories: matière, énergie, information, temps, espace, forme (voir par exemple [8]).

Suivant le but recherché, le modèle peut considérer que les faits qu'il traite concernent des systèmes isolés ou bien ouverts.

Le cas des systèmes isolés peut être fécond s'il permet de dégager une loi fondamentale universelle. Celle-ci décrit de manière formelle une relation entre les faits que l'on retrouve pour tout système placé dans une situation identique, dès lors que sont négligées d'autres caractéristiques non concernées par la relation. Par exemple, la loi de la gravitation universelle de Newton, qui s'applique à tout corps doté d'une masse que l'on peut considérer concentrée en un point (abstraction), n'aurait pas pu être découverte si l'on n'avait pas pu faire abstraction des effets du vent, de la forme des objets, de leurs propriétés électriques, etc. Simplifier, négliger n'est pas un manque de réalisme lorsque cela est fait à bon escient: cela permet de dégager un modèle de relations valable pour différents objets et portant sur une propriété isolée de façon préférentielle, « toute chose égale par ailleurs... » Toute la difficulté de la démarche est dans l'art de rendre « toute chose égale par ailleurs »: ne pas pouvoir négliger le détail qui masque une loi fondamentale à découvrir est un piège fréquent en recherche scientifique.

Le cas des systèmes ouverts nécessite d'intégrer dans le modèle les interactions entre systèmes, et notamment avec leur environnement. Les relations entre les faits sont toujours modélisées en référence à une ou plusieurs données invariantes présumées, mais celles-ci intéressent un système global, regroupant de manière indissociable les systèmes susceptibles d'entrer en interaction. Ce type de modèles peut servir, par exemple, à déterminer les circonstances qui ont rendu possible un événement par le concours, la rencontre de plusieurs systèmes (recherche

des causes d'un accident, recherche des conditions qui favorisèrent l'apparition de la vie sur terre, études de fiabilité...)

Enfin, pour être acceptable le modèle doit permettre d'établir des prévisions qui seront validées par la méthode expérimentale.

Un modèle qui ne s'appuie pas sur des observations est spéculation métaphysique.

Un modèle qui ne propose aucune prévision est stérile et inutile.

Un modèle dont les prévisions ne sont pas validées par la méthode expérimentale, ou qui ne sont pas vérifiables, est une idéologie lorsqu'il est maintenu.

On retiendra que, dans tous les cas, une relation repose toujours sur une caractéristique de référence qui reste conservée, la donnée invariante comme je l'ai appelée. Ceci revient à sélectionner certaines caractéristiques du système concernées par la relation et à négliger d'autres. La modélisation du réel repose sur la possibilité de négliger des propriétés au profit d'une loi de conservation, ce qui est une condition pour pouvoir appliquer concrètement le principe d'objectivité.

Le principe d'objectivité n'est viable que si l'évolution et l'interaction des systèmes, sous certains aspects, ne mettent en jeu qu'un nombre restreint de caractéristiques, les autres étant négligeables relativement aux évolutions ou interactions considérées: c'est l'abstraction. En particulier, grâce à l'abstraction, la modélisation et l'action qui s'appuie sur elle utilisent une quantité d'information beaucoup moindre que celle qui serait a priori nécessaire pour atteindre un même résultat si rien ne pouvait être négligé.

2.2.3.3 - L'esprit critique, indissociable de l'esprit rationnel

Comme autre conséquence de la partie « A » du principe d'objectivité, l'esprit « critique » est de manière incontournable associé à l'esprit rationnel.

2.2.3.3.1 - Peut-on parler de limites du principe d'objectivité?

J'ai posé comme une possibilité universelle que tout système, tout élément de la réalité, suive le principe d'objectivité, soit l'objet d'une connaissance rationnelle, dès lors que le sujet qui l'observe dispose des outils cognitifs élémentaires que sont l'appariement et le dénombrement. Or, pour que ce principe ne soit pas une idéologie, alors qu'il réfute lui-même toute idéologie, il faut qu'il définisse par lui-même les limites du domaine sur lequel il est valide. Ces limites ne sont pas connues par avance, bien que le principe ait été déclaré universel. Ce n'est pas étonnant parce que rien ne nous indique les limites de ce qui est universel, c'est-à-dire les limites de l'univers, ni même si elles existent ou si cela a un sens d'en parler. Par la méthode expérimentale, le principe d'objectivité porte en lui-même la possibilité de se valider à l'intérieur de limites qui sont ainsi reculées chaque fois que cela arrive, mais sans que l'on puisse dire qu'elles sont définitives.

2.2.3.3.2 - Validation expérimentale d'une idée et réfutation (ou falsifiabilité)

Pour un modèle de la réalité, pour toute affirmation la concernant présentée comme vraie, il s'agit de déterminer les limites de sa validité en soumettant le modèle à l'épreuve expérimentale des faits. Une condition nécessaire, mais pas suffisante, pour qu'un modèle soit acceptable et ne soit pas une idéologie, est qu'il prévoit à l'intérieur de lui-même la façon de le soumettre à la critique qu'apporte l'épreuve expérimentale des faits.

Le domaine à l'intérieur duquel le modèle résiste à la critique expérimentale définit précisément les limites des systèmes auxquels le modèle s'applique. C'est pourquoi il faut appliquer le critère de **réfutation** (Karl Popper [8]): chercher par les faits tout ce qui peut contredire une théorie, pour identifier le domaine qui résiste à la critique, plutôt que de rechercher uniquement tout ce qui va dans le sens d'une preuve de la théorie.

2.2.3.3.3 - Faut-il être « savant » pour pratiquer l'esprit rationnel?

L'esprit critique est l'outil indispensable de l'attitude rationnelle. Il s'accompagne de l'esprit pratique qui permet de toujours soumettre les idées et les choses à l'épreuve expérimentale des faits.

Cet état d'esprit fait appel à du bon sens et ne peut être remis en cause par aucun modèle ou connaissance du moment. Pour être mis en oeuvre, il ne nécessite pas une connaissance particulière des vérités et théories scientifiques du moment; tandis que celles-ci sont en général pleines de subtilités qui défont le bon sens quotidien (voir par exemple [9]).

Toute personne peut avoir un esprit rationnel et une attitude scientifique sans qu'il soit nécessaire pour autant d'être un professionnel des théories et des techniques scientifiques, généralement sophistiquées et chargées de décrire des aspects partiels de la réalité. Car ce qui est important, c'est d'avoir **des idées efficaces validées par des réalisations concrètes qui permettent d'atteindre un objectif fixé à l'avance**; et les recommandations pour raisonner juste sur des faits bien établis, dégagées du principe d'objectivité, suffisent pour cela et sont accessibles à tous.

Le schéma de la figure 1, illustrant le lien récursif entre les phases « concrètes » 1 et 4 et les phases « théoriques » 2 et 3, montre, à la lumière des conséquences du principe d'objectivité, qu'il ne faut pas privilégier une phase au détriment des autres. Il faut à chaque instant:

- contrôler les idées par des faits observables et des réalisations concrètes,
- dégager des actions calculées ou inspirées à partir des prévisions, suivant un but ou un objectif arrêté par avance, sachant que le succès ou l'échec des actions sont une sanction expérimentale des prévisions et des modèles dont elles découlent.

Il est par conséquent inutile, voire nuisible:

- de collectionner des connaissances ou des théories si elles n'inspirent aucune réalisation ou application concrètes;
- de foncer dans une action qui ne participe pas à un objectif à atteindre, ou qui n'est pas préparée au moyen d'une méthode fondée sur un modèle, une idée préalablement éprouvée.

2.2.3.3.4 - Quelle est la première qualité individuelle pour pratiquer l'esprit rationnel?

Pratiquer l'esprit critique demande une certaine **humilité** pour admettre ne rien savoir d'avance, afin de ne pas considérer comme évident ce qui mérite l'épreuve expérimentale des faits et des idées. Même, et surtout, lorsque, sous l'effet d'une mode ou par capitulation intellectuelle, la chose évidente s'est imposée à tous, sans résistance critique. Toute éducation doit prendre en compte cette exigence.

Toute personne doit pouvoir, en toute liberté, se poser à elle-même et poser à d'autres des questions sur le bien-fondé de ce qui est présenté comme une vérité évidente et intangible. Car on peut avoir raison la veille, et tort le lendemain, ou inversement, avoir tort la veille, et raison le lendemain. Ce qui ne veut pas dire que je mets en cause le principe d'objectivité (indépendance de l'observateur, partie « B »). Cela indique simplement que les connaissances, les idées, les opinions du moment doivent prendre en compte l'évolution des objectifs poursuivis, les contraintes et les conditions de leurs environnements. Cela ne veut pas dire non plus qu'il faut prôner

systématiquement le conformisme aux valeurs du moment, « être de son temps ». S'il est vrai qu'il faut, selon les cas, s'adapter au contexte ou à l'environnement du moment, tel un figurant dans un film, il est tout aussi vrai qu'il faut pouvoir faire évoluer le contexte ou l'environnement du moment, tel un acteur qui ne les subit pas comme une fatalité.

Considérations qui sont d'ailleurs abordées ci-après comme une autre conséquence du principe d'objectivité, d'un point de vue pragmatique cette fois.

2.2.3.4 - La pratique, dans l'état d'esprit rationnel

2.2.3.4.1 - Le principe d'objectivité interdit-il les systèmes finalisés?

Au paragraphe 2.2.3.1 j'ai introduit à partir du principe d'objectivité la gratuité comme une donnée fondamentale et ultime de tout système: aucune évolution ne s'explique par une finalité qui consiste à être seulement observable par un observateur privilégié. Toutefois la gratuité n'empêche pas les systèmes d'évoluer en fonction d'une finalité qui leur soit propre, résultat de leur histoire ou des effets de leur environnement, pourvu qu'elle ne se justifie pas par des causes premières centrées sur un observateur privilégié: elles doivent rester objectives.

Je prends un exemple:

Une entreprise industrielle évolue selon les contraintes de son environnement (le marché, les réglementations, les conditions sociales, le contexte politique, ...) et a une finalité (par exemple, faire du profit...). Si c'est un système intelligent, son évolution mettra en jeu, exploitera les interactions qui existent entre la finalité et les contraintes de l'environnement pour qu'il y ait un bénéfice commun. De manière immédiate, la finalité de l'entreprise trouve sa source dans l'initiative d'un ou de plusieurs acteurs particuliers (propriétaires de l'entreprise, parties prenantes, fondateurs,...) et semble donc n'être comprise que par, ou pour, des observateurs privilégiés. Par contre, de manière moins immédiate, la source de la finalité est à son tour l'aboutissement de causes situées dans le temps (les processus antérieurs) et dans la structure (les propriétés et les éléments internes à l'entreprise, tels son organisation, ses hommes, ses moyens industriels...). Or l'exigence du principe d'objectivité est que, lorsque l'on remonte, dans le temps comme dans la structure, à des causes de plus en plus situées en amont du système observé, elles soient décrites en faisant de moins en moins référence à sa finalité, donc sans référence à un observateur privilégié. C'est par exemple le cas où l'entreprise s'est développée grâce à la proximité d'une grande ville, laquelle existe pour d'autres raisons que celle d'aider l'entreprise, même si par la suite la ville bénéficie à son tour de l'activité de cette entreprise. Bien sûr on m'objectera qu'il existe une infinité de cas où un produit, un microprocesseur par exemple, existe pour être utilisé par d'autres systèmes pour des projets finalisés (la raison d'être du microprocesseur est de faire fonctionner un ordinateur): on ne peut pas d'ailleurs les comprendre autrement. Mais même dans ces cas la finalité qui explique la raison d'être du produit est l'aboutissement de causes qui sont d'autant plus indépendantes de cette finalité qu'elles sont situées en amont. On sait que la finalité du microprocesseur est subordonnée à celle qui consiste à réaliser un ordinateur; par contre il est absurde de penser que le silicium qui le compose, pas plus que les découvertes de la microélectronique, existent dans l'intention de créer cet objet précis bien qu'ils soient dans sa chaîne de causalité. A l'occasion de ces propos, on peut au passage établir un critère selon lequel un objet est ou bien artificiel, un « artefact » ([4]), ou bien naturel. Pour l'artefact on trouve une chaîne de causes très longue qui mettent en jeu des événements ou des systèmes dont la raison d'être est perçue comme liée à la finalité de l'objet: dans cette chaîne la rencontre entre systèmes qui crée l'événement n'est pas fortuite.

2.2.3.4.2 - Systèmes complexes et liberté

Evidemment, pour des systèmes complexes dont l'évolution s'est effectuée dans le cadre d'une histoire elle aussi complexe, les causes amont sont difficiles à isoler, et la finalité résultante du système est souvent prise comme une donnée d'entrée pour expliquer son évolution future. Le système paraît libre par son projet, par une finalité qui semble n'émaner que de lui, tout en réagissant et en participant à son environnement. Si le système est à son tour dans la chaîne des causes qui concourent à l'émergence de la finalité d'un autre système, alors sa finalité ne peut pas être expliquée intégralement selon celle de l'autre système: il est gratuit, contingent par rapport à celle-ci. Le principe d'objectivité, dans sa partie « B », aboutit ainsi à poser comme principe ***la liberté des systèmes suffisamment complexes pour être dotés d'une finalité, d'un projet, qui leur sont apparemment propres.***

Même lorsque deux parents ont un enfant parce qu'ils l'ont désiré, parce qu'il remplit un objectif qu'ils se sont fixé, très nombreux et très complexes sont les processus qui aboutissent à l'apparition de l'enfant et qui sont indépendants de l'objectif des parents: par cela l'enfant qui naît ne peut pas être considéré comme appartenant tout entier à la finalité de ses parents.

2.2.3.4.3 - Les différents aspects sous lesquels on peut percevoir un système complexe

Un ***système complexe*** ne pourra alors être compris de manière objective que si sa description:

- prend en compte sa finalité immédiate, c'est-à-dire ses données de sortie, sa ***fonction***;
- prend en compte les interactions avec ses ***environnements***, qui le rendent plus ou moins ***stable ou évolutif***;
- identifie les sources de la finalité dans des causes situées dans ***l'histoire et la structure*** du système, par application du principe d'objectivité partie « B » (***pas de causes premières centrées sur la finalité telle qu'elle est manifestée à l'échelle du système***).

Ces critères correspondent à la « trialectique » des systèmes (cf. l'ouvrage de référence de Lemoigne [10]) selon laquelle l'étude d'un système complexe met en vis-à-vis les échelles de temps sur lesquels l'observateur perçoit son évolution et l'aspect sous lequel il exprime son évolution: actif, stable ou évolutif pour les échelles de temps d'observation, fonctionnel (la finalité), organique (structure) et génétique (historique des causes) pour l'expression de son évolution. La ***fonction*** (ou finalité, exprimée par les données de sortie du système), la ***structure*** et l'***histoire*** du système sont perçues par l'observateur selon trois modes liés à l'échelle de temps:

- ***actif***: la fonction est perçue lors de l'action, c'est-à-dire par les données de sortie immédiates du système,
- ***stable***: la structure nécessite une stabilité suffisante pour être identifiée et reconnue identique à elle-même,
- ***évolutif***: l'évolution du système est compréhensible en fonction de son histoire, de sa « génétique ».

La figure 2 illustre cette approche trialectique.

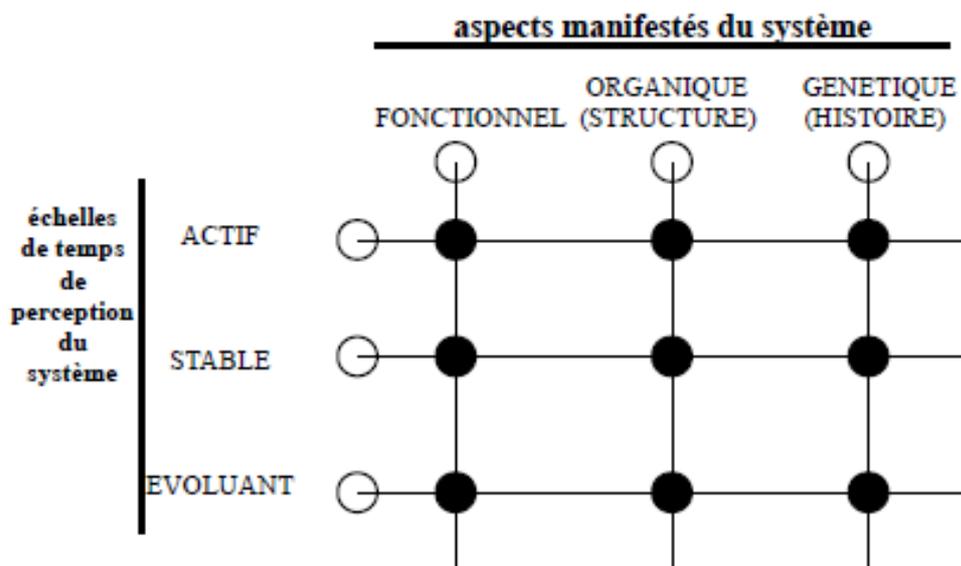


figure 2 - perceptions dans le temps des aspects du système complexe

La figure 2 montre neuf cas de perceptions du système; voyons-en quelques uns:

- le système est perçu comme évoluant au niveau de sa fonction: l'observateur aura alors du mal à identifier une finalité stable, une donnée invariante du système; exemple: une personne qui change de projet tout le temps;
- le système est perçu comme stable au niveau de sa structure: l'observateur aura du mal à identifier une finalité, une fonction propre au système; celui-ci paraît inerte, inanimé, comme un rocher qui subit passivement son environnement, l'érosion;
- le système est perçu comme actif au niveau de sa structure: l'observateur voit comme données de sortie les effets du changement de l'organisation du système, mais ne sait pas à la limite dans quel but; exemple: celui d'une entreprise qui modifie son organisation sans que les raisons (le but) apparaissent clairement.
- etc...

Il est clair que si l'observateur change son échelle de temps d'observation, les aspects sous lesquels il comprend le système peuvent changer: un phénomène peut paraître instable au niveau de sa structure et sans finalité sur une durée d'observation brève, et présenter par contre un ordre, une tendance de son évolution vers une finalité qui se précise peu à peu sur une échelle de temps étendue. Etre conscient de cela lorsque l'on cherche à expliquer ou à interpréter des informations est d'une importance capitale pour la démarche rationnelle et l'esprit critique: ***toujours préciser les circonstances de ses observations ou de ses explications, et toujours s'assurer que c'est ainsi pour celles que l'on reçoit*** (par les médias, les opinions, les discours, etc.).

2.2.3.4.4 - Les deux composantes de la stratégie de l'adaptation

Pour conserver sa finalité un système peut être amené à évoluer sous l'effet des interactions qu'il a avec son environnement: bien que sa structure change on peut continuer à considérer qu'il s'agit du même système parce que sa fonction initiale est conservée ou, tout au moins, faiblement perturbée. C'est le cas des systèmes vivants. Conserver sa finalité dans l'évolution structurale est possible au moyen d'une ***stratégie de l'adaptation*** qui met en oeuvre les deux processus complémentaires suivants:

- ***Le système s'adapte à l'environnement***: pour cela il apprend à connaître l'environnement où se déroule son action afin d'y utiliser les informations nécessaires à la conservation de sa finalité.

- **Le système adapte son environnement à lui**: pour cela il favorise dans l'environnement, quitte à le transformer, tout ce qui peut être utilisé par le système pour assurer sa conservation. Cependant cette façon de procéder trouve sa limite dans l'exigence que l'environnement ne doive pas évoluer au-delà d'un certain seuil sans remettre en cause sa conservation; si cette exigence n'est pas respectée alors le premier type d'adaptation ci-dessus (« s'adapter à l'environnement ») n'est plus possible ⁽⁴⁾.

2.2.3.4.5 - Notre environnement

Les processus d'adaptation sont donc complexes et délicats, nécessitent beaucoup d'intelligence, parce qu'ils contiennent de nombreuses boucles de rétroaction entre le système et son environnement qui rendent leurs évolutions interdépendantes. Pour survivre et se développer dans un environnement, il ne s'agit pas d'y prélever des ressources, de les transformer pour la consommation et de rejeter les résidus de celle-ci. En faisant cela on introduit inmanquablement des sources de déséquilibre de l'environnement qui vont à terme remettre en cause la conservation des systèmes qui y sont immergés.

Pour seul exemple je prendrai celui de la pollution de notre planète résultant d'une recherche inconsidérée de la rentabilité à court terme des industries. La recherche du profit, la priorité donnée aux valeurs mercantiles, la fuite en avant vers un soi-disant progrès qui exclut le rôle central de l'homme immergé dans son environnement, font qu'aujourd'hui les valeurs rationnelles n'ont pas véritablement pénétré la pensée économique et politique. C'est une solution de facilité, un fonctionnement en boucle ouverte qui demande peu d'imagination et peu d'effort, que celle qui consiste à **prélever, détruire, transformer, consommer, rejeter**. C'est certes plus complexe, plus subtil, plus intelligent, donc plus long et par suite moins économiquement rentable, que de se donner un modèle de notre environnement, des interactions de nos activités avec lui, afin de concevoir notre adaptation dans le respect de la conservation de notre environnement. Pour des profits qui courent sur quelques années et qui touchent quelques particuliers, le bien futur des générations qui nous succéderont est en passe d'être irrémédiablement sacrifié.

Il nous faut dès à présent penser différemment les relations que nous pouvons avoir avec les autres et avec l'environnement, de façon à ce qu'elles ne soient plus uniquement des valeurs d'échange économique: elles doivent intégrer aussi comme valeur la liberté de l'individu, et plus généralement, de l'humanité. Alors, l'homme sera considéré comme un être avec un devenir, dans la liberté de ses projets, et non plus comme un acteur économique, une quantité abstraite qui fait pencher au grès des marchés des indicateurs de rentabilité, sous-produits de la pensée à court terme, égocentrique et simpliste. Comme pour tout système ouvert sur son environnement, si l'homme détruit le sien il disparaîtra avec lui, ou bien il s'en trouvera un nouveau dont il ne maîtrisera les paramètres qu'au prix de nouvelles coercitions.

L'homme étant un être vivant conscient, il est lui-même une partie de son propre environnement, de sorte que les exigences relatives à la stratégie de l'adaptation s'appliquent aussi à lui-même. Pour favoriser son adaptation l'homme doit faire de lui-même l'objet de ses connaissances, en tant que sujet pensant et ressentant, et s'interroger sur sa façon d'observer et d'interroger le monde (voir par exemple [11]).

2.2.3.4.6 - L'action pragmatique dans l'esprit rationnel

⁴ Ceci indique que l'équilibre d'un système n'est pas indifférent de celui des autres systèmes de l'environnement avec lesquels il interagit. L'équilibre est alors obtenu au prix d'un bénéfice commun à tous les systèmes qui constituent l'environnement: la solution obtenue est globalement optimale. C'est ce que traduit le dicton de bon sens: « Qui veut aller loin ménage sa monture ».

A partir des arguments que j'ai dégagés ci-dessus en exploitant le seul principe d'objectivité, j'aboutis, comme indiqué dans l'introduction (chapitre 1):

- (a) à des critères qui permettent de se donner des objectifs et des résultats à atteindre (que voulons-nous et pourquoi?): quelles que soient les actions que nous menons, leurs objectifs doivent prendre en compte le critère de liberté de l'homme et des êtres immergés dans notre environnement;

- (b) à des critères portant sur les modalités d'actions qui visent à atteindre ces objectifs (comment devons-nous faire?): nos actions doivent se dérouler en appliquant la stratégie de l'adaptation sous ses deux aspects indissociables (s'adapter à l'environnement, et adapter celui-ci à notre action dans les limites compatibles avec sa pérennité);

- (c) à des critères qui, issus de la méthode expérimentale, nous permettent de vérifier que nos objectifs sont bien atteints dans le respect des deux premiers critères (avons-nous bien obtenu ce que nous voulions?).

Ainsi se trouvent réunis dans une même démarche pragmatique toutes les valeurs issues du seul principe d'objectivité, fondement de l'esprit rationnel: quel que soit l'objectif poursuivi dans nos actions, il est compatible avec celui-ci lorsqu'il se donne au minimum l'exigence de **connaître, admettre et affirmer la gratuité de soi-même et des autres.**

Oui, l'esprit rationnel, lui aussi, rend possible une éthique du comportement individuel et une morale du comportement collectif ou social. Et comme j'admets que leur base, le principe d'objectivité, est la manifestation la plus fondamentale d'une réalité ultime jamais directement accessible, je prétends même que l'esprit rationnel peut conduire à une spiritualité, c'est-à-dire une source de sérénité.

Le premier pas vers le respect de la liberté des autres et de l'environnement qui nous entoure, c'est l'émerveillement, la contemplation qui naît dans l'observation humble, complexe et patiente de la beauté et de la fragilité des êtres et des choses.

S'émerveiller, même devant les « plus petites » choses, pousse à vouloir les comprendre, à les explorer. Inversement, comprendre les choses crée l'émerveillement face à leur complexité que cachait une simplicité apparente, et augmente notre humilité face aux problèmes nouveaux soulevés.

2.2.3.4.7 - Le but de la vie est la vie

Connaître mais aussi accepter notre propre gratuité et celle des autres, c'est tout simplement connaître et accepter l'objectif fondamental de l'homme qui consiste à conserver, par une adaptation évolutive, ce qui caractérise l'existence de l'homme et de l'humanité.

Pour l'homme et l'humanité, mettre en œuvre cet objectif revient à maintenir la réalité objective de l'homme et de l'humanité, par la conservation de leurs données invariantes, à savoir la vie humaine non seulement biologique, mais aussi avec toutes ses dimensions sociales, culturelles, spirituelles et ses diversités. C'est donc tout simplement la façon de laisser le principe d'objectivité agir dans le système humain.

Accepter et garantir que le but de la vie est la vie augmente l'efficacité de notre adaptation.

Or concrètement la gratuité de toute vie humaine s'exprime par un projet, donnée invariante d'un individu ou d'une société, qui soit compatible avec la gratuité des autres. Parce que, comme je l'ai dit plus haut, tout système complexe se reconnaît de manière objective dans son projet. La stratégie de l'adaptation en garantit l'efficacité.

Le projet de tout système complexe, humain ou social, se manifeste par une série de données

de sortie observables; il est rarement possible, comme je l'ai suggéré, de connaître de manière exhaustive les processus, des structures internes et l'histoire qui les ont générées. En général, c'est seulement sur la base des résultats que l'on peut évaluer l'écart du projet réalisé avec les objectifs attendus. Seuls les résultats concrets permettent de valider l'efficacité de la stratégie de l'adaptation qui est mise en œuvre dans le projet.

2.2.3.4.8 - Résultats, contrat et respect de l'individualité

Je suis conscient du caractère positiviste de ces propos, mais à mon sens ce sont les seuls qui tiennent compte de la complexité des systèmes et de leur liberté. Le résultat est le seul point sur lequel on peut discuter pour dégager des axes d'amélioration tout en respectant l'individualité interne de l'homme, sa gratuité. C'est le seul point sur lequel peut être instaurée une relation contractuelle, c'est-à-dire le respect des engagements mutuels, la parole donnée. Il permet, par l'objectif vers lequel il dirige, de faire agir et progresser ensemble des personnes ou des sociétés différentes. L'institution des lois acceptées et appliquées par tous, et garantissant leurs libertés, ne peut pas être comprise autrement. C'est la seule manière de définir une société apte à ***intégrer des personnes de sensibilités différentes autour d'un projet commun minimal: garantir la gratuité de chacun dans le respect du bien collectif.***

2.2.3.4.9 - Hasard, nécessité et finalité

Bien qu'il soit un être doté d'une conscience et capable de modifier son environnement, l'homme n'occupe pas pour autant un rôle central dans l'univers, ce qui n'enlève rien au caractère sacré de son existence et au respect de sa liberté, bien au contraire. Restant fidèle au choix volontaire du caractère universel du principe d'objectivité, je soutiens que le projet de tout homme entre dans le cadre plus général de celui des systèmes vivants: la conservation évolutive et adaptative de leurs caractéristiques d'espèces. Or l'émergence des caractéristiques du vivant, la vie, résulte de l'interaction initialement aléatoire de plusieurs systèmes non vivants. Puis la vie a trouvé en elle-même les conditions favorables à l'apparition d'êtres vivants capables d'optimiser ce projet de conservation par la stratégie de l'adaptation, avec pour résultat que, aujourd'hui, ce sont les systèmes conscients qui semblent y répondre le mieux.

A ceci près, toutefois, que comme l'a fait remarquer Stephen Jay Gould, il ne faut pas attribuer à la vie consciente une prétendue valeur anthropocentrique de supériorité: si la vie consciente a pour effet de générer des situations de plus en plus complexes pour s'adapter, en quoi l'homme est-il supérieur aux êtres vivants « élémentaires » qui se contentent de peu tout en traversant les vicissitudes de l'évolution?

Cette remarque faite, même si l'apparition de la vie consciente résulte du hasard, des interactions initialement aléatoires entre systèmes, qui ne procèdent pas d'une volonté individuelle accessible par des observateurs privilégiés, il reste que tout ce qui contribue à la conservation adaptative de la vie est devenu une nécessité.

*

* *

Je viens de présenter les bases de la méthode rationnelle, fondées sur le principe d'objectivité supposé universel, ainsi que les grandes lignes de ses conséquences sur la manière:

- de prendre la mesure des choses et des événements,
- d'agir, et d'accomplir les projets au niveau individuel et au niveau social.
- d'élargir le caractère apparemment « terre à terre » de ces deux points à un caractère plus « spirituel ».

Dans la suite du document je présenterai des développements pour chacun de ces points. Dans les paragraphes suivants du présent chapitre 2, qui traite du premier point (prendre la mesure des choses et des événements), je présente :

- quelques exemples pour illustrer la difficulté d'exploiter la notion d'invariance dans différents domaines de la connaissance (§ 2.3),
- l'outil qu'est la méthode expérimentale pour « bien établir les faits » (§ 2.4),
- le cas des systèmes complexes (§ 2.5),
- les principes d'une éducation donnée dans l'esprit rationnel (§ 2.6).

2.3 - QUELQUES EXEMPLES ILLUSTRANT LE ROLE DES « DONNEES INVARIANTES » DANS LA MODELISATION DU REEL

2.3.1 - Rappels sur le rôle de la méthode expérimentale dans la connaissance rationnelle

Nous avons vu que le raisonnement rationnel est fondé sur la possibilité de mettre en évidence le caractère objectif des objets (dans la suite, afin de ne pas alourdir le texte, je désignerai par « objet » un événement, un processus, un système, un être vivant... par opposition au « sujet » qui désigne celui qui observe).

Or on met en évidence le caractère objectif d'un objet lorsque l'on peut mettre en relations des données d'observations en fonction d'une donnée invariante (ou invariance) attachée à au moins l'une des propriétés de l'objet (cf. exemple du piquet). Souvenons-nous que cela suppose que bien d'autres propriétés sont négligées et n'entrent pas en ligne de compte dans lesdites relations. La donnée invariante, à partir de laquelle d'autres données observées sont en relation, est la même quelles que soient les références de mesures utilisées par les observateurs (ce qu'on appelle « référentiels »): c'est le principe selon lequel « il n'y a pas d'observateur privilégié ». Naturellement, la nature objective de l'objet observé n'est établie que par rapport à la donnée invariante retenue après avoir négligé les autres propriétés. De même, les référentiels dans lesquels la donnée invariante est perçue comme telle ne sont pas tous les référentiels possibles: ils forment une famille de référentiels associés de manière exclusive à ladite donnée invariante. Le modèle qui décrit un objet devra déterminer d'une part la donnée invariante sur la base de laquelle les observations sont comparées, et d'autre part le domaine qui délimite les référentiels dans lesquels cette donnée invariante est conservée. Ce domaine définit la *limite du modèle*.

C'est la méthode expérimentale qui permet de déterminer la limite d'un modèle, donc son domaine de validité (on dit encore « domaine d'adéquation »). En connaissance rationnelle, il est obligatoire, par souci d'objectivité, d'identifier le domaine de validité de tout modèle éprouvée par l'expérience, sous peine, sinon, de dériver vers une idéologie.

2.3.2 - Exemple simple d'invariance : une bouteille d'eau

Pour illustrer tout ce qui vient d'être dit ci-dessus (§ 2.3.1) je considère une bouteille en verre remplie d'eau. Lorsque je la regarde sous tous les angles, en la faisant tourner, en la mettant tête en bas, etc, je puis affirmer qu'il s'agit toujours du même objet bien que je le vois sous des aspects différents. Pourquoi, et dans quelles limites?

En fait, dans cet exemple, je considère la bouteille comme un objet solide possédant une forme constante, *toutes choses égales par ailleurs*. L'eau qu'elle contient ne peut pas s'échapper et épouse complètement la forme de la bouteille, du moins pour la précision de mon échelle d'observation. Toutes les autres propriétés sont *négligées*, peut-être à tort ou à raison. De ce seul point de vue la bouteille que j'observe peut être caractérisée par les données invariantes suivantes:

- la bouteille est un objet solide, par conséquent deux points quelconques de la bouteille sont séparés par une distance invariable dans tous les cas;
- la bouteille a une forme invariable, par conséquent sa surface est caractérisée de la même manière quel que soit l'angle sous lequel je la regarde.

Que se passe-t-il lorsqu'un autre observateur regarde la bouteille? Lui comme moi pouvons parler de la même bouteille si nous pouvons relier nos observations respectives par des transformations qui sont compatibles avec les données invariantes ci-dessus. Or l'autre observateur et moi-même n'occupons pas le même lieu, et nous ne sommes pas forcément présents à la même date. D'ailleurs, le deuxième observateur peut être moi-même lorsque je me suis déplacé pour occuper un lieu à une date différente, ou encore il peut être moi-même, resté au même endroit, alors que la bouteille a été déplacée. Les deux observateurs sont séparés par des déplacements successifs dans l'espace et dans le temps; parmi tous les déplacements possibles, ceux qui conservent les données invariantes relatives à la bouteille (objet solide et forme invariable) forment une famille particulière: ils forment un groupe mathématique appelé *groupe d'invariance*.

Qu'est-ce qu'un groupe mathématique? Des transformations forment un groupe mathématique lorsqu'elles sont réversibles (l'effet d'une transformation peut être annulé par une transformation inverse) et lorsqu'elles peuvent se combiner pour former une transformation du même type. Le groupe est dit d'invariance lorsque les transformations conservent une propriété fixée d'avance, en l'occurrence ici la donnée invariante de l'objet. Pour la bouteille, comme pour tout objet solide de forme fixe, le groupe d'invariance est constitué des transformations dans l'espace qui conservent la distance séparant deux points de l'objet: ce sont les rotations (mouvements autour d'un axe ou d'un point) et les translations (mouvements rectilignes). La forme et les dimensions d'une figure ne changent pas lorsqu'on lui fait subir une rotation et/ou une translation: à une rotation d'un certain angle correspond une rotation inverse d'angle opposé; et la succession de deux rotations est une rotation d'angle égal à la somme des angles des rotations combinées; de même à une translation d'une certaine distance correspond une translation inverse et la succession de deux translations est une translation de distance égale à la somme des distances des translations combinées.

Grâce au groupe d'invariance, deux observateurs peuvent communiquer leurs observations de la même bouteille: si l'un d'eux la voit debout droite sur la table, l'autre, accroupi au pied de la table, la voit penchée par rapport à lui, mais ses observations se déduisent de celles du premier en leur appliquant les rotations et les translations qui séparent les deux observateurs.

Mais c'est surtout grâce à notre cerveau que, dans nos activités quotidiennes, dans nos gestes d'apparence simple, nous n'avons pas besoin de savoir quels sont les groupes d'invariances et les données invariantes mises en jeu: notre cerveau, sur la base de l'ensemble des messages issus de notre organisme et de l'expérience acquise ou génétique, a catalogué ces catégories et sait les rappeler quand il faut. Que l'une de ces catégories vienne à ne plus pouvoir être reconnue ou rappelée par le cerveau (suite à un accident cérébral par exemple), et nous voici incapable de comprendre ou de reconnaître une forme, une couleur, un son, un mot, une odeur, un visage particuliers ou non. C'est ainsi que, par exemple, se présentent des cas cliniques où une personne reconnaît une forme carrée mais pas une forme circulaire. Que cela nous fasse méditer sur la formidable complexité, fragilité et beauté des processus mis en jeu par la nature dans les situations jugées les plus « banales » (du point de vue humain)!

Je reviens à notre bouteille d'eau. Cette fois-ci je la lance à un collègue qui a soif. Soumise aux conditions initiales que je lui ai imprimées (vitesse et direction) et à la force de la pesanteur, elle parcourt une trajectoire relativement compliquée: elle tourne sur elle-même tout en décrivant une courbe appelée parabole. Le groupe d'invariance (les translations et les rotations) a-t-il un rôle là-dedans? Oui, et il est fondamental.

La bouteille étant un système isolé lorsque je la lâche, de nouvelles données invariantes

entrent en scène en plus de celles relatives au fait que la bouteille est un solide indéformable. Ces nouvelles données invariantes sont liées non pas à la géométrie de la bouteille, mais au mouvement (ou dynamique). Ce sont toutes les propriétés du mouvement qui restent conservées, elles aussi, par les transformations du groupe d'invariance (rotations et translations). Il s'agit de:

- l'énergie, propriété invariante du mouvement conservée par translation dans le temps. C'est par la conservation de l'énergie que la bouteille ralentit lorsqu'elle prend de l'altitude et accélère lorsqu'elle redescend;

- l'impulsion, propriété invariante du mouvement conservée par translation dans l'espace; l'impulsion décrit la tendance de l'objet à parcourir une trajectoire rectiligne suivant différents axes. C'est par la conservation de l'impulsion que le centre de gravité décrit une trajectoire parabolique comme si la bouteille était concentrée en un point;

- le moment cinétique, propriété invariante du mouvement conservée par rotation dans l'espace; il décrit la tendance de l'objet à tourner sur lui-même ou autour d'un axe. Par exemple un patineur sur glace exploite la conservation du moment cinétique lorsqu'il tourne sur lui-même. C'est par la conservation du moment cinétique que la bouteille tourne autour de son centre de gravité le long de son trajet.

Ainsi, avec cet exemple simple, on comprend que, comme l'a fait remarquer par exemple le mathématicien Hermann Weyl, les propriétés physiques et les mouvements des systèmes isolés se déduisent des groupes d'invariance relatifs aux aspects objectifs sous lesquels on convient de les considérer. Les développements techniques font l'objet d'une très abondante littérature spécialisée; je citerai pour exemples [15] ou encore un excellent article de présentation de Francis Halbwachs et Jean-Marie Souriau [16].

Enfin, supposons que la bouteille tombe par terre. Au moment où elle rencontre le sol elle n'est plus isolée parce qu'elle interagit avec lui en mettant en jeu des propriétés que j'avais jusqu'ici négligées: la résistance des matériaux. Si le sol est rigide, il ne recule pas sous l'effet de l'impulsion de la bouteille et la lui restitue complètement; si la bouteille tombe de haut elle se cassera parce que sa structure cristalline et sa forme ne lui permettent plus de supporter l'impulsion du choc. On voit alors dans cet événement que la précédente donnée invariante de la bouteille (objet solide et forme constante) ne peut plus être prise en compte: au moment de la rupture, la distance entre deux points quelconques de la bouteille n'est plus conservée. On ne peut plus parler de la « même » bouteille: le résultat est un nouvel objet provenant du précédent et pour lequel entrent en scène de nouvelles invariances.

La leçon de tout cela est que l'existence d'un objet et la possibilité de l'affirmer de manière objective sont délimitées par un domaine de validité défini en principe par les données invariantes et leurs groupes d'invariance associés, mais confirmé en pratique par la méthode expérimentale.

2.3.3 - Autres exemples d'invariances : physique de Newton, physique relativiste, géométrisation de la physique

En physique non relativiste, dite encore « newtonienne », le temps mesuré par les observateurs est supposé absolu, c'est-à-dire indépendant du référentiel auquel l'observateur ramène ses observations. De plus, on suppose que les longueurs spatiales d'un objet restent identiques quels que soient les référentiels d'observation. Dans ce cas, comme on l'a vu dans l'exemple de la bouteille, les observations effectuées dans différents référentiels se déduisent les unes des autres par les transformations de l'espace qui conservent les longueurs: le groupe des rotations et des translations. On a vu également qu'à ce groupe est associé un ensemble de grandeurs dynamiques qui sont conservées lorsqu'on leur applique les transformations (énergie, impulsion, moment cinétique). La physique newtonienne utilise alors la géométrie euclidienne pour

la mesure des phénomènes.

Qu'est-ce que la géométrie euclidienne? La géométrie euclidienne permet d'une part de connaître les transformations de l'espace qui conservent la distance euclidienne de deux points (groupe des translations et rotations) et d'autre part de prédire les propriétés des figures auxquelles on applique ces transformations. De manière générale, la géométrie intervient dans le raisonnement des sciences physiques parce que, par définition, elle est l'étude de toutes les propriétés qui se conservent lors de transformations et, réciproquement, elle est l'étude des transformations qui conservent un type de propriétés donné (⁵).

La géométrisation de la physique coule alors de source (⁶).

Un cas particulier et intéressant de référentiels compatibles avec la physique de Newton est celui des référentiels dits de Galilée (ou galiléens): ces référentiels sont en translation uniforme les uns par rapport aux autres. Par exemple deux voitures qui roulent à des vitesses différentes mais constantes et rectilignes sur l'autoroute forment pour leurs passagers des référentiels galiléens en translation. Si je laisse tomber une bille dans les deux voitures elle tombe de la même manière, suivant la même loi cinématique due au seul effet de la pesanteur terrestre.

Par contre un manège de foire n'est pas un référentiel galiléen parce l'observateur qui s'y trouve n'est pas en translation uniforme par rapport aux autres référentiels galiléens, par exemple l'une des voitures ci-dessus. Pourtant la description des phénomènes selon la physique newtonienne reste valable parce la longueur des objets est supposée conservée quand on change de référentiel et que le temps est le même pour tous. Donc parce que la géométrie euclidienne reste applicable.

Toutefois le cas particulier des référentiels galiléens est intéressant parce que tout référentiel non galiléen peut se ramener à un référentiel galiléen pourvu que les forces qui s'y exercent incluent les effets d'accélération du référentiel. Ainsi, dans le manège, si je fais tomber une bille elle n'aura pas le même comportement que dans les voitures: à la pesanteur terrestre s'ajoutera l'effet d'une force d'entraînement due à la rotation du manège et la trajectoire sera courbe. Pourtant la chute de la bille reste un phénomène objectif parce que des observateurs placés dans des référentiels différents, l'un galiléen, l'autre accéléré, peuvent communiquer sur le même phénomène en utilisant les lois de transformation de leurs résultats d'observation fondées sur la donnée invariante qu'est la conservation des distances.

Les référentiels galiléens, dans lesquels on observe des phénomènes où le temps est considéré comme absolu, se déduisent les uns des autres par des transformations dites « de Galilée »: ces transformations servent de cadre dans lesquels les observateurs galiléens peuvent communiquer sur leurs observations et leur conférer un caractère objectif.

⁵ Les exemples de géométries ne manquent pas! Je cite quelques unes simples. Les transformations de l'espace qui conservent non pas la distance mais l'angle entre deux droites sont le groupe des similitudes et définissent la géométrie conforme. La topologie, forme abstraite de géométrie, est définie par les transformations qui conservent la propriété d' « ensemble ouvert »; un ensemble est dit ouvert si pour chacun de ses points il existe d'autres points suffisamment proches appartenant aussi à cet ensemble. En conséquence un processus continu dans un ensemble ouvert reste continu dans tout autre ensemble transformé du premier, même si sa forme spatiale est modifiée. Par exemple un cercle et une ellipse sont des figures topologiquement équivalentes. Au fond, les transformations topologiques sont un outil de connaissance remarquable que notre esprit utilise inconsciemment lorsqu'il procède à l'appariement des choses.

⁶ Le développement de ce thème me mènerait beaucoup trop loin des propos principaux de mon document qui ne se veut pas être un cours de physique même « vulgarisé ». Il existe une littérature copieuse sur le sujet. Je citerai comme exemple la physique « symplectique » fondée sur l'étude des propriétés dynamiques d'un système conservées par des transformations entre référentiels d'un genre spécial: les transformations qui conservent la « forme de Lagrange », donnée invariante contenant toutes les caractéristiques dynamiques d'un système (cf. [13] et [14]).

Dans ce domaine les travaux de René Thom peuvent être mentionnés: application de la topologie aux phénomènes de la vie (dès 1969) par la mise au point d'une « théorie des catastrophes » qui permet à partir des phénomènes observés de remonter à des causes liées à une représentation géométrique des processus qui y ont conduit (cf. [17] et [96])

Il en va tout autrement pour la physique fondée sur la relativité d'Einstein (voir par exemple [12]). Dans les référentiels relativistes en translation les uns par rapport aux autres, plus question de temps absolu ni de conservation des distances spatiales: seule la vitesse de la lumière est considérée comme absolue, et par conséquent, la donnée invariante d'un phénomène est définie par son intervalle d'espace-temps dans une géométrie qui n'est plus euclidienne. C'est la géométrie des espaces de Minkowski, de dimension quatre et non plus trois, dans lesquels le temps joue le même rôle que les dimensions spatiales: dans cette géométrie les référentiels d'observation se déduisent les uns des autres par des transformations plus compliquées dites « de Lorentz-Poincaré » et qui conservent l'intervalle d'espace-temps d'un phénomène. Ces transformations, qui forment le groupe d'invariance de la relativité, servent de cadre dans lequel les observateurs relativistes peuvent communiquer sur leurs observations et leur conférer un caractère objectif, en transformant les résultats d'observation du même objet sur la base de la conservation de l'intervalle d'espace-temps.

Comme en physique newtonienne, l'application des transformations aux référentiels qui conservent l'intervalle d'espace-temps conduit à des invariants dynamiques. Mais en relativité ils sont différents et permettent de prédire des phénomènes nouveaux par rapport à la physique classique, comme l'équivalence de la masse et de l'énergie.

On notera que la description des phénomènes dans des référentiels relativistes inclut celle des phénomènes observés dans les référentiels galiléens. Ces derniers sont un cas limite des premiers lorsque la vitesse de translation est négligeable devant celle de la lumière. Une démarche courante en physique est de définir des référentiels qui permettent d'observer et d'attribuer une valeur objective à des phénomènes d'aspects très différents. Mais cela a pour conséquence qu'ils font appel à une géométrie où les relations entre les faits s'appuient sur des données invariantes que notre esprit se représente difficilement: elles sont abstraites.

La leçon de tout cela est que la réalité objective affectée à un phénomène est toute relative pour deux raisons:

- elle est liée au choix d'une propriété et au fait *d'avoir négligé une multitude d'autres propriétés;*
- elle est liée à une *famille de référentiels d'observation* dans lesquels on peut communiquer sur la même donnée invariante moyennant des relations de transformation spécifiques de ces référentiels.

Ainsi, un objet a un caractère scientifique ou rationnel, notamment en sciences physiques, lorsque:

- l'on peut lui associer une description géométrique qui traduise son invariance lors de changements de référentiels d'observation;
- l'on peut établir des lois prévisionnelles à partir de ce modèle géométrique;
- le modèle et la prévision peuvent être validés.

L'objet est une notion complexe, construite peu à peu par synthèses successives de sensations, jusqu'à dégager des invariants indépendants de l'observateur. Et c'est l'ensemble de ces invariants qui constitue une réalité objective. L'outil de base est, comme on l'a vu, l'appariement et le dénombrement.

Je me suis étendu longuement sur des exemples issus de la physique pour illustrer la notion d'invariance. On pourrait alors croire que les autres domaines de la connaissance sont écartés (sciences humaines, biologie, sciences économiques, etc.). Il n'en est rien. Voici quelques exemples qui montrent que les notions de données invariantes, de transformations qui les conservent et de référentiels d'observation sont tout autant subtiles sinon plus dans ces domaines.

2.3.4 - Pathologie du comportement

Une pathologie psychique n'est pas aisément quantifiable mais son caractère objectif réside dans:

- l'identification claire de la fonction perturbée,
- la description des signes qui caractérisent la pathologie; cette description doit être indépendante de l'observateur et de l'environnement dans lequel les signes se développent: par exemple, une schizophrénie doit pouvoir être reconnue comme telle indépendamment de l'époque, de la culture, de la civilisation;
- la manière par laquelle le processus d'observation perturbe au minimum la manifestation de la pathologie;
- l'existence d'un domaine de validité, expérimentalement éprouvé, dans lequel la pathologie correspond à une réalité objective

2.3.5 - Sociologie

Le but de la sociologie semble à première vue de décrire et de prévoir, de manière statistique, des comportements collectifs et sociaux, en faisant abstraction des processus psychologiques internes à chaque individu. Je crois que son objet va beaucoup plus loin et qu'elle est une science « instrumentale » par rapport aux autres sciences humaines, comme la géométrie peut l'être par rapport aux sciences physiques. Je veux dire par là que la sociologie identifie tous les cas possibles de référentiels sociaux et culturels qui vont servir de cadres à l'observation des phénomènes humains: ces derniers ont valeur objective lorsque les résultats d'observations effectuées dans les différents référentiels sont liés par des relations de passage entre référentiels. Les phénomènes humains observés sont de natures variées: éthologie (science du comportement), linguistique, économie, psychologie, sciences cognitives, sciences de la communication, sciences politiques, etc.

Il est surprenant de constater que, dans encore bien des cas, ces sciences sont présentées avec leurs cortèges d'hypothèses fondatrices et leurs logiques internes sans se préoccuper de la façon dont on s'assure que deux observations différentes, faites dans des référentiels socioculturels différents, sont sous-tendues par une même réalité objective, c'est-à-dire sont liées par une même donnée invariante. Dans l'expression de toute loi scientifique relative à des faits humains, on devrait dire « dans tel contexte socioculturel le phénomène prend telle forme, dans un autre contexte socioculturel, il prend une autre forme, et on est sûr que ces deux formes renvoient à une même réalité objective parce qu'il existe entre elles des relations de transformations qui la conserve... ». C'est une condition d'application du principe d'objectivité dans ces domaines. Et identifier les contextes socioculturels ainsi que les relations entre les faits observés dans leurs cadres constitue l'une des missions de la sociologie, nécessaire pour offrir un cadre à l'étude objective des faits humains.

Considérons par exemple la notion de comportement agressif que l'on rencontre en science du comportement (éthologie). Un comportement agressif doit pouvoir être reconnu comme tel quel que soit le référentiel social, ethnique, historique où il est observé si l'on veut qu'il corresponde à une réalité objective pour des observateurs différents. Un comportement peut être jugé agressif dans telle culture et à telle époque de l'histoire, mais pas pour d'autres. Pour juger qu'un comportement est objectivement agressif il faut alors le dépouiller des influences particulières du référentiel où il se manifeste: rites religieux, traditions tribales, valeurs éthiques du moment, etc; on va *négliger* ces influences afin de retenir dans l'analyse seulement des caractéristiques indépendantes des formes de manifestation propres au contexte socioculturel. S'il est impossible de caractériser l'agressivité de manière indépendante des formes propres au contexte socioculturel, alors la notion d'agressivité est intimement liée au référentiel d'observation et ne peut pas être étudiée comme un phénomène

objectif.

De même, dans l'exemple ci-dessus de la schizophrénie (§ 2.3.1.4) il faut être sûr que l'on parle de la même chose quand le phénomène se produit chez les Pygmées, les Esquimaux ou à Manhattan. De même encore, les techniques de psychanalyse ou de psychothérapie permettent-elles de procéder avec la même fiabilité à des diagnostics d'angoisse ou de refoulement dans les différents référentiels socioculturels? Si oui, quelles sont les transformations qui permettent de passer d'une représentation à une autre dans ces référentiels?

Dans le domaine de la linguistique, Noham Chomsky a émis l'hypothèse selon laquelle toutes les langues humaines s'enracinent dans une même structure commune et ultime, donc difficile à représenter de façon immédiate, dès lors que l'on les compare sous leurs multiples variétés influencées par les environnements socioculturels et l'histoire.

Les exemples pourraient être multipliés à l'infini...

Loin de se contenter d'un « relativisme » philosophique qui interdirait la connaissance objective, il est indispensable d'identifier par l'observation et des études statistiques les différents référentiels socioculturels qui servent de cadre à l'observation des phénomènes humains. Car cela permet de déterminer comment se transforment leurs représentations en terme d'une donnée invariante qui garantit leur objectivité. La sociologie répond à cette attente et constitue un outil par lequel les autres sciences humaines entrent dans la rationalité.

Comme l'écrivait Emile Durkheim, fondateur de la sociologie, dans son introduction à l'étude du suicide [18]: « ... *On n'explique qu'en comparant. Une investigation scientifique ne peut donc arriver à sa fin que si elle porte sur des faits comparables et elle a d'autant plus de chance de réussir qu'elle est plus assurée d'avoir réuni tous ceux qui peuvent être utilement comparés...(...)* Car ce qui importe, ce n'est pas d'exprimer avec un peu de précision la notion que la moyenne des intelligences s'est faite du suicide, mais c'est de constituer une catégorie d'objets qui, tout en pouvant être, sans inconvénient, étiquetée sous cette rubrique, soit fondée objectivement, c'est-à-dire corresponde à une nature déterminée de choses. » Voir aussi [19].

2.3.6 - Droit et principe d'objectivité

La plupart des spécialistes sont d'accord sur l'objet du Droit: c'est l'ensemble des règles de conduite qui s'imposent aux hommes dans leurs relations mutuelles, ces règles obéissant au **critère de l'identification de la règle du droit** (voir par exemple [20]). Ce critère permet de différencier les règles du droit des autres règles de conduite qui peuvent être: les règles de bienséance, les règles de la morale, les règles religieuses... Le Droit peut avoir valeur objective en ce que ses règles ne s'appliquent pas à des individus personnalisés; ces règles s'appliquent à une catégorie de personnes abstraction faite de leurs personnalités. Les règles de droit sont donc:

- impersonnelles: elles sont communes à tous et ne s'appuient pas sur des cas particuliers. En principe ce critère protège contre toute décision arbitraire parce qu'il ne cherche pas à favoriser des intérêts particuliers (⁷);

- générales: elles s'appliquent de la même manière sur un domaine spatial défini par avance (territoire par exemple);

- permanentes: elles s'appliquent chaque fois que sont réunies les conditions et les hypothèses de leurs applications, jusqu'à ce que de nouvelles lois viennent les abroger.

⁷ Personne n'est suffisamment naïf au point de croire qu'il suffit qu'un principe soit impersonnel pour préserver de tout arbitraire. C'est justement parce qu'un principe ou un outil de l'intelligence humaine a vocation d'être « neutre » qu'il peut être utilisé et manipulé dans un sens favorable à des intérêts particuliers: aucune action humaine ne peut prétendre à une neutralité absolue! Toutefois, les règles objectives contiennent la façon de reconnaître si leur utilisation manipulée pour des intérêts particuliers conduit à des contradictions ou à des déséquilibres qui peuvent être décelées et condamnées grâce à ces règles.

J'ai suggéré dans l'introduction de ce document (chapitre 1) que le seul projet nécessaire est celui qui consiste à respecter et à faire respecter la gratuité des individus et la liberté de leurs projets, et qu'il est de la responsabilité de l'Etat. Ce but se construit de façon itérative et empirique parce que rien n'indique par avance ce qui délimite chaque liberté individuelle par rapport à l'ensemble des autres libertés individuelles qu'elle doit respecter. Paradoxalement, le fait que le principe d'objectivité impose à chaque projet individuel de s'accomplir dans une liberté respectueuse de celle de tous les autres engendre des contraintes collectives, et c'est l'ensemble de ces contraintes collectives qui, appliquées à une collectivité d'individus, définissent une *société*. Ces contraintes évoluent en fonction des connaissances que l'on a de l'histoire, des autres règles de conduites non fondées sur le droit (cultures, traditions, us et coutumes...) et des contextes économiques ou politiques: ce qui montre la nécessité, pour le droit comme pour les autres sciences humaines, de s'appuyer sur la sociologie pour identifier ses référentiels d'application (cf. paragraphe 2.3.1.5 ci-dessus) ⁽⁸⁾

Dans ces conditions, la donnée invariante des systèmes de droit n'est pas à chercher dans leurs règles constitutives mais bien plutôt dans le principe énoncé ci-dessus qui les réunit toutes: à savoir *les règles sont des contraintes en vertu desquelles chaque liberté est respectueuse de celle des autres*. Autant dire que les conditions dans lesquelles sont établies les règles de droit peuvent relever d'interprétations différentes, bien que ces règles s'enracinent dans ce même principe intangible. Tout comme dans les sciences de la nature, on trouve toujours deux familles de conceptions généralement inconciliables:

- les premières selon lesquelles la représentation idéale d'une réalité objective correspond fidèlement à cette réalité objective (et ne se contente pas seulement d'en traduire l'existence). Par exemple la forme du cercle est plus qu'une représentation des choses sous lesquelles on les considère après avoir négligé d'innombrables données: c'est une réalité objective, l'objet « cercle », qui n'est pas construite, mais reconnue par mon esprit, car lui étant préexistante. Ce type de conceptions forme la famille des *conceptions « ontologiques »* c'est-à-dire chercheuses de la réalité en soi. En droit cela correspond à la croyance en l'existence du Droit Naturel auquel l'homme peut accéder par le seul usage de la raison: on dit aussi « *doctrine idéaliste du droit* » (voir par exemple [21] ou [89]).

- les secondes selon lesquelles la représentation idéale d'une réalité objective n'est qu'un moyen pour mettre en rapport des faits expérimentaux, sans se préoccuper de savoir ce qu'est vraiment cette réalité objective, ni même si cela a un sens de la connaître directement. Dans ces conceptions, les représentations idéales du réel permettent de rattacher à ces rapports entre les faits, l'existence d'une donnée invariante, pour certains aspects sélectionnés au détriment d'autres négligés. Ce type de conceptions forme la famille des « *conceptions positivistes* », c'est-à-dire indifférentes à la question de la réalité en soi. La seule réalité qui importe aux conceptions positivistes est celle qui permet d'appliquer aux faits le principe d'objectivité, avec toutes les difficultés que j'ai montrées dans les paragraphes précédents et sur lesquelles je reviendrai. En droit, cela correspond aux *doctrines positivistes du droit* pour lesquelles je citerai pour mémoire les courants du positivisme juridique (« le droit est le produit de l'Etat », cf. par exemple l'école de Vienne de Kelsen [22]), du positivisme sociologique de Durkheim (le droit est un fait social), le positivisme marxiste (le droit est un produit de l'économie).

Comme c'est souvent le cas dans les méthodes rationnelles, aucune des deux familles ne détient la vérité absolue, et une utilisation alternative de l'une et de l'autre est nécessaire pour une

⁸ Le lien du droit avec la sociologie forme la sociologie juridique; selon elle les phénomènes juridiques sont considérés comme des faits sociaux parmi d'autres: étude des conditions de genèse d'une loi (effets du contexte), étude de l'efficacité d'une loi (degré d'application effective, impact sur le but recherché, évolutions nécessaires...). De même existe le lien entre le droit et les faits économiques: le droit donne un cadre aux règles du jeu économique (contrôles, affaires, contrat, commerce...), et inversement est influencé par le contexte économique et écologique (les contraintes juridiques ne sont pas les mêmes selon l'état de l'économie et des risques pour l'environnement: réglementations en matière d'économie d'énergie, en matière de protection de l'environnement, etc.)

connaissance efficace des choses, les excès de l'une étant régularisés par l'autre. D'ailleurs, en droit, ces familles ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients. Par exemple, la doctrine idéaliste du droit, fondée sur un droit naturel extérieur à l'homme, a besoin, pour être garanti et mis en application, d'un droit mis en place par l'homme, fondé sur une approche empirique des faits, donc relevant de la doctrine positiviste. De même, la négation absolue d'un droit naturel existant pour chaque individu, au profit de la seule considération des lois collectives qui fixent les limites de chaque liberté, peut conduire à reconnaître celles-ci pour seule réalité: à l'extrême, cela peut avoir pour effet d'écraser par le système la réalité de l'individu; c'est ainsi que naissent alors des sentiments d'injustice face à des décisions ... de justice! Au fond tout dépend de ce que l'on a convenu de *négliger* (comme en sciences expérimentales): ce qui est négligé dans la règle de droit, c'est la personnalité de l'individu puisque cette règle se veut générale et indépendante de cette dernière. Pas étonnant alors que les décisions juridiques puissent parfois être ressenties comme une frustration, une injustice, eu égard au fait que chaque individu se ressent comme unique et comme un cas particulier à considérer!

Ces exemples montrent, s'il en est besoin, combien sont délicats les concepts des sciences juridiques dès lors qu'on cherche à leur conférer les valeurs de l'esprit rationnel.

2.3.7 - Neurophysiologie du comportement et psychanalyse

Croyez-vous que pour avoir un esprit rationnel il faut se couper de ses émotions? Beaucoup répondront sans doute « oui » en croyant être dans la droite ligne de l'esprit rationnel. Dans notre culture centrée sur le pragmatisme utilitariste et le profit, il nous est suggéré chaque jour que l'esprit rationnel est la condition pour être « efficace » dans la recherche du profit, et que l'on ne peut pas être rationnel si l'on ressent des émotions. Oui, méfions-nous, dans nos sociétés il est souvent demandé aux gens de réagir comme des robots dociles, dénués d'émotions. Faire les choses sans rien ressentir, en s'interdisant même de ressentir, donne l'illusion d'une invulnérabilité qui impressionne nécessairement les autres, et donc confère une autorité qui peut tout se permettre. C'est même parfois, hélas, un style plutôt bien perçu, qui « fait classe ».

Même une réaction d'apparence émotionnelle devient admissible si elle est mise en oeuvre sous une forme « mécanique », froide. Par exemple la personne, ou le groupe de personnes, qui casse froidement des voitures, en signe d'une révolte exprimée comme un système codifié et expliqué par avance, est perçue comme agissant de manière plus rationnelle, donc plus admissible, qu'une personne qui, sur la voie publique, se met en colère d'une manière non maîtrisée et émotionnelle pour des raisons strictement individuelles et subjectives et qui passera pour un imbécile inadapté.

Que l'on ne me fasse pas dire ce que je n'ai pas dit! Je ne dis pas qu'il faut donner libre cours à l'expression extravertie de ses sentiments. Je dis, bien au contraire, qu'il est probablement utile d'être à l'écoute de ses sentiments et de ses émotions pour avoir un esprit rationnel. D'ailleurs, comme je l'ai expliqué auparavant, un système aussi complexe que l'être humain, doué de raison, de sentiments et de conscience, non seulement constitue par ceux-ci son propre environnement interne, mais encore a besoin que l'on prenne en compte ce dernier pour expliquer, prévoir et orienter les interactions qu'il peut avoir avec son environnement externe.

Mais revenons à la question posée au départ: faut-il se couper de ses émotions pour pouvoir être rationnel? En réponse, des études neurophysiologiques modernes, comme celles qui ont fait l'objet de l'ouvrage d'Antonio R. Damasio [23], tendent à montrer que la capacité de ressentir et d'exprimer les émotions permet à l'homme de réagir de façon rationnelle face à des situations dominées par l'incertitude. Celles-ci obligent l'homme à faire un choix avec des données incomplètes sur la situation. Or il semble bien, selon les études, que l'obligation de choisir est stimulée par l'émotion ressentie. Par exemple, il a été en effet démontré que des personnes souffrant

de lésions frontales du cerveau, tout en étant incapables de ressentir certains sentiments, étaient aussi incapables de prendre des décisions dans des situations incertaines.

De manière plus fondamentale, on peut se demander de quelle façon se construisent et d'où proviennent les images mentales, ou pensées, que l'on utilise pour raisonner, prendre une décision ou réagir de manière spontanée? A la question du « comment? » la neurophysiologie moderne répond en démontrant que toute pensée repose sur une émotion et que toute émotion correspond à une représentation interne d'un état de notre organisme. Ainsi une image qui apparaît dans notre système de représentation interne (ou « esprit ») n'est pas uniquement le résultat de configurations de liens entre neurones, mais provient des flux d'échanges d'informations entre le système nerveux et l'ensemble de l'organisme réagissant aux stimulus de son environnement.

A la question de l'origine (« d'où proviennent les images mentales? »), certains auteurs, dont A.R. Damasio, émettent l'hypothèse des « marqueurs somatiques » ([23]). Selon cette hypothèse, les processus neurophysiologiques de rappel d'une image face à une situation actuelle sont fortement conditionnés par les liens progressivement acquis entre les états de l'organisme et les situations antérieures ressenties comme étant favorables ou défavorables à la survie individuelle. Les différentes situations antérieures, face auxquelles l'organisme a répondu par des états formant pour le futur un ensemble de réactions possibles, comprennent non seulement les événements intéressant directement l'organisme mais aussi les pressions sociales, morales et culturelles: « *Les marqueurs somatiques sont donc acquis par le biais de l'expérience individuelle, sous l'égide d'un système d'homéostasie⁹⁾ interne et sous l'influence d'un ensemble de circonstances externes qui comprennent non seulement les entités et les événements avec lesquels l'organisme interagit nécessairement, mais aussi les conventions sociales et les règles éthiques.* » (A.R. Damasio, [23]).

Comme on peut le constater encore ici, chaque fois que l'on considère une famille de faits dans laquelle sont négligés un certain nombre de propriétés au profit d'autres propriétés pertinentes, se pose la question de la donnée invariante à laquelle se ramènent les faits manifestés de manière très diverse. Bien sûr, le choix de la donnée invariante selon laquelle on veut expliquer les faits n'est jamais totalement neutre. Mais, tout au moins, le principe d'objectivité impose que ce choix s'oriente vers la cause la plus simple pour que le modèle explicatif ait une chance de correspondre à une réalité objective.

C'est ainsi que, pour rassembler les phénomènes aussi variés et complexes que sont la perception et le comportement humains, et pour leur conférer une valeur objective répondant aux critères du paragraphe 2.2.3.2 (b), on se satisfait comme donnée invariante de la recherche de la survie individuelle et biologique, parce qu'elle semble la plus simple et qu'elle ne nécessite pas d'autres justifications construites de manière spécifique pour la circonstance (justifications « ad hoc »). Mais ce qui fait la difficulté des sciences humaines et biologiques, c'est qu'il existe encore une marge de manoeuvre importante dans le choix d'une donnée invariante pouvant servir à expliquer de façon unitaire des phénomènes divers et variés, et par conséquent le risque que ce choix puisse être guidé par des considérations idéologiques ou métaphysiques.

Tout comme pour la génétique ou l'évolution des espèces, la survie biologique constitue l'invariant des phénomènes neurophysiologiques et comportementaux, et est un candidat sérieux pour conférer une réalité objective aux modèles qui se fondent sur elle. Bien sûr, si le comportement humain peut ainsi se réduire fondamentalement à la survie biologique, il est tout aussi possible que cette dernière soit réductible à son tour à des données invariantes plus fondamentales concernant le domaine physico-chimique. Et ainsi de suite. Mais il faut bien avoir présent à l'esprit que cette façon réductionniste de voir les choses trouve sa limite dans le fait que lorsqu'on explique un processus biologique exclusivement par des processus physico-chimiques plus élémentaires on perd de l'information: cette situation se comprend aisément si l'on se souvient que la propriété d'un système n'est pas seulement le résultat de la contribution des propriétés de ses constituants. Les

⁹ Homéostasie signifie équilibre maintenu moyennant un système de régulations qui permet à certaines propriétés vitales de l'organisme d'être situées dans une fourchette de valeurs admissibles fixées par avance.

interactions entre ceux-ci conduisent à une ou plusieurs propriétés nouvelles qualitativement différentes des propriétés élémentaires (ce que l'on appelle le phénomène d'*émergence* en théorie des systèmes complexes).

Invoquer la *survie biologique* comme base des processus neurophysiologiques permet d'instaurer un lien entre ceux-ci et les modèles psychologiques, notamment freudiens. Heureusement il n'est pas nécessaire d'être un spécialiste de la neurophysiologie pour pratiquer la psychologie. Ces deux modes de connaissance poursuivent des objectifs différents: la neurophysiologie s'intéresse aux supports physiques, aux structures, dans lesquels ont lieu les processus de l'esprit (¹⁰); la psychologie s'intéresse aux relations fonctionnelles qui peuvent exister entre différents états mentaux et les comportements perçus par un observateur extérieur. Comme l'approche psychologique s'intéresse aux rapports pouvant exister entre les états internes de l'esprit et leurs manifestations externes, observables, il n'est pas étonnant que certains de leurs modèles se soient avérés relativement performants bien que les connaissances en neurophysiologie soient rudimentaires à l'époque de leurs naissances (théorie de Freud par exemple). Mais ceci n'exclut pas de pouvoir trouver dans la première une partie des explications pour la seconde.

En particulier l'hypothèse des marqueurs somatiques, fondée sur le principe fondamental de survie, va dans le sens de certains préceptes de la psychanalyse freudienne. Notamment les stades de développement psychanalytiques, les trois composantes de l'esprit (« moi », « ça » et « sur-moi ») et les frustrations et complexes basés sur le principe de Freud selon lequel tout se passe comme si dans notre esprit tout ce qu'il contient tendait à se manifester par une représentation consciente ([24]).

Employant le vocabulaire de la *psychanalyse*, si l'on rassemble sous le nom de « pulsions » l'expression spontanée des processus orientés vers le but de survie individuelle, elles sont mises en balance avec les contraintes (ou « interdictions » au sens freudien) (¹¹) originaires de l'environnement culturel et social. Lorsque les pulsions ne peuvent pas s'exprimer à cause des interdictions, elles prennent un cheminement tel que, d'une façon ou d'une autre, elles tendent à s'évacuer: tout le comportement individuel se focalise alors sur cet objectif d'évacuation des pulsions, on a affaire à un « complexe » ou une frustration. En effet, considérant que la réaction de survie, même si elle s'exprime de manière déraisonnable, est une force première de la nature biologique, tout se passe comme si un complexe cherche systématiquement à s'éliminer par des formes d'expressions diverses et variées, adaptées ou bien déséquilibrantes. L'évacuation des complexes génère des comportements déséquilibrants lorsqu'elle mobilise l'intelligence et la sensibilité de l'individu à un point tel que l'adaptation à l'environnement et aux situations du moment passe en second plan bien derrière l'objectif lié au complexe. Il y a inadéquation complète, dans le temps comme dans l'espace, entre les réponses du sujet et la situation où il est placée: tout se passe comme si le sujet projetait dans le présent des réponses censées satisfaire à une frustration enracinée dans le passé.

A chaque stade de développement des marqueurs somatiques correspondent des types de complexes générés face à des interdictions qui se sont présentées à cette époque. Toute une typologie est alors mise en place en techniques psychanalytiques pour ramener le patient souffrant

¹⁰ Je rappelle, pour éviter toute confusion avec un vocabulaire métaphysique, que l'esprit désigne, en psychologie, le système de nos représentations mentales internes, perçues dans une certaine unité et ressenties comme nous appartenant en propre. Dans l'approche « phénoménologiste » ou « existentialiste » (cf. Husserl), cette perception est une donnée première, irréductible, tandis que dans l'approche structuraliste, on peut l'expliquer en se référant à des catégories de phénomènes plus élémentaires. Une autre approche intermédiaire consiste à ne considérer les processus mentaux que sous l'aspect des relations entre des stimulus d'entrée et des stimulus de sortie, sans chercher quel est le support ultime de ces relations (approche fonctionnaliste) (cf. [25]).

¹¹ Il faut préciser que les contraintes dont il s'agit ne sont pas forcément imposées de manière volontaire par l'entourage. Elles regroupent toutes les situations, provoquées ou non, qui ont conduit le sujet à renoncer à ses pulsions.

de complexes dont il ignore l'origine à la ou les situations qui les ont générés, dans le but de rendre conscient, et donc évacuer, le réflexe de survie qui s'est imposé comme réponse de défense (principe de Freud). Comme, d'après ce qui a été dit plus haut, il n'y a pas d'émotion sans représentation au psychisme d'un état de l'organisme, il paraît normal que les différents complexes recensés en psychanalyse soient en rapport direct avec les stades de développement somatiques et sexuels de l'individu. Sans les détailler, je rappelle que les différents stades de développements recensés par la psychanalyse sont: a) stade oral, b) stade anal, c) stade phallique, d) phase de latence, e) stade génital (voir [24] pour développements).

D'autre part, les processus de connaissance et de relation avec le monde qui nous entoure mettent très souvent en jeu des situations où nous sommes dans l'obligation de choisir. Cette obligation est présente autant dans les cas complexes, où nous disposons de données insuffisantes et floues pour pouvoir décider, que dans les cas nécessitant la mise en œuvre d'outils élémentaires comme l'appariement et le dénombrement. Dans ces derniers cas, comme je l'ai montré auparavant, il faut négliger des données et des faits, observés ou ressentis de façon consciente ou non, pour sélectionner et conserver celles qui nous intéressent pour dégager une vision de la situation. Or, choisir, c'est-à-dire négliger des données au profit d'autres, fait appel à des processus psychophysiologiques centrés sur l'émotion et donc la recherche d'une survie (Damasio). C'est pourquoi toute difficulté physiologique ou psychologique relative à la gestion de nos émotions, comme par exemple les complexes, peut avoir à terme un impact sérieux sur notre faculté à avoir une connaissance rationnelle du monde et des comportements adaptés.

Comme je l'ai dit plus haut, un déséquilibre psychique correspond à un enracinement de nos représentations du présent dans des situations antérieures qui ont suscité des réactions inconscientes mises en œuvre pour régler le problème de survie qui se posait alors. C'est un fait bien reconnu aujourd'hui que « *le trouble mental est trouble de la communication et perturbation de la durée intérieure* » (cf. Bize et Goguelin [26]) et que « *Le sujet qui s'est constitué dans son enfance, à travers une structure originelle qui lui est propre, et notamment à travers les frustrations de la situation oedipienne, plus ou moins bien intégrées et surmontées par la suite, aura tendance, en cas de formation névrotique non liquidée, à répéter sur des situations nouvelles le schème archaïque refoulé et méconnu.* » (ibid.). Mais comment cela s'explique-t-il? Par la persistance d'une réaction de survie (encore elle!) qui a pris naissance dans le passé et qui s'impose inconsciemment lors de toute situation présente rappelant celle d'origine.

Je prends un exemple simple. Un groupe de zèbres est en train de brouter le maigre herbage de la brousse africaine, quand surgit un lion. Sans se concerter, les zèbres détalent ensemble et parviennent à distancer le lion qui finit par abandonner la poursuite. Vue la réaction de panique des zèbres on pourrait croire qu'ils ont subi un traumatisme psychique à la mesure, et qu'ils n'oseront plus revenir à l'endroit où le lion les a surpris. Eh bien, pas du tout: voilà nos zèbres qui reviennent sur leur lieu d'origine, reprenant leur repas là où ils l'ont laissé, comme si rien ne s'était passé! Explication: au moment du danger, les zèbres ont développé une réaction de survie, essentiellement dictée par leur structure biologique, qui a consisté à privilégier la fuite; les fonctions organiques non nécessaires à ce réflexe de survie, comme par exemple la digestion, ont été suspendues, mais une fois le danger passé elles ont repris leur travail inconsciemment. Cela est possible chez les zèbres mais l'est moins chez l'être humain: la neurophysiologie de ce dernier, plus complexe que celle du zèbre, fait que la réaction spontanée de survie apparue face à un événement particulier du passé est maintenue dans le présent. Chez l'être humain, et selon l'hypothèse des marqueurs somatiques, une émotion ressentie au niveau conscient dans le passé correspond à un état de l'organisme qui, selon les structures et l'histoire de l'individu, aura tendance à être reproduit dans les comportements conscients du présent mais dont les causes initiales restent enfouies au niveau inconscient. Cela peut conduire à des déséquilibres, c'est-à-dire des réponses mal adaptées au présent. Par exemple, l'arrêt du processus de digestion qui fait suite à une réaction de fuite face au

danger, peut subsister alors que celui-ci a disparu. Alors, le sujet traîne dans le présent des troubles fonctionnels (une digestion difficile) liés à une reconstitution de la situation de stress apparue dans le passé, et mise en œuvre face à un événement présent perçu comme difficile, donc de même type que celui du passé. Les troubles peuvent être psychosomatiques comme on peut le voir. Ils sont aussi des obstacles à la communication puisque le sujet perturbé réagit face au présent non pas en fonction de celui-ci, mais en fonction d'une projection qui prend naissance dans le passé (« dyschronie »). Tel peut être le cas d'une personne qui, face à des réactions jugées banales par l'entourage, réagit de manière agressive: elle répond en fait à une situation passée qu'elle projette inconsciemment sur le présent, perturbant ainsi sa relation avec autrui qui est pris pour quelqu'un d'autre. Cela empêche l'ouverture et par conséquent gêne à terme la connaissance et l'intelligence. Enfermé dans les représentations du passé qui sont chaque fois simulées dans le présent, le psychisme du sujet peut traduire à divers degrés des troubles d'inadaptation qui vont de la simple manie jusqu'aux problèmes de relations sociales, en passant par les névroses en tous genres. Pour éliminer ces troubles, il faut prendre conscience de la situation passée dans laquelle s'enracine la réaction simulée, afin de l'évacuer de l'inconscient: c'est le but de toute psychothérapie (voir par exemple [24]). Le recours aux techniques de relaxation, d'hypnose ou de suggestion permet également d'éliminer les tensions de l'organisme qui sont des répétitions inconscientes de réactions de survie antérieures face à des situations de stress ; le résultat est que les fonctions organiques qui ont été suspendues ou perturbées lors de ces réactions peuvent reprendre leur cours normal (voir [98])⁽¹²⁾.

¹² L'action consciente n'est efficace que si elle laisse les processus inconscients accomplir librement les tâches qui contribuent à la survie biologique, sans être contaminées par des blocages qui résultent d'une situation antérieure, « archaïque » mal perçue et mal évacuée par le conscient, et généralement installées par une autosuggestion inconsciente qu'il s'agit de repérer et de déprogrammer. W. J. Ousby écrit [98]: « *Faire de son inconscient un puissant allié qui aidera [chaque individu] à mener une vie plus saine, plus harmonieuse* ». Mais au moins à deux conditions: a) prendre d'abord conscience des tensions psychiques avant de vouloir les éliminer (techniques de relaxation); b) préparer des suggestions destinées à les éliminer qui soient crédibles, réalistes, permettant aux forces inconscientes d'agir librement et non pas en voulant leur imposer une volonté consciente qui ne contribuerait qu'à refouler les causes de la tension (techniques de « méditation », fondées sur la simplicité, la sincérité envers soi-même, c'est-à-dire connaître ses limites et ses motivations). On peut lire en effet dans [98], à propos du cas de l'un des patients: « *Les suggestions qu'il formulait - « je sais que je peux faire mieux » - prirent des accents de vérité que des clichés creux comme « je suis le meilleur » n'auraient jamais pu lui apporter. En effet, s'il avait utilisé des suggestions vaines et sans lendemain, il n'aurait fait que refouler ses angoisses et se serait ainsi opposé à son inconscient au lieu de solliciter sa coopération.* » Pour progresser, dans une politique des petits pas, il faut donc de **l'humilité**. L'auteur conclut ainsi: « *La façon de mettre en œuvre [les puissances de l'inconscient] est des plus simples: il suffit d'accomplir des efforts sincères pour libérer en vous les puissances considérables qui sont à l'origine de toute vie.* » En somme, on a l'intuition de ces forces de la vie mais on ne sait pas toujours quoi en faire ni en quoi elles consistent. Certes, il y a la méthode scientifique, neurologie, sciences cognitives, qui tente d'appréhender ces choses, et que je reconnais comme seule apte à nous informer sur elles. Mais, comme on le verra plus loin, face à la complexité des processus mis en jeu, des relations causales et de la difficulté qu'a le langage à nommer par des images concrètes des choses que notre esprit n'a jamais pu voir ou isoler, face aussi au rôle de l'environnement sur le développement de notre organisme vivant toujours ouvert sur lui, il est rarement possible d'exprimer ces puissances autrement que par une approche intuitive, symbolique, voire religieuse. Dans certaines religions, on les désigne par une ou des divinités, un principe causal ultime que l'on considère à la fois comme agissant en nous et en dehors de nous. Le biologiste Henri Atlan [77] l'a bien mis en évidence lorsqu'il introduisit son concept de « vouloir inconscient », choses en œuvre en nous et dans notre environnement, contribuant à la vie, et avec lesquelles il faut retrouver l'unité perdue à cause d'une trop grande prééminence de nos préférences conscientes. C'est comme si tout le cheminement universel et biologique est responsable de notre existence, comme de toute autre chose, et nous fait agir dans le présent, et qui s'exprime dans l'inconscient. Tandis que les psychanalystes y verront la nécessité de retrouver le « ça » freudien, d'autres, sur un plan plus « spirituel », considéreront que prier ou méditer c'est mettre notre conscience dans un état où elle va pouvoir communiquer directement avec le subconscient, mode selon lequel agissent les forces de vie. Non pas une communication qui permettrait de connaître fidèlement les choses en elles-mêmes, leur « signifié », mais qui renseignerait sur la façon dont elles sont manifestées et représentées à notre conscient, d'une manière liée au langage, aux symboles ou aux images (leur « signifiant ») (J. Lacan). Par ce lien direct, ces forces sont libérées des blocages et des contraintes entretenues par notre conscience et peuvent alors assurer normalement notre équilibre. Mais rechercher ce lien direct n'est pas suffisant s'il n'est pas mobilisé de façon constante par une perception et une attitude consciente empreintes

L'équilibre général de l'être humain porte sur les différentes composantes de sa fonction neurophysiologique. Selon qu'elles concernent les relations entre le conscient et l'inconscient, entre le sujet et son environnement social (aptitude d'ouverture), les fonctions énergétiques (potentiel physique) ou la volonté (aptitude à se finaliser), les troubles se classent en plusieurs familles. Dans chacune d'elles apparaissent deux pôles opposés selon qu'il s'agisse d'un excès ou bien d'une insuffisance de la fonction mise en jeu. Les voici recensées très sommairement (cf. [26]):

- a) Troubles liés à la fonction thymique:

La fonction thymique est relative à l'aptitude à la vitalité, la motivation face aux événements, ce que l'on appelle communément l' « humeur ». On distingue:

- Le cas où la fonction thymique est insuffisante: c'est celui du **dépressif**, c'est-à-dire le pessimiste constant;

- A l'inverse, le cas où elle est excessive: cas de l'**hyperthymique**, sur-actif et doté d'un optimisme constant qui frôle l'inconscience et la non prise en compte de la réalité.

- b) Troubles liés à la fonction énergétique:

La fonction énergétique est relative à l'aptitude à mobiliser son énergie. On distingue:

- Le cas où cette fonction est insuffisante: cas de l'**asthénique**, tourné sur lui-même, sujet aux troubles fonctionnels d'origine psychosomatique;

- A l'inverse, le cas où cette fonction est en excès: cas du **violent**, incapable de maîtriser sa réactivité face aux situations.

- c) Troubles liés à la fonction émotionnelle:

On a vu l'importance du rôle des émotions dans la construction d'un comportement rationnel et ouvert. L'affectif est le moteur pour se tourner, s'intéresser aux êtres et aux choses, donc pour apprendre et se doter d'une finalité, d'un projet. En effet, par exemple, dans le domaine de la fonction de la connaissance, on a vu comment le choix intervient sur la façon de considérer les faits sous tel ou tel aspect afin de retenir certaines données et en négliger d'autres. Or il ne peut y avoir de choix sans motivation, sans critères que l'expérience et les relations avec notre entourage ont pu favoriser ou au contraire inhiber en nous. On distingue:

- Insuffisance de la fonction émotionnelle: cas de l'**apathique**, d'aspect froid, peu enclin à s'émouvoir et à comprendre les sentiments des autres, et par conséquent ne pouvant pas communiquer avec autrui sur un plan affectif. Ces défauts peuvent être une réaction inconsciente d'auto-protection face à des difficultés vécues auparavant et qui a suscité chez le sujet un sentiment de vulnérabilité excessive.

- A l'inverse, prédominance de la fonction émotionnelle: cas de l'**hyperémotif**, ne réagissant face aux événements et aux autres que sur le mode émotif ou affectif, au détriment de la réflexion et de l'aptitude à prendre du recul. On trouve les impulsifs dans cette famille.

d'humilité constructive. Car celle-ci est l'expression même de ce qui est la source des processus de conservation de la vie: la gratuité, ou contingence. C'est pourquoi, considérée seule, toute technique pour libérer les forces inconscientes de la vie n'est que recherche égocentrique du bien-être. Complétée de l'humilité, prolongée en elle, on obtient une véritable démarche spirituelle, ou éthique, fondée sur la valeur issue du principe d'objectivité: gratuité ou contingence. Car, une fois retrouvées par l'analyse, la relaxation ou la méditation, les forces de vie en nous, il est nécessaire d'assumer la raison d'être du projet de vie qu'elles portent si l'on ne veut pas devenir le théâtre de forces que l'on ne maîtrise pas: et cette raison d'être est la nature contingente de notre existence que mettent en œuvre nos projets individuels et collectifs dans le respect de la gratuité et donc du principe selon lequel le but de la vie est la vie, pour soi-même et chacun de nous. **Chercher notre propre équilibre ou la libération de nos potentiels individuels, comme le proposent bon nombre de « techniques de connaissance de soi », conduit rapidement à un retour sur soi-même, un repliement égocentrique, générateur de nouvelles frustrations, si cela n'est pas prolongé, pris en main par une démarche d'humilité,** prérequis indispensable pour une éthique centrée sur la gratuité de la vie pour chacun et pour tous, et donc à forte connotation sociale, la seule éthique qui soit inspirée de l'unique principe métaphysique qui fonde la pensée rationnelle: le principe d'objectivité (voir plus loin).

- d) Troubles liés à la fonction de conscience:

Le rapport qui peut exister entre d'une part les pulsions émanant des instincts liés aux processus de survie individuelle, et d'autre part leur frein ou leur filtrage apporté par les contraintes culturelles, interpersonnelles et sociales, fait l'objet d'une régulation subtile au niveau de la conscience personnelle. Autrement dit, dans le classement de Freud, le « Moi » (la conscience personnelle) a besoin, pour s'affirmer, que soit maîtrisé le rapport entre le « ça » (les pulsions) et le « sur-moi » (la conscience des contraintes externes et l'apprentissage du comportement qui en résulte). Que ce rapport se déséquilibre, et voici un « ça » trop important par rapport au « sur-moi », ou inversement un « sur-moi » qui écrase les pulsions, avec dans tous les cas un fort affaiblissement du « moi »: le sujet n'est plus maître des orientations de sa conscience, il est le jouet de ses pulsions ou bien des interdits imprimés par l'extérieur. Aussi on distingue:

- Non maîtrise du rapport entre les pulsions et le sur-moi, entraînant un conflit permanent entre ces deux pôles: c'est le cas du **tourmenté**, en proie aux inquiétudes et aux angoisses, aux obsessions, aux phobies;

- « Moi » trop prédominant, rejetant au second plan d'une part la réalité extérieure (le « sur-moi » a très peu de prise) et d'autre part le domaine des pulsions (le « ça »): c'est le cas de l'**hystéroïde**, à la fois incapable d'avoir une attitude finalisée et sujet à des crises traduisant la résurgence de pulsions inhibées que le « moi » bien qu'excessif ne peut jamais complètement ignorer.

- e) Troubles liés à la fonction des rapports sociaux:

Prendre en compte son environnement est, comme on l'a vu une condition indispensable pour l'équilibre dynamique d'un système ouvert. Non pas qu'il s'agisse d'être toujours d'accord avec son environnement, en particulier social. Je rappelle que l'adaptation comprend deux phases: l'une où l'on s'adapte au milieu, l'autre où au contraire on adapte le milieu à nos objectifs. Là encore, l'excès d'une phase sur l'autre mène au déséquilibre, tout autant que le fait d'ignorer complètement le milieu dans lequel on vit. Le blocage face aux relations sociales, ou au contraire la volonté de les infléchir toutes pour les ramener à soi, peuvent s'enraciner dans des peurs inconscientes, des traumatismes, suscités par des relations entre le sujet et les autres qui ont été mal vécues. On distingue:

- Coupure de sa conscience vis-à-vis des rapports sociaux: c'est le cas de l'**emmuré** ou **schizoïde**. Afin de se protéger des agressions supposées de son environnement, le schizoïde évite de percevoir tout ce qui en provient et aussi d'y agir. Il apparaît donc à la fois fermé et inactif.

- Excès de la volonté d'adapter l'environnement à ses fins personnelles: c'est le cas du **paranoïaque**, caractérisé par une attitude fanatique. Excessivement méfiant vis-à-vis de son environnement, n'y trouvant donc rien de bon, il est rongé par le soupçon et se sent persécuté. Voulant adapter à soi l'environnement à tous prix, il est aussi persécuteur de tout ce qui s'y trouve.

La liste n'est pas exhaustive !...

On retiendra de ces exemples les deux points suivants :

- D'abord, le fait de ramener la diversité des phénomènes psychiques et comportementaux à des données invariantes fondées sur la conservation de la vie offre la compréhension à la fois la plus simple et la plus universelle de ces phénomènes, dans le respect du principe d'objectivité.

- Ensuite, s'agissant du rapport qui peut exister entre la connaissance rationnelle du monde et les émotions, il est clair qu'être rationnel ce n'est pas se couper de ses émotions. Bien au contraire, l'émotion, c'est-à-dire l'interaction entre les fonctions de survie de l'organisme et le système de représentation consciente, est l'outil qui contribue à la connaissance rationnelle dans le but d'adaptation. Les études de neurophysiologie tendent à confirmer la structure et le processus de cette interaction. En conséquence, un être attaché foncièrement à la pensée rationnelle est avant tout doué de sensibilité. A un point tel que, parfois, pour se protéger de son effet, il peut prendre un

aspect distant, froid et méthodique. Bien sûr, poussée à l'extrême, cette défense finit par créer des habitudes de coupure vis-à-vis du monde sensible qui risque d'aboutir à un affaiblissement du rôle de l'émotion dans le processus de connaissance. Avec pour conséquence finale que celui qui cultive un aspect trop rationnel cesse de l'être et ses facultés de compréhension ou de choix dans un contexte complexe ou incertain diminuent : il y a déséquilibre. Trop ou trop peu d'attitude rationnelle sont déséquilibrants.

2.3.8 - L'économie mondialisée

Peut-on parler d'une donnée invariante sous-jacente à tous les événements économiques d'aujourd'hui dans le contexte de la mondialisation?

Selon Alain Minc [28] (voir aussi [88] ou [95]), le marché et ses lois sont une réalité objective naturelle : ils ne résultent pas d'un état culturel d'une société, ni du choix d'un mode d'existence parmi d'autres. Ils s'imposent aux systèmes humains tout comme les lois de la physique s'imposent à la matière. A ce titre, à propos du marché, on peut considérer ses lois comme une « loi de gravitation de l'économie »

Comme les lois de la nature, qui sont obtenues par l'identification de données invariantes et le fait d'en avoir négligé d'autres, les lois économiques fondées sur le marché supposent une donnée invariante et des données négligées. La donnée invariante est la nécessité de l'échange commercial qui, là encore, est l'un des moyens que l'espèce humaine s'est trouvée au cours de l'évolution pour assurer sa vie biologique. En effet, l'échange commercial permet l'enrichissement et le renforcement des moyens de lutte pour la vie de l'humanité par échanges de compétences et de biens, mise en compétition des méthodes afin d'optimiser cette survie, et ouverture des systèmes économiques comme source d'adaptation par apport de variété (comme le prévoient les principes des systèmes complexes).

C'est une loi de la nature, pas une finalité, de la même façon que la gravitation universelle n'est pas une finalité du projet humain. Par contre, pour maîtriser cette loi, il faut d'abord la reconnaître comme telle et en tenir compte dans la réalité multiple et complexe de l'individu et de la société humaine. On ne maîtrise pas la nature en niant ou en voulant changer ses lois. On la maîtrise en les connaissant, en les respectant et en les exploitant.

L'affirmation selon laquelle le marché est une loi qui s'impose à la réalité humaine n'est pas toujours partagée par tous les spécialistes. Si elle est admise, sa prise en compte dans les activités humaines s'accompagne de certaines difficultés qui apparaissent lorsque les autres variables humaines et sociales ne peuvent plus être négligées face à la seule réalité économique. La considération de cette seule réalité arrive à sa limite. C'est la même situation que celle où il faut tenir compte des données physiologiques d'un pilote d'avion de chasse pour que l'appareil exploite de manière efficace les lois de la propulsion et de la physique des fluides. C'est une attitude rationnelle de l'économiste que celle qui consiste à intégrer les facteurs et les aléas provenant des autres réalités qui sont l'environnement de celle de la loi du marché. Ces autres facteurs, identifiés par Minc, sont notamment :

- des aléas stratégiques, avec des risques de conflits régionaux,
- des aléas sociaux, avec introduction ou aggravation d'inégalités sociales, conditionnées par l'adéquation entre d'une part ce qui est attendu et porteur dans le marché et d'autre part ce qui est ou peut être réalisé par les individus au sein de la société (d'ailleurs, les conditions pour qu'un décollage socio-économique ait lieu sont, selon Minc : un taux d'investissement important, une forte scolarisation, une ouverture sur le monde, ce qui rappelle le cas des systèmes ouverts ; conséquences de la loi du marché, elles sont universelles),
- des aléas culturels, résultant d'une tension entre l'uniformité introduite par la mondialisation et le besoin instinctif de faire valoir son identité, tant au niveau des individus qu'au niveau des nations,

- des aléas psychologiques, enfin, issus du fait que la loi du marché, réalité naturelle, n'est pas pour tout le monde une source de motivation ou d'émotion collectives (« on ne meurt pas pour le marché-roi » écrit Minc) : ce n'est pas un objectif de projet, dont le choix est maîtrisé par l'individu et dans lequel chacun peut s'affirmer ou être reconnu.

Dans ce contexte, les résultats de la loi du marché mondialisé dépendront de la façon dont on l'aura mise en œuvre. Rien n'est écrit par avance, pas plus que l'existence de la loi de gravitation universelle empêche l'homme d'aller dans l'espace ! Alors, il ne s'agit pas pour les états de prendre des dispositions politiques ou économiques cherchant à éliminer cette loi ; il s'agit bien plutôt de la connaître et de la maîtriser. Or la maîtrise de la mondialisation de l'économie, domaine où par nature les faits humains se réduisent aux seules réalités du marché, nécessite de prendre en compte les autres domaines de réalité qui le bornent.

Ce constat est général pour chaque domaine de réalité que l'on saisit : chacun correspond à une vision partielle et partielle des choses où une donnée invariante est privilégiée tandis que bien d'autres sont négligées. Vouloir réduire la réalité multiple et complexe à l'un ou l'autre seulement de ces domaines est illusoire voire dangereux. Il faut considérer leurs interfaces si l'on veut conserver une attitude rationnelle et pragmatique. C'est pour cela que, par exemple, l'économie a besoin des données résultant des faits sociaux et psychologiques, comme ces derniers, pour être compris, nécessitent à leur tour les données de l'économie.

2.3.9 - Politique internationale

Parmi les grands principes que les organismes mondiaux ont vocation de garantir, se trouvent (voir aussi [94]):

- le principe selon lequel on ne doit pas toucher aux frontières des états contre leur gré (intangibilité des frontières),

- le principe du droit qu'ont les peuples à disposer d'eux-mêmes.

Hormis les difficultés liées à la définition précise des concepts manipulés par ces principes (« états », « peuples », « droit », « disposer d'eux-mêmes », « toucher aux frontières »), je note aussi qu'il existe un problème de leur coexistence. Cela n'est pas sans effet sur les choix stratégiques en matière, par exemple, d'interventions dans les problèmes internes aux états.

Les difficultés de définition des concepts posent la question de la donnée invariante qui se cache derrière eux. Par exemple, l'« état » comme le « peuple » correspondent chacun à une réalité objective si les critères qui permettent de les identifier comme telle sont applicables en toute situation :

- Les frontières délimitent un domaine géographique qui, en général, correspond à un état. Or, d'une part, quels signes expriment l'existence d'un état ? Sont-ils ses lois et tous les lieux où elles sont valides ? D'autre part, les frontières sont le résultat de faits historiques très divers : conflits, partitions par des congrès internationaux, décolonisation, sécession... Elles résultent de processus évolutifs dont on accepte l'existence par le passé, mais qu'interdit aujourd'hui le principe d'intangibilité des frontières.

- Les peuples, quant à eux, ne sont pas définis comme des collectivités auxquelles s'appliquent les lois issues d'un même état. Un même peuple peut se retrouver dans plusieurs états, et inversement un état peut regrouper plusieurs peuples. Ce sont plutôt les critères culturels qui caractérisent les peuples : langues, traditions, religions, mémoire collective, arts, littératures, modes de vie et d'expression, etc., bref tout ce qui fait que l'individu entre dans le groupe ou au contraire en est écarté. A cela s'ajoutent parfois des critères liés à la morphologie (aspects raciaux). Or, l'histoire montre que les cultures évoluent, par fusion, par absorption, par adoption, par destruction à l'issue de conquêtes, d'échanges commerciaux, de migrations, de progrès techniques. En particulier, la mondialisation de l'économie (§ 2.3.8) intensifie ces évolutions par le mouvement de peuples d'un état à l'autre, suite à des besoins socio-économiques. Elle tend aussi vers une

uniformisation des cultures qui, par réflexe de conservation des groupes culturels, est contrebalancée, voire rejetée, par la recherche, la redécouverte ou l'affirmation d'identités culturelles. Au plus fort de ce rejet se trouve la volonté, parfois violente, qu'a un peuple de prétendre à son autodétermination au sein d'un état.

- Dans quelles limites s'exerce alors le « droit » reconnu aux peuples à « disposer d'eux-mêmes » ? Car enfin, sans cette précision, et d'après ce que je viens de dire ci-dessus, on peut imaginer que les peuples immigrant peu à peu dans un état soit admettent de se reconnaître ou sont reconnus comme membres à part entière de cet état (intégration), soit au contraire finissent par y revendiquer leurs identités jusqu'à l'autodétermination. Si les limites du droit à l'autodétermination sont bornées par le premier principe d'intangibilité des frontières, il est clair que la conciliation des deux principes est un exercice difficile dans la pratique. Ce fut le cas par exemple de la guerre du Kosovo (février-juin 1999) : cette guerre peut être considérée, entre autres, comme le laboratoire où fut testée la mise œuvre simultanée des deux principes. L'intervention des organismes internationaux (ONU, OTAN) avait, semble-t-il, pour buts à la fois de respecter les frontières de la Yougoslavie et de ramener la situation à des conditions pacifiques où pourrait être considérée démocratiquement l'issue à donner à la question de l'autodétermination du peuple albanais du Kosovo, dans le respect des principes humanitaires et de droits de l'homme.

En définitive se pose alors la question: qu'est-ce qui compte, la notion de peuple avec un contenu ontologique qu'il reste à définir (voie idéaliste) ou la notion de nation avec un principe d'intégration centré sur un objectif et des valeurs collectives (en l'occurrence la démocratie et le droit) (voie positiviste)? Si les deux voies sont maintenues, il est clair que leur régulation mutuelle nécessite, pour être assurée, l'existence d'un système international capable de veiller à leur conciliation, comme l'illustre l'exemple du Kosovo.

*
* *

Ces exemples illustrent la nécessité, devant chaque théorie ou chaque idée, de se poser la question suivante: quelles données invariantes sont invoquées ou sous-entendues dans l'explication fournie, quelles variables ou propriétés a-t-on choisi de considérer, quelles sont celles que l'on suppose négligeables, jusque dans quelles limites, et quels résultats issus de l'expérience le confirment? *C'est à cette condition seulement que l'on passera d'une approche des choses fondée sur la croyance à une véritable critique rationnelle, et ceci pour n'importe quel domaine de connaissance ou de spécialité.*

2.4 - LA METHODE EXPERIMENTALE: L'ART DE BIEN ETABLIR LES FAITS

2.4.1 - La validation expérimentale

On a vu plus haut qu'une représentation de la réalité (ou modèle), pour être reconnue comme objective et rationnelle, doit prévoir ses limites de validité et proposer la façon dont celles-ci sont établies par voie expérimentale, sous peine de n'être qu'une idéologie.

En outre, si elle prétend être objective, la représentation doit également définir la façon dont deux observateurs placés dans des référentiels différents peuvent communiquer entre eux relativement au même fait observé et décrit par elle. En d'autres termes, il faut décrire les transformations des propriétés observées dans différents référentiels d'observation, en vertu d'une propriété demeurant invariante et associée à l'existence objective du phénomène (donnée invariante ou invariance). Cette nécessité résulte, comme on l'a vu, de la partie « B » du Principe d'Objectivité

(pas d'observateur privilégié).

Il en résulte que la méthode expérimentale a essentiellement les vocations suivantes:

- La validation par voie expérimentale doit pouvoir être effectuée dans plusieurs référentiels d'observation déduits l'un de l'autre par des transformations qui assurent la donnée invariante que l'on cherche à valider (reproductibilité des expériences).

- Les limites du modèle doivent être effectivement identifiées par l'expérience.

C'est par cette démarche que le raisonnement rationnel présente un caractère positiviste (Auguste Comte) résumé dans l'exigence suivante:

Toute affirmation qui prétend être objective et avoir un caractère scientifique, qu'elle concerne la nature ou l'homme, doit être expérimentable et contenir des concepts ou des notions qui représentent des opérations c'est-à-dire des liens entre des observations et la façon de les obtenir.

2.4.2 - Condition pour qu'un modèle contienne des propriétés mesurables (ou condition d' « adjonction »)

Dans bien des cas, les modèles utilisent des variables ou des notions abstraites, qu'il est parfois difficile de se représenter concrètement avec des images empruntées à notre réalité quotidienne. Cela arrive lorsque le modèle s'intéresse à des données invariantes de plus en plus fondamentales (causes premières) ou lorsqu'il concerne des référentiels d'observation de plus en plus généraux. Je l'ai illustré aux paragraphes 2.3.2 et 2.3.3.

Quel que soit leur degré d'abstraction, de tels modèles, pour pouvoir être validés expérimentalement, doivent associer aux notions abstraites qu'ils manipulent des variables et grandeurs quantifiables et mesurables. On appelle cela, en méthodologie des sciences, une **condition d'adjonction**. Claude Bernard [1] disait: « *La loi (d'un phénomène) nous donne le rapport numérique de l'effet à sa cause, et c'est là le but auquel s'arrête la science.* »

Un exemple bien connu de condition d'adjonction est donné par la physique quantique (voir par exemple Born [29]):

La physique quantique manipule beaucoup de grandeurs abstraites qui ne correspondent pas directement à des grandeurs mesurables mais qui sont indispensables pour expliquer les relations entre certaines propriétés observables. Parmi ces variables abstraites, la **fonction d'onde** tient un rôle de premier plan puisqu'elle contient toute l'information sur un état physique d'un système quantique (particule, onde ou champ). Mais voilà, on ne peut ni observer ni mesurer directement une fonction d'onde, cela n'a d'ailleurs pas de sens physique. Les fonctions d'onde n'ont de sens physique, c'est-à-dire expérimentable, qu'au travers de la condition d'adjonction suivante: le carré de leurs amplitudes représente une densité qui permet de calculer et de mesurer des grandeurs physiques macroscopiques. Mathématiquement, cela se traduit par le fait que les fonctions d'onde de la physique quantique sont les vecteurs d'un **espace de Hilbert** ⁽¹³⁾. De cela découle le formalisme de la physique quantique classique, à la fois élégant, abstrait et troublant, dans lequel la mesure de l'état d'un système quantique se ramène à l'action sur les fonctions d'onde d'opérateurs mathématiques correspondant à la grandeur physique mesurée ⁽¹⁴⁾.

¹³ Un espace de Hilbert est l'ensemble des fonctions dont le carré a une intégrale finie. C'est un espace vectoriel muni d'une norme qui est justement cette intégrale. Son rôle est très important en physique où on le retrouve dans presque toutes les spécialités. Cela se comprend: très souvent les intensités, les énergies ou les puissances d'une grandeur quelconque sont reliées à celle-ci par l'intégrale du carré de son amplitude, et n'ont de sens physique que si elles restent finies. Par exemple une puissance moyenne en électricité fait intervenir l'intégrale dans le temps du carré de la tension ou de l'intensité électriques.

¹⁴ L'interprétation de la fonction d'onde de la physique quantique a fait couler beaucoup d'encre, et c'est encore vrai

2.4.3 - Le protocole expérimental: mise en œuvre de la méthode expérimentale

Sans entrer dans le détail de tout protocole expérimental destiné aux expérimentations de découverte ou de validation, j'en rappelle les étapes générales en distinguant le cas de l'expérimentation matérielle pure, et celui où celle-ci s'enrichit de l'expérimentation numérique (simulations numériques).

2.4.3.1 - Protocole expérimental à respecter pour une expérimentation purement matérielle

1) - Identifier clairement ⁽¹⁵⁾ tout ou la partie du principe scientifique que l'on cherche à valider par l'expérience (cas de l'expérience de validation); s'assurer qu'il existe bien une propriété invariante qui sous-tend ce principe scientifique.

2) - Décrire clairement comment l'on procède pour utiliser les conditions d'adjonction afin de ramener le principe scientifique à valider à une réalité pouvant être expérimentée (cas de l'expérience de validation).

3) - Etablir clairement les critères quantifiables qui permettront de reconnaître que les résultats tangibles obtenus seront ou non conformes au principe scientifique testé, aussi abstrait soit-il.

4) - Décrire la méthode utilisée pour que l'expérimentation perturbe au minimum le système exploré. Cette exigence nécessite d'avoir bien identifié quelles sont les propriétés qui sont supposées négligeables dans le phénomène observé.

5) - Expliciter clairement sous quelles formes les résultats obtenus seront présentés et exploités: critères d'échelles, groupements de similitudes, critères de relation d'ordre (dénombrement), de relation d'équivalence (appariement), analyse des données, etc.

6) - Décrire les principes scientifiques utilisés pour mettre en œuvre concrètement l'expérimentation de validation: ces principes doivent obligatoirement être indépendants du principe

aujourd'hui! Toute la question repose sur ce que l'on entend par « densité », le carré des amplitudes des fonctions d'onde. Pour certains physiciens (les plus nombreux), c'est l'interprétation de l'École de Copenhague, ou interprétation standard, qui prévaut (Heisenberg, Born, Dirac...): il s'agit d'une densité de probabilité des états d'un système, mettant en jeu un hasard essentiel, inhérent à la réalité quantique, et lié à l'idée que les systèmes quantiques ne peuvent pas être observés dans un état qui leur soit intrinsèque, du fait de leur caractère « élémentaire ». Pour d'autres, à l'instar d'Einstein et de Louis De Broglie, cette probabilité n'est qu'une approche intermédiaire de la réalité et traduit le caractère incomplet que l'on a sur les systèmes quantiques: une théorie plus complète doit être cherchée si on veut éradiquer le hasard essentiel de la réalité physique. Cette vision marquée par un « réalisme » philosophique ne se satisfait pas de l'interprétation standard, pas plus que celle fondée sur le marxisme mais pour une toute autre raison: le hasard essentiel semble, aux échelles d'observation subatomiques, mettre un point d'arrêt à la dialectique marxiste qui, en principe, n'est limitée par aucune échelle d'observations. Cette conception de nature idéologique a provoqué en son temps l'attaque par Jdanov de la théorie standard, qualifiée de « diableries kantiennees de l'École de Copenhague ».

Sur les aspects techniques du problème d'interprétation de la fonction d'onde quantique, voir par exemple [3], [5] et [30]. Pour ma part, tout en considérant que rien ne nous permet de considérer la physique quantique comme la limite absolue de la connaissance pour les échelles subatomiques, je ne suis pas surpris que, à ces échelles, les états observés des systèmes élémentaires soient complètement dépendants des interactions avec d'autres systèmes, en particulier celles dues à l'observation: le système cesse d'être isolé lorsqu'on l'observe, l'observation ne sélectionne que les états du système compatibles avec elle. Et, comble de la vision positiviste des choses, n'en faisons pas dire plus à la fonction d'onde que ce pour quoi elle a été introduite!...

¹⁵ Par « clairement » comprendre: « de telle façon qu'il ne puisse y avoir qu'une seule interprétation ».

scientifique que l'on cherche à valider.

7) - Pour une expérimentation d'investigation ou de découverte il faut lever la difficulté suivante: de quelle façon s'assure-t-on que le résultat obtenu n'est pas exclusivement un reflet du processus de mesure? Le principe qui gouverne le principe recherché est inconnu, c'est pourquoi les précautions pour rendre indépendants de ce principe les méthodes de mesure utilisées sont un problème délicat.

8) - En déduire les principes scientifiques et les méthodes de mesure utilisés dans l'expérimentation. Dans le cas des domaines des sciences physiques et biologiques, il s'agit des appareils de mesure : définir et étalonner les chaînes de mesure et de traitement des informations (voir [31]).

Et s'agissant des expériences de découverte et de validation, on notera avec Claude Bernard [1]: « ... *La seule différence [entre ces deux types d'expérimentation] consiste en ce que le fait que doit constater l'expérimentateur ne s'étant pas présenté naturellement à lui, il a dû le faire apparaître, c'est-à-dire le provoquer par une raison particulière et dans un but déterminé. D'où il suit que l'on peut dire: l'expérience n'est au fond qu'une observation provoquée dans un but quelconque. Dans la méthode expérimentale, la recherche des faits, c'est-à-dire l'investigation, s'accompagne toujours d'un raisonnement, de sorte que le plus ordinairement l'expérimentateur fait une expérience pour contrôler ou vérifier la valeur d'une idée expérimentale. Alors on peut dire que, dans ce cas, l'expérience est une observation provoquée dans un but de contrôle.* »

2.4.3.2 - Protocole expérimental à respecter pour une expérimentation numérique concourant à une expérimentation matérielle

Ce type d'expérimentation suit les mêmes règles que celles de l'expérimentation purement matérielle présentées ci-dessus. Seuls les outils et les buts ont changé (cf. F. Élie [32], voir aussi exemples d'application en mécanique des fluides dans l'ouvrage de Roland Schiestel de l'IMST de Marseille [35]):

1) - Une expérimentation numérique est un outil précieux pour valider un principe parce qu'elle apporte des comportements théoriques vérifiant des lois non analytiques au sens mathématique du terme (¹⁶). Par suite, elle incitera une expérimentation matérielle dans le domaine calculé en y explicitant les conditions de mise en oeuvre adéquate au domaine cherché. Par exemple, considérons la technique d'élaboration dans l'espace de monocristaux destinés aux composants électroniques, à l'aide d'une ampoule de croissance cristalline (cf. [32]): la modélisation numérique du mouvement du fluide contenu dans l'ampoule permet de prédire les conditions dans lesquelles on obtient la croissance d'un cristal pur, en faisant varier les conditions de géométrie de l'ampoule, de paramètres physicochimiques imposés au fluide (température, concentration...) et d'intensité de la pesanteur. L'expérimentation matérielle s'orientera alors vers ces conditions, déterminées par le calcul, au lieu de procéder par tâtonnements.

2) - Les méthodes utilisées par une expérimentation numérique doivent être validées par un phénomène connu d'une expérimentation matérielle, sur une gamme de valeurs des paramètres bien identifiée. L'utilisation de la méthode numérique pour prédire d'autres phénomènes doit alors respecter la même gamme de paramètres que celle où elle a été validée par un phénomène connu. Par exemple, un logiciel de calcul destiné aux phénomènes thermiques validé pour des températures

¹⁶ Un phénomène physique suit une loi analytique, au sens de l'analyse mathématique, lorsqu'on peut à tout instant et en chaque point de l'espace, l'approcher par un développement en série de puissances de la variable physique considérée.

comprises entre 0°C et 1000°C ne doit pas être utilisé pour des configurations où la température dépasse 1000°C où est inférieure à 0°C !

3) - Techniquement, et de manière très sommaire, le logiciel numérique utilisé lors d'une expérimentation numérique, permet, pour un phénomène inconnu mais dont on connaît les équations mathématiques et les conditions aux limites, de fractionner le système physique et le temps en cellules discrètes sur lesquelles on peut trouver de proche en proche des comportements analytiques et déterminer des évolutions dans le temps. Ce sont des techniques de **discrétisation du problème**, très variées et adaptées aux problèmes traités. Effectuées à l'aide d'ordinateurs de calculs puissants, ces méthodes sont d'autant plus performantes que la discrétisation du problème est affinée (mais cela demande d'autant plus de mémoire et donc de coût). Le choix de la méthode de discrétisation est primordial pour l'efficacité du calcul; il est guidé par:

* La forme de l'équation décrivant le phénomène physique: les fonctions mathématiques utilisées pour discrétiser le problème seront choisies les plus proches possibles des fonctions propres de l'équation (¹⁷). Ce choix a un impact sur la stabilité et les critères de convergence de la solution calculée.

* La gamme des échelles d'espace et de temps, ainsi que le degré de finesse avec lesquelles on cherche à modéliser, et par suite expérimenter, le phénomène. Par exemple, lors de la modélisation d'un écoulement avec effets de la viscosité du fluide, si l'on utilise la discrétisation par méthode aux « différences finies », les résultats du calcul ne pourront pas rendre compte de la contribution des structures du fluide dont les échelles correspondent à des nombres de Reynolds plus petits que celui construit selon les pas du maillage. Le modèle numérique représente le comportement réel du système modélisé avec une exactitude d'autant plus faible que la discrétisation est grossière: la contribution des structures à petites échelles ou à évolution rapide ne peut pas être comptabilisée avec une discrétisation mal adaptée. Cette situation est comparable au sous-échantillonnage en technique de traitement des signaux (voir par exemple [31]).

* Les performances des moyens de calcul et le mode de traitement informatique: mémoire, parallélisme, temps réel, etc.

* Le choix du critère de convergence. Par ce terme, on désigne la façon dont la solution calculée s'approche, au cours des itérations successives rythmées par la discrétisation dans le temps et dans l'espace, de la solution vraie de l'équation différentielle décrivant le phénomène. Il s'agit en pratique d'évaluer à chaque étape la « distance » entre la solution calculée et la solution vraie, évidemment inconnue, mais jouissant de certaines propriétés mathématiques conférées par l'équation et que l'on peut exploiter. Tout réside dans la façon de définir cette « distance » entre deux fonctions mathématiques, à l'instar de ce qui se fait en géométrie. La solution calculée convergera vers la solution vraie, c'est-à-dire s'en approchera, selon la définition choisie de la

¹⁷ Comment faire comprendre de manière simple la notion de « fonction propre » d'une équation? En général, une équation modélisant un phénomène est constituée de termes qui représentent les sources du phénomènes (termes entrants) et de termes qui représentent leurs effets dus à la structure interne du système. L'équation, qui exprime un bilan, l'invariance d'une propriété, pose l'égalité entre l'action des sources et les effets qui en résultent (entrant = sortant, en quelque sorte). En général, les termes des effets s'expriment avec des opérateurs différentiels. Les fonctions propres de l'équation différentielle ainsi obtenue sont celles pour lesquelles les effets sont proportionnels aux sources, autrement dit il y a résonance entre l'excitation du système et sa structure. Par exemple, une balançoire a un mouvement régi par une équation sans terme de source lorsqu'elle est libre: ce mouvement ne dépend que de la structure interne de la balançoire: amplitude initiale, longueur de la corde, poids de la personne, coefficients de frottement. Si on lui impose des impulsions périodiques d'une certaine amplitude, on crée des termes sources au mouvement de la balançoire. Lorsque ces sources deviennent comparables aux fonctions propres de la balançoire on obtient une résonance: les effets sont amplifiés, l'amplitude du mouvement augmente sensiblement. Le même phénomène intervient lorsqu'une armée franchit un pont avec une cadence des pas égale à sa fréquence propre: le pont risque de céder. Mais les résonances n'ont pas que des effets destructeurs; un récepteur radio capte une onde lorsque celle-ci correspond à la fréquence propre à laquelle on a réglé le récepteur en jouant sur la valeur de ses paramètres internes. Très souvent dans la nature, les effets de la résonance sont atténués par des effets de dissipation (frottements) et les amplitudes restent finies.

distance. Il existe de très nombreuses possibilités, définissant autant d'« espaces fonctionnels »⁽¹⁸⁾. Dans les modélisations numériques il est obligatoire de toujours mentionner clairement quels sont les critères de convergence utilisés, sous peine sinon de proposer un modèle qui ne peut pas se soumettre à la critique scientifique.

4) - Le résultat d'une modélisation, numérique ou non, confirmé par une expérience de validation, peut être introduit comme condition initiale dans une modélisation numérique afin d'accélérer la convergence de la solution calculée vers une solution stable, et de diminuer ainsi le temps de calcul, donc le coût. Mais à condition de le faire pour un domaine des valeurs des paramètres du problème inclus dans celui du modèle validé.

2.4.3.3 - Conclusion générale du paragraphe 2.4.3

Je n'ai pas été exhaustif dans les règles et les méthodes relatives aux expérimentations matérielles ou numériques. Il s'agit de procédures très complexes qui nécessitent compétence, sérieux et honnêteté intellectuelle, ce domaine ne privilégiant jamais les idées reçues et abusivement simplificatrices. C'est le domaine par excellence dans lequel doivent s'appliquer la méthode rationnelle et son corollaire indissociable, l'esprit critique!

2.5 - CAS DES SYSTEMES COMPLEXES

2.5.1 - Qu'est un système complexe?

J'ai abordé la question des systèmes complexes au paragraphe 2.2.3.1.2 (b) et 2.2.3.4.3. Dit le plus simplement possible, on a affaire à un système complexe lorsque les difficultés suivantes apparaissent simultanément:

- **Environnement.** Le système observé est indissociable de son environnement: il introduit des conditions dans l'environnement qui influencent l'évolution de ce dernier, et il reçoit de la part de l'environnement des conditions qui influencent sa propre évolution. Chaque système doit être vu comme faisant partie d'un tout qui l'influence et auquel il participe. Auquel cas il faut considérer les systèmes suivant des critères différents de ceux de l'analyse strictement cartésienne.

- **Non séparabilité.** Les structures et les processus internes au système sont difficilement isolables pour mettre en évidence les données invariantes qui sous-tendent leurs évolutions, car il existe entre eux des liens d'interdépendance et de rétroaction. Les données de sortie de chaque composant du système alimentent ses propres données d'entrée, tout en agissant sur les autres composants. De sorte que chaque composant fait partie de l'environnement des autres.

- **Effets d'échelles.** Les structures internes au système se répartissent sur des échelles

¹⁸ Un espace fonctionnel est un ensemble de fonctions mathématiques muni d'une définition de distance, ou norme. On peut donc y définir des critères d'approximation de fonctions inconnues par des fonctions se ramenant à des problèmes connus. On conçoit alors l'importance fondamentale de ces techniques mathématiques dans la connaissance des phénomènes naturels, humains et économiques. Comme exemples d'espaces fonctionnels, parmi tant d'autres, je citerai les espaces de Hilbert, dont la norme est définie par l'intégrale du carré de l'amplitude de la fonction. Comme je l'ai signalé plus haut (§ 2.4.2), cette norme intervient dans la condition d'adjonction des ondes quantiques, ou représente des intensités, des énergies ou des puissances. Je citerai aussi le cas des espaces de Sobolev, plus généraux, où la norme fait intervenir en plus les dérivées de la fonction.

A signaler que, dans la modélisation numérique, le choix de la norme fonctionnelle, et donc des critères de convergence de la solution calculée vers la solution « vraie » dépend du type de conditions aux limites imposées au système physique. Par exemple, si celles-ci fixent les valeurs aux bornes du domaine de la fonction modélisée et de sa dérivée première (par exemple fixer une grandeur et son flux à une paroi) alors la norme à employer devra mettre en jeu la fonction et sa dérivée première, et l'espace de Sobolev conviendra mieux que l'espace de Hilbert.

d'espace et de temps sur une gamme allant de l'échelle du système à celle de ses plus petites structures. Les effets ressentis au niveau du système résultent de la contribution de toutes ses échelles, et réciproquement, les influencent.

- **Non linéarité.** Le système n'a pas un comportement linéaire, et ceci à tous les niveaux d'échelles. Cela signifie, par exemple, que les effets ne sont pas proportionnels à leurs causes: le comportement d'un système sous l'effet d'une cause contribue à cette cause. Cela est une conséquence des critères précédents, mais la réciproque n'est pas toujours vraie: un phénomène non linéaire n'est pas forcément le signe d'un système complexe (¹⁹).

Lorsque ces conditions sont réunies, la connaissance du système ne s'obtient pas en décomposant l'ensemble en parties indépendantes puisque la propriété du tout n'est pas l'addition des propriétés de chaque partie. Elle est foncièrement différente de celles-ci: on dit que c'est une propriété émergente, ou **émergence**. En effet, comme je l'ai indiqué, la donnée invariante de chaque système en interaction avec d'autres au sein du même environnement ne doit plus être représentée seulement comme un caractère fixe et propre du système; elle doit aussi tenir compte des échanges qui rendent les systèmes interdépendants.

2.5.2 - Les quatre principes des systèmes complexes (ou *paradigme systémique*)

Selon moi, tout l'esprit de la méthode rationnelle appliquée aux systèmes complexes peut être résumé comme ci-après (J. L. Lemoigne [10]):

- Avec la théorie des systèmes complexes, il s'agit de « *percevoir désormais l'objet à connaître comme une partie insérée, immergée, active, dans un plus grand tout, un environnement, et faire de l'intelligence de cet environnement la condition de notre connaissance de l'objet.* »

- « *L'ouverture sur l'environnement engendre l'ouverture sur le champ des finalités et réciproquement.* » (René Thom, cité dans [10]).

- Il en résulte que la méthode rationnelle peut être toujours employée dans son esprit à la connaissance et à la prévision des choses et des faits relevant des systèmes complexes: « *Il est possible d'être parfaitement rationnel sans être astreint au seul modèle causaliste pour connaître le monde* » [10]. En effet, comme je l'ai illustré, le causalisme strict peut s'appliquer aux systèmes isolés, il en est même une condition de donnée invariante; par contre, à lui tout seul, il est inopérant pour comprendre les fonctions et les évolutions d'un système complexe, par nature lié à son environnement.

- Alors: « *Nous ne cesserons pas d'être rationnels parce que nous considérons d'autres hypothèses sur les fins (...). A l'explication cause-effet, l'intelligence substitue alors, par une féconde généralisation, l'interprétation (ou la compréhension) comportement-finalité.* » [10]. A noter ici l'importance du vocabulaire employé: ce qui est possible d'**expliquer** pour un **système isolé** à l'aide de **relations de cause à effet**, devient seulement une possibilité d'**interpréter** pour un **système complexe** à l'aide de **relations entre un comportement et une finalité**. Ce qui signifie que la prétendue possibilité de connaître le réel par une représentation qui lui soit fidèle ne devient plus, pour les systèmes complexes, qu'une possibilité de l'interpréter. C'est donc au prix d'une importance plus grande accordée à l'approche positiviste que la méthode rationnelle pénètre dans le domaine de la complexité.

¹⁹ Par exemple le pendule simple est un système non linéaire sans être complexe. Autre exemple de phénomène non linéaire: la gravitation selon la théorie d'Einstein. En effet, la gravitation résulte de la courbure de l'espace-temps due à la présence de sources d'énergie de toute nature; or la gravitation est à son tour une source d'énergie, donc elle contribue à sa propre source.

- Naturellement, comme je l'ai souligné au paragraphe 2.2.3.4.1, le concept de but en vertu duquel peut être étudié un système complexe, doit être dépourvu de la notion de *nécessité* pour conserver un caractère rationnel, c'est-à-dire conforme au principe d'objectivité (partie « B »: pas d'observateur privilégié). On considère l'objet par ce en quoi il participe à autre chose, sans pour autant lui conférer une notion de nécessité au sens métaphysique. Comme le dit A. Koestler [33]: « *C'est faire preuve de bien peu d'imagination que de croire que le concept de but doit être forcément associé à quelque déité anthropomorphe.* » Et il se trouve que, si l'on veut introduire une notion de « déité », celle-ci n'est pas anthropomorphe dans la mesure où l'on admet qu'elle est à la base de l'existence du principe d'objectivité, supposé universel.

L'état d'esprit ainsi esquissé pour la connaissance des systèmes complexes est rassemblé dans les quatre préceptes du *paradigme systémique* (cf. [10]):

2.5.2.1 - Précepte de pertinence

Convenir que tout objet que nous considérons se définit par rapport aux *intentions* implicites et explicites du modélisateur. Ne jamais s'interdire de mettre en doute cette définition si, nos intentions se modifiant, la perception que nous avons de cet objet se modifie.

COMMENTAIRES:

J'ai souligné plusieurs fois que l'aspect sous lequel on considère un objet dépend des propriétés que l'on a choisies de négliger pour ne retenir qu'une donnée invariante. Pour un système complexe, ce choix est souvent influencé par l'intention de l'observateur (son centre d'intérêt) puisque, comme on l'a vu plus haut, l'objet observé n'apparaît plus dans sa réalité pure.

En outre, le précepte de pertinence souligne qu'il est nécessaire de se demander quelle intention se dissimule derrière une idée ou une théorie, présentées comme des vérités absolues; en cela il contribue très fortement à l'esprit critique.

2.5.2.2 - Précepte du globalisme

Considérer toujours l'objet à connaître comme une partie immergée et active au sein d'un tout (environnement). Le percevoir d'abord globalement, dans ses relations fonctionnelles avec son environnement sans se soucier outre mesure d'établir une image fidèle de sa structure interne, dont l'existence et l'unicité ne seront jamais tenues pour définitivement acquises.

COMMENTAIRES:

J'ai souvent insisté sur le fait que l'interaction entre l'objet et son environnement est si complexe qu'il est difficile de dégager un nombre très restreint de propriétés pouvant décrire le système, et que, par conséquent il faut le considérer indissociable de son environnement.

De plus, et selon mon opinion, ces deux préceptes de pertinence et de globalisme apportent un argument épistémologique à l'idée que j'ai présentée et qui met en avant la nécessité de reconnaître et respecter la gratuité de chacun. En effet, nous ne percevons et utilisons les choses et les êtres qu'au travers du filtre de nos intentions, et pour les considérer de manière objective il faut corriger nos données et nos actions des effets de ce filtre. C'est alors que nous considérerons que les choses et les êtres existent, évoluent et ont leur utilité au sein d'un environnement par rapport auquel ils cherchent un équilibre, et qui ne correspond pas forcément à l'environnement que nous leur imposons par nos intentions.

2.5.2.3 - Précepte téléologique

Interpréter l'objet non pas en lui-même, mais par son comportement, sans chercher à expliquer *a priori* ce comportement par quelque loi impliquée dans une éventuelle structure. Comprendre en revanche ce comportement et les ressources qu'il mobilise par rapport aux projets que, librement, le modélisateur attribue à l'objet. Tenir l'identification de ces hypothétiques projets pour un acte rationnel de l'intelligence et convenir que leur démonstration sera bien rarement possible.

2.5.2.4 - Précepte de l'agrégativité

Convenir que toute représentation est partisane, non pas par oubli du modélisateur, mais délibérément. Chercher en conséquence quelques recettes susceptibles de guider la sélection d'agrégats tenus pour pertinents et exclure l'illusoire objectivité d'un recensement exhaustif des éléments à considérer.

COMMENTAIRES:

1°) Ce précepte correspond au principe de négligeabilité des données au profit de la mise en avant de données invariantes du système, et renvoie au précepte de pertinence.

2°) Le précepte d'agrégativité a été particulièrement bien pris en compte et formalisé dans le formalisme standard de la physique quantique: toute observation est un filtrage sur les états possibles d'un système subatomique relativement à la grandeur physique que l'on veut mesurer.

3°) Le précepte d'agrégativité ne contredit pas l'énoncé « B » du principe d'objectivité. Bien au contraire, il en est une condition nécessaire pour qu'il soit applicable à la modélisation rationnelle des systèmes complexes. En effet, bien que, selon ce précepte, les interprétations d'un système soient partisans, elles sont communicables et transposables entre observateurs dès lors que l'on prenne conscience de la manière dont les données représentatives (agrégats) ont été choisies. C'est la raison pour laquelle ***aucune idée, aucune théorie ou aucune modélisation du réel ne peut prétendre avoir un caractère rationnel si on ne l'accompagne pas des hypothèses et des critères de choix qui ont conduit à retenir telles données plutôt que telles autres.*** Ce qui incite là encore à l'esprit critique.

2.5.3 - Du principe d'objectivité aux quatre préceptes du paradigme systémique

Dans ce paragraphe j'examine de manière simple, et à l'aide d'exemples, la façon dont le principe d'objectivité conduit aux quatre préceptes systémiques lorsqu'il s'applique aux systèmes complexes.

2.5.3.1 - Imprécisions et perturbations: sources du précepte de pertinence

Le principe d'objectivité pose la possibilité d'affirmer pour tout objet la permanence de l'une de ses formes sur un domaine de durée et d'espace. Ici, le mot « forme » désigne tout concept accessible directement ou indirectement à la mesure ou à nos sens, tels que: propriété physique, structure, organisation, évolution, programme, information, etc., c'est-à-dire « quelque chose » telle que:

- son évolution, ou au contraire sa permanence, entraînent l'évolution ou la permanence d'autres choses accessibles à la mesure ou à l'observation (partie « A » du principe d'objectivité);

- sa présence peut être perçue comme suffisamment stable sur un domaine d'échelles d'espace et de temps, donc communicable entre observateurs sur ce domaine (partie « B » du principe d'objectivité).

A partir de cela, comment s'introduisent les quatre préceptes de l'étude des systèmes complexes?

2.5.3.1.1 - Tout modèle d'un système complexe doit intégrer la part d'ignorance que nous en avons

Ce qui est objectif, dans le principe d'objectivité, n'est pas forcément la « réalité en soi » de chaque chose, mais est assurément lié au fait que la connaissance qu'on en a prend en compte les interactions introduites par le processus d'observation, et les propriétés et données inévitablement ignorées, inconnues ou négligées.

On remarque à ce propos que, dès que l'observateur intègre dans ses modèles l'ignorance qu'il a sur un système complexe, c'est-à-dire disposant d'un important degré de liberté, il doit ajouter aux constantes fondamentales de la nature la **constante de Boltzmann « k »** qui intervient dans la fonction qui traduit cette ignorance, la fonction **entropie**. Toutes ces constantes traduisent une limitation de principe. C'est ce qu'indique, par exemple, le physicien G. Cohen-Tannoudji (cf. [7]): « *Les concepts physiques ne sont plus censés décrire directement la réalité objective, indépendante du sujet, mais seulement des phénomènes, c'est-à-dire des aspects ou des moments de la réalité en tant que placée dans des conditions d'observation aussi bien déterminées que possible, tandis que l'information devient, après la longueur, le temps et la masse, une quatrième grandeur fondamentale. Bien évidemment, cette modification du statut des concepts ne suppose aucun renoncement à l'hypothèse de l'existence d'une réalité objective indépendante du sujet, l'hypothèse fondatrice de toute l'entreprise scientifique; mais pour accéder à l'objectif, il faut savoir faire la part du subjectif (...) Tel est le rôle fondamental que jouent les constantes universelles: les limitations qu'elles traduisent sont des limitations de principe qui s'imposent à tout sujet connaissant. C'est en ce sens qu'elles sont objectives.* »

2.5.3.1.2 - Perturbations et imprécisions: exemple du thermostat

Je reviens au principe d'objectivité. Affirmer la permanence d'une forme d'objet dans un domaine d'espace et de temps revient à dire que dans ce domaine toute perturbation de la forme laisse celle-ci inchangée.

Or une perturbation s'accompagne d'un flux de matière, d'énergie ou d'information. Si elle laisse la forme inchangée c'est que le système est capable, dans le domaine d'espace et de durée considéré, d'assurer un bilan nul relatif aux propriétés observées du système sous l'action des flux entrants et des flux sortants. Cependant le bilan est apprécié comme étant nul avec une certaine **précision** qui ne peut jamais être infinie: elle est au moins de l'ordre des perturbations apportées par l'observation.

L'exemple du thermostat peut illustrer ces propos assez difficiles car généraux relatifs aux systèmes complexes. Ce système permet de réaliser, avec une certaine précision, un programme de température déroulé dans le temps. Le programme est une suite d'informations sur les valeurs attendues de la température pour différentes plages horaires, telle que celui représenté à la figure 3(a). Il n'est jamais parfaitement réalisé: les valeurs effectivement réalisées de la température ne sont pas toutes sur la courbe théorique des valeurs programmées. L'écart est dû aux perturbations, qui sont de nature aléatoire. Le système thermostat (figure 3(b)) a pour fonction d'assurer la commande qui permet d'obtenir les valeurs réalisées de la température les plus proches possible des valeurs programmées dans les tolérances de la précision requise. Pour assurer cette commande, le système exécute une comparaison des flux entrants, représentés par les valeurs programmées et les

perturbations, avec les flux sortants, représentés par les valeurs réalisées. Si la comparaison montre, à un instant donné, un excès (respectivement un défaut) de la valeur réalisée par rapport à la valeur programmée de la température, il va corriger la valeur programmée de manière à diminuer (respectivement augmenter) la valeur réalisée à l'instant immédiatement suivant. Cette correction est une information ré-injectée à l'entrée du système. Au final, les valeurs réalisées correspondent aux valeurs programmées dans les limites de la précision demandée, celle-ci étant au moins due aux perturbations apportées par le processus de mesure de la température à chaque instant. Ainsi, la commande assurée par le système conduit à un bilan nul des effets des perturbations sur les valeurs programmées à la valeur près de la précision requise.

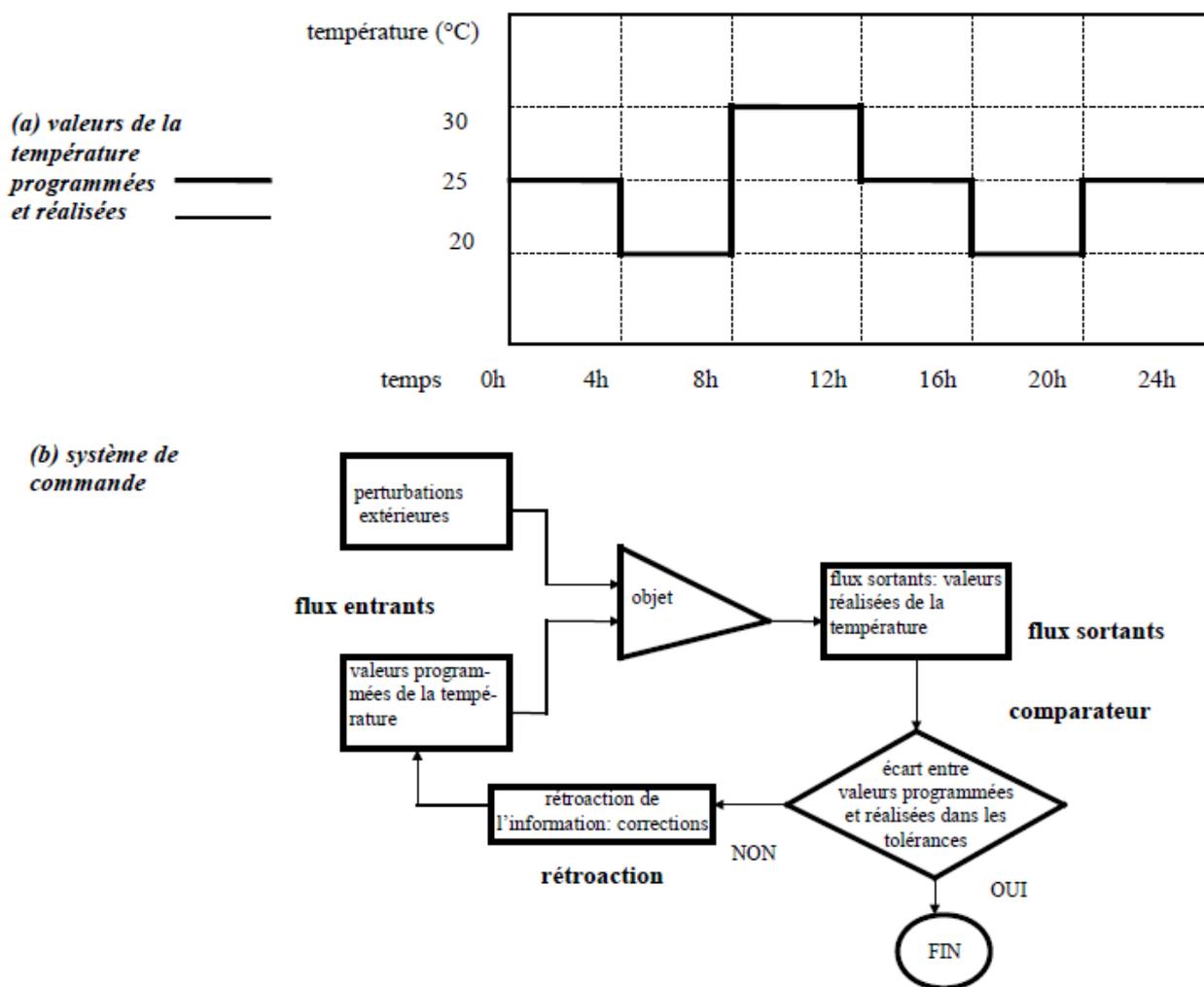


figure 3 - Exemple de système commandé: thermostat

2.5.3.1.3 - Conséquence: précepte de pertinence

Voyons maintenant ce que peuvent impliquer d'une part l'existence d'une précision jamais infinie et, d'autre part, l'existence de flux de perturbations.

Le fait que le bilan soit apprécié avec une certaine précision qui ne peut jamais être infinie implique que la conservation de l'objet, ou plus exactement de la forme considérée de l'objet, ne puisse être perçue que pour des échelles de durée, d'espace et de forme plus grandes que la précision requise. Fixer cette précision revient donc à définir le degré de finesse avec lequel on s'intéresse à la permanence de l'objet. Or ce choix est nécessairement lié à l'utilisation de l'objet

que s'est prédéfinie l'observateur et qui motive son observation. Cette situation correspond bien au précepte de pertinence défini plus haut.

2.5.3.2 - Conséquence de la prise en compte de l'environnement: précepte de globalisme

Le fait qu'il existe des flux de perturbations agissant sur l'évolution de la forme considérée de l'objet implique l'existence d'un environnement d'où ils proviennent. Je précise ici deux points:

- Une perturbation doit toujours être considérée relativement à la forme de l'objet à laquelle on s'intéresse. Elle représente tout ce qui n'est pas prévu ou déterminé par le programme interne du système; ce peut être la rencontre du système avec un phénomène de nature étrangère à la forme à laquelle s'intéresse l'observateur. Une perturbation ne doit pas être jugée comme étant forcément négative. Par exemple, lors d'un parcours de rafting, préparé à l'avance par l'équipe, les rochers qui émergent de l'eau, les remous, ou les branches situées en travers de la rivière sont autant de perturbations de la « forme » (ici le trajet programmé); ils ne pouvaient pas être prévus à l'échelle de précision du projet, mais demandent un réajustement des manœuvres à chaque instant, ce qui fait d'ailleurs l'intérêt de ce sport de vives eaux.

- L'environnement qui apporte les perturbations du système doit toujours, lui aussi, être considéré par rapport à la forme de l'objet à laquelle on s'intéresse. Ce qui est un environnement pour telle propriété de l'objet cesse de l'être pour d'autres. Par exemple, le vent a une action sur le mouvement d'un voilier, et donc est un environnement pour la trajectoire de celui-ci, mais par contre n'a aucun effet sur la couleur de sa coque.

Ceci dit, afin de conserver sa forme sur le domaine de durée et d'espace sur lequel elle a une certaine permanence, le système doit pouvoir restituer à son environnement des flux d'informations, d'énergie ou de matière formant réponses aux perturbations qu'il a apportées. Pour observer ou modéliser la permanence de la forme considérée du système, on doit donc s'intéresser aux relations entre ce dernier et son environnement. Ces relations sont appelées **comportements** ou **fonctions** du système. Elles se décrivent par des flux entrants et sortants du système au sein de son environnement. C'est le précepte de globalisme.

2.5.3.3 - Les effets de l'observation ou de la mesure sur le système: précepte d'agrégativité

En particulier, le processus d'observation ou de mesure d'une propriété sélectionnée du système apporte inévitablement des perturbations sur celle-ci et sur d'autres propriétés. Il s'accompagne en effet de flux d'informations, d'énergie ou de matière qui interagissent avec le système. Cette situation fait que l'observateur, ou plus exactement le système d'observation, appartient lui aussi à l'environnement du système étudié lorsque celui-ci est observé.

Par conséquent il faut évaluer la précision avec laquelle la permanence du système peut être constatée: la perturbation introduite par l'observation reste compatible avec la permanence du système, pour une propriété donnée, si ses effets sur le système sont plus petits que la précision avec laquelle on veut affirmer cette permanence. Comme je l'avais déjà dit plus haut, un résultat expérimental non accompagné de cette information n'est pas scientifiquement recevable. En outre, très souvent, la précision avec laquelle on peut affirmer la permanence du système observé est inconnue par avance ou dépend de la loi de comportement du phénomène observé que l'on cherche à établir: ce « cercle vicieux » est l'un des problèmes majeurs de la méthode expérimentale et nécessite, pour être résolu, de se ramener à des phénomènes connus, si possible étrangers au phénomène auquel on s'intéresse (²⁰).

²⁰ J'illustre ces notions un peu abstraites par un exemple emprunté à la mécanique des fluides et dont j'ai eu l'occasion de me rendre compte lors de campagnes de mesures effectuées à l'Institut de Mécanique des Fluides de

Dans bien des cas, si les perturbations apportées par l'observation sont compatibles avec la permanence du système pour la propriété à laquelle on s'intéresse et pour une précision donnée, il n'en est pas de même pour d'autres propriétés du système auxquelles l'observation ne s'intéresse pas. Par exemple, supposons que je cherche à déterminer la température à laquelle l'eau dans une casserole bout à trois mille mètres d'altitude. Pour cela j'utilise une source de chaleur, un réchaud de camping par exemple qui, avec la pression atmosphérique régnant à cette altitude, forme l'environnement du système. Muni d'un baromètre et d'un thermomètre placé juste au-dessus de l'eau bouillante, j'établis la relation entre la pression et la température d'ébullition car je suppose que les autres propriétés, quoique fortement perturbées par l'expérience, n'ont pas d'effet. En particulier, la chaleur apportée à la casserole modifie ses dimensions par le phénomène de dilatation thermique des matériaux et je savais, grâce à des expériences antérieures, que les dimensions géométriques d'un récipient n'ont pas d'influence sur les lois de l'ébullition tout en étant perturbées par la chaleur.

Ceci illustre que l'observation d'un système porte sur des comportements sélectionnés de manière à ce que, dans les limites de précision requise, leurs permanences soient assurées. Or, très souvent, cela n'est possible que lorsque un grand nombre d'autres comportements sont fortement perturbés par le processus d'observation. On ne peut pas mettre en évidence par voie expérimentale de manière simultanée la permanence de toutes les propriétés du système. On peut seulement sélectionner quelques agrégats.

2.5.3.4 - Le projet du système en tant que maintien d'une certaine permanence: précepte de téléologie

J'ai indiqué plusieurs fois que l'on ne peut comprendre l'évolution d'un système qu'en terme de propriétés devant rester inchangées, et que j'ai appelées « données invariantes ». Lorsqu'un programme semble être à la base de l'évolution du système, l'application du principe d'objectivité conduit à estimer qu'il n'est pas à comprendre selon un projet final métaphysique, mais suivant un projet destiné à assurer sa permanence au sein d'un environnement avec lequel il interagit. Le mot « programme » est à prendre ici dans son sens le plus large et non pas comme un programme informatique: il désigne tout ce qui, dans un système, prédéfinit un comportement selon un objectif donné, interne au système, et qu'il est souvent difficile de connaître. La mise en oeuvre du « programme » définit un projet.

Quels que soit le « programme » et l'aspect de l'objectif qu'il permet de poursuivre, on admet qu'ils reposent de façon fondamentale sur l'objectif de maintien de la permanence de quelques données invariantes. Le système doit être considéré comme ayant des comportements, des fonctions visant à établir et à assurer sa permanence au sein de son environnement, relativement à

Marseille ou à l'Institut Von Karman (Belgique). Il s'agit de la mesure des écoulements d'air sur des profils au moyen de la technique du « fil chaud ». Chauffé par effet Joule par un courant électrique le traversant, le fil chaud est un filament qui, sous l'effet d'un écoulement se refroidit suivant une loi empirique: les variations de courant qui en résultent renseignent, en principe, directement sur la vitesse d'écoulement. Malheureusement, dans la réalité, les choses sont beaucoup plus compliquées: le filament est lui-même un obstacle, très petit certes, sur lequel l'écoulement se modifie et donc diffère de celui développé sur le profil étudié. De plus, il est aussi sensible à d'autres grandeurs, telles que la pression, la température du fluide, etc., d'autant plus qu'il mesure des écoulements très proches des parois. Les grandes difficultés apparaissent pour des mesures effectuées au voisinage des parois (couches limites) où les distances sont comparables aux dimensions du fil chaud. La précision de la mesure dépend des interactions entre le fil chaud, la paroi et l'écoulement local, et des modèles physiques relativement compliqués, éprouvés par ailleurs, sont nécessaires pour l'expliquer. A cette époque, j'ai vu des chercheurs en techniques expérimentales consacrer une grande partie de leurs recherches à ce problème, ce qui, sur le coup, m'avait un peu étonné mais j'en avais bien vite compris l'importance non seulement pratique, mais encore épistémologique: car dans le domaine de la connaissance, et dans l'esprit de la méthode rationnelle, il n'y a pas de « grandes » ou de « petites » choses!

certaines propriétés. L'évolution du système, sous l'effet de ses actions internes et des actions de son environnement, traduit le changement d'autres propriétés nécessaire au maintien de cette permanence, dans un domaine de durée, d'espace et de précision donné. La forme pour laquelle la permanence est assurée, ainsi que toutes les évolutions compatibles avec elle, constitue le **projet** ou la **finalité** du système. De ce principe d'évolution découle toute une stratégie d'analyse des évolutions des systèmes complexes décrite dans [10]. Notamment la trialectique du système: les aspects sous lesquels se présente le système (fonctionnel - organique - génétique) et le degré de permanence de la propriété observée (actif - stable - évoluant), comme indiqué à la figure 2.

2.5.3.5 - Exemple: des grenouilles sur un nénuphar

Je considère un observateur à la recherche de grenouilles habitant un étang. Cet observateur sait que pour reconnaître une grenouille il y a au moins trois critères relatifs à des propriétés physiques discriminatoires: 1°) une grenouille est de couleur verte; 2°) une grenouille fait des bonds importants; 3°) une grenouille émet un cri caractéristique appelé coassement. Fort de ces principes, l'observateur va cependant rencontrer plusieurs difficultés.

La première correspond au **précepte de pertinence**: les trois principes ci-dessus utilisés par l'observateur pour chercher des grenouilles sont des outils destinés à une intention particulière: par exemple chercher des grenouilles pour les manger? Ces principes ne sont pas *a priori* les plus adéquats pour reconnaître les grenouilles compte tenu de l'environnement. Bien pis: leur emploi exclusif risque non seulement d'occulter d'autres critères de reconnaissance qui seraient plus adaptés, mais encore de perturber la permanence de forme des grenouilles que cherche précisément l'observateur.

En effet, et c'est là la deuxième difficulté, liée au **précepte de globalisme**, l'observateur va faire désormais partie de l'environnement des grenouilles au moment de son exploration. Avant l'arrivée de l'observateur, supposons que la situation objective des grenouilles était la suivante: les grenouilles sont sur des nénuphars et coassent, mais elles ne sautent pas. Au moment de son arrivée, l'observateur va évidemment prendre les précautions qu'il juge utiles pour ne pas faire fuir les grenouilles. Cependant, ignorant tout des facultés auditives, tactiles, ou olfactives des grenouilles, il ne sait pas à partir de quel seuil de niveau de bruit, d'odeur ou de vibrations dues à ses pas il va déclencher la fuite des grenouilles. Au lieu de la fuite il peut déclencher l'arrêt des coassements. Dans ce cas l'observateur aura du mal, suivant ses seuls trois critères de forme, à reconnaître les grenouilles, car il ne les entendra pas et elles se confondent avec les nénuphars qui sont verts eux aussi. En cas de fuite, par contre, les grenouilles feront des bonds, donc elles seront reconnaissables, mais l'observateur n'aura pas le droit de conclure qu'il a pu observer les grenouilles dans un état objectif, c'est-à-dire indépendant de la présence du sujet.

La troisième difficulté, correspondant au **précepte d'agrégativité**, vient du même coup d'être abordée: l'efficacité des trois critères discriminatoires de forme dépend du niveau de précision dont se satisfait l'observateur. Par exemple, si l'observateur est sensible à certaines nuances de vert il verra plus ou moins bien les grenouilles se détacher des nénuphars. Si cette sensibilité est quasi nulle, il utilisera les coassements pour chercher les grenouilles. Et là encore, il devra avoir une certaine sensibilité auditive pour distinguer le coassement des autres bruits ambiants. De plus, si les grenouilles se taisent parce qu'elles ont peur, l'observateur ne distinguera plus rien. Quant au critère lié aux bonds, il faut que ceux-ci soient suffisamment prononcés pour que, relativement aux facultés visuelles de l'observateur, ils puissent révéler la présence de grenouilles. En somme, l'observateur utilise un nombre limité de critères, et pour eux il se fixe un niveau de précision qu'il peut atteindre selon ses capacités de détection. Mais cette sélection de critères peut s'avérer insuffisante ou mal appropriée.

Enfin, la quatrième difficulté est liée au **précepte téléologique**. Supposons que les grenouilles fassent des bonds d'un nénuphar à un autre lorsque l'observateur s'approche trop d'elles, et que c'est à cette seule condition qu'il puisse les détecter. Alors l'observateur dira: « Je

puis affirmer que j'ai bien vu des grenouilles: je les ai reconnues à leurs bonds; mais ces grenouilles-là bondissent tout le temps et je ne comprends pas dans quel but. » C'est évident puisque, dans ce cas l'observateur ne peut voir les grenouilles qu'en étant en train de sauter. Mais l'insuffisance du raisonnement tient dans l'expression « tout le temps », car en réalité il faut dire: « pendant la durée de l'observation », ce qui circonscrit de manière objective ce type de permanence des grenouilles sur un domaine de temps bien identifié. Partant de là, on peut se demander quel est le but de ces bonds et avancer l'hypothèse que, dans ces circonstances précises d'observation et pas autrement, ces bonds sont la mise en œuvre d'un instinct de survie des grenouilles, ravivé par la peur qu'a déclenchée la présence de l'observateur, tandis que, avant qu'il ne fût là, les grenouilles coassaient sur leurs nénuphars dans le but de se séduire. Mais ce dernier projet des grenouilles ne peut être accessible à l'observateur compte tenu des trois critères de reconnaissance de forme qu'il avait jugés pertinents.

La leçon de cette fable est que tout acte de connaissance a vite fait de prendre une tournure subjective et que, pour lui restituer un caractère objectif l'observateur devra se poser la question fondamentale suivante: « Que dois-je faire pour minimiser au mieux les perturbations que j'apporte à l'objet observé au moment de l'observation? Ou encore: **comment dois-je tenir compte des incertitudes qu'apportent à mon acte d'observation les sélections que j'ai pu faire sur l'objet observé, et l'influence de l'environnement de l'objet auquel désormais j'appartiens?** ».

2.5.4 - Effets d'échelles et complexité

Imaginons que le système commandé élémentaire, type thermostat présenté au paragraphe 2.5.3.1.2, soit lui-même un composant parmi tant d'autres d'un système plus grand. A son tour, ce système plus grand fait partie d'un autre système encore plus important, et ainsi de suite jusqu'à arriver à un système général. On définit ainsi, dans la structure de ce dernier, des niveaux d'échelles organisés suivant une hiérarchie allant du composant le plus élémentaire au système général lui-même. Les niveaux élémentaires correspondent à des échelles d'espace et de durée réduites et à des échelles d'énergie plus grandes. Pour les systèmes commandés, chaque sous-système placé à un niveau hiérarchique donné a entre autres fonctions une fonction de pilotage ou de superviseur des sous-systèmes qui le composent au niveau hiérarchique inférieur. En final, le système général, correspondant au niveau d'échelles maximal, supervise ou pilote à son niveau les fonctions des systèmes subordonnés, y compris leurs fonctions de pilotage et de supervision.

Comme il est souligné dans [34], les systèmes du domaine des sciences physico-chimiques ont un nombre très restreints de niveaux d'échelles; tandis que pour les systèmes complexes rencontrés dans les phénomènes biologiques ou économiques il existe un grand nombre de niveaux.

Mais la complexité des systèmes tient surtout dans la façon dont interagissent les composants entre niveaux d'échelles différents (cf. [34]): on désigne par **couplage** cette interaction. Dans un couplage, les sous-systèmes d'un niveau d'échelles donné apportent des contraintes aux systèmes du niveau d'échelles supérieur auxquels ils appartiennent. Si les couplages sont non linéaires, on montre que le système général peut connaître des états instables ou des transitions difficilement voire pas du tout prévisibles malgré une bonne connaissance des conditions initiales de son évolution. Il n'est pas question ici d'en détailler les raisons, celles-ci émanent de la théorie des bifurcations.

De cette situation liée aux couplages multi-niveaux au sein d'un système général découle le risque d'avoir des anomalies dans son comportement. Ces anomalies sont principalement liées aux deux effets suivants:

- La façon suivant laquelle sont **négligées les multiples données** dans la description et le pilotage du système, par souci de simplicité. En effet, certaines données, bien qu'émanant de niveaux d'échelles très petits, peuvent avoir un rôle dans le comportement global du système

général de par le caractère instable de certains états, et à cause de la propagation des instabilités des échelles élémentaires à l'échelle la plus macroscopique. C'est le fameux « effet papillon ». Comme l'ont écrit F. Le Gallou et B. Bouchon-Meunier [34]: « *Un système un tant soit peu complexe peut fort bien comporter de nombreux points de ce type [les bifurcations] qui échappent à la simplification modélisatrice du « gouverneur » du système. Il pourra s'étonner parfois des comportements en apparence « aberrants » qu'il observe le conduisant à prendre des mesures aux effets que l'on qualifiera encore de « pervers »!* ».

- **Défaut ou inconsistance de l'information** entre sous-systèmes de niveaux d'échelles différents. En effet, le système général, pour évaluer et corriger son évolution vers l'objectif de son projet, a besoin des informations qui proviennent de ses sous-systèmes à tous les niveaux d'échelles; réciproquement, les sous-systèmes ont besoin, à leurs niveaux, des informations du niveau général qui leur permettent d'ajuster leurs comportements locaux à la contribution qu'ils apportent à l'objectif général. Or ces flux d'informations se développent sur des durées et des réactivités très différentes, correspondant aux niveaux d'échelles des sous-systèmes. De sorte que, en final, se crée un décalage dans le temps entre l'information traitée au niveau superviseur et l'état réel qu'il occupe: le système superviseur a un modèle, une photographie de son évolution, qui lui inspire des corrections qui ne sont plus adaptées à sa situation réelle. On appelle cela **anomalie par dysmodélisation du système**. Ce défaut se rencontre par exemple dans les entreprises où, bien que chaque service semble bien effectuer son travail, conformément à ses objectifs locaux, l'ensemble de l'entreprise ne fonctionne pas bien: « *Les entreprises et leur réseau de fournisseurs et de clients constituent un système dont les sous-systèmes ont en général une vue très partielle de l'ensemble dont elles font partie. Devant les à-coups « conjoncturels », elles prennent des mesures « locales » qui vont se répercuter de proche en proche, avec des délais divers, et provoquer peut-être des à-coups encore plus forts dans l'avenir, pour d'autres éléments du système, ou pour elles-mêmes, dans un effet de boomerang dont elles n'imagineront même pas qu'il ait pu trouver son origine dans leur propre comportement antérieur.* » [34]. D'où la nécessité d'expliquer à ses partenaires les tenants et les aboutissants de ce que l'on veut faire!

2.5.5 - Deux mots sur le « continu » et le « discret »

Lorsqu'un phénomène se développe dans un système complexe deux cas de figures se présentent pour le maîtriser, c'est-à-dire pour agir sur lui dans le but d'atteindre un objectif fixé par avance:

- soit il n'est pas possible d'agir sur le système une fois que le phénomène est initialisé. Dans ce cas, pour maîtriser le phénomène il est nécessaire de modéliser celui-ci par avance dans son ensemble ainsi que l'action que l'on doit lui imposer au début pour atteindre l'objectif cherché. La modélisation s'appuie sur une prévision des interactions du système avec son environnement ;

- soit il est possible d'agir sur le système tout au long du phénomène. Dans ce cas, pour maîtriser le phénomène il faut se donner et appliquer à chaque instant des critères suivant lesquels on le réajustera en fonction des changements survenus au cours des interactions entre le système et son environnement.

A ces deux situations correspondent deux types d'approches de modélisations que je cite pour mémoire (cf. [34] pour plus de détails techniques):

- la première, que je qualifierais de « **continue** » parce qu'elle s'appuie sur une méthode d'invariance géométrique, à la manière de la mécanique rationnelle; elle est donnée par le **théorème de Pontryaguine** (voir par exemple [37]). Il énonce que, pour atteindre un objectif fixé d'avance, l'action initiale sur le système et l'évolution qui s'ensuit entraînent l'optimisation d'une fonction objectif, ou **fonction coût**, par rapport aux paramètres dont dépend le système. Dans cette approche, le problème mathématique correspondant se ramène à la résolution d'équations différentielles avec

conditions aux limites fixées une fois pour toutes. Pour être employée, cette méthode nécessite que soit prévu le programme de commande du système sur toute la durée du processus, tandis que les données négligées dans le modèle retenu le restent tout au long du processus sans possibilité d'être prises en compte lorsque cela s'avère nécessaire dans la pratique. Bien adaptée pour modéliser la structure permanente du système sur la durée du processus, cette méthode a l'inconvénient de ne pas pouvoir réajuster le modèle en fonction de l'évolution des paramètres, et donc d'être une commande en « boucle ouverte ». Elle convient très bien, par cela, à l'étude des systèmes que l'on peut considérer comme bien délimités et soumis à des flux d'échanges bien identifiés (voir un exemple d'application pour les modèles physiologiques dans [87]).

- la deuxième, que je qualifierais de « *discrète* » parce qu'elle met en jeu des processus d'adaptation sur des durées élémentaires et successives tout au long du processus. Elle est donnée par le **principe d'optimalité de Bellman** qui s'énonce ainsi (voir par exemple [38]): « *Une politique optimale se caractérise par le fait que, quel que soit l'état initial du système et les décisions initialement prises, les décisions suivantes doivent elles aussi être optimales pour le système et les contraintes qui résultent de l'effet des premières décisions.* » Dans cette approche, à chaque instant, la commande du système est ajustée en fonction de l'état du système pris à cet instant. Les données d'entrée du système sont modifiées par les informations relevant de ses données de sortie moyennant des **boucles de rétroaction**. Bien sûr, quand je dis « à chaque instant », je ne veux pas dire avec une précision infinie (ce qui est matériellement impossible), mais cela signifie sur chaque intervalle de temps successifs qui correspondent à la précision avec laquelle on échantillonne la durée du phénomène (discrétisation dans le temps). La méthode de Bellman convient pour les systèmes ouverts parce que les données et les contraintes résultant de l'interaction du système avec son environnement peuvent être prises en compte à chaque instant dans l'optimisation de la commande.

Un développement intéressant de ces deux types d'approches pour l'étude et l'optimisation des systèmes thermiques est donné dans [36].

Techniquement, on peut démontrer que l'une des différences essentielles entre les deux approches tient au fait que:

- dans la méthode « continue » (Pontryaguine) la commande du système est indépendante de l'état du système: comme rien ne vient modifier les conditions initiales et les contraintes imposées au système une fois pour toutes, la commande est une structure permanente (à l'échelle de la durée du phénomène);

- dans la méthode « discrète » (Bellman), par contre, la commande du système dépend de l'état du système à chaque instant: par conséquent, si l'état change sous l'effet des modifications des conditions aux limites et des contraintes apportées par l'environnement, alors la commande évolue elle aussi.

Toutefois, les deux méthodes partent de la même base conceptuelle. Ce qui les différencie réside dans la façon de considérer le système comme isolé. Le système est isolé tant que ses conditions aux limites et ses contraintes restent inchangées. Pendant cette phase son évolution se fait de manière « libre », soumise à la seule loi de causalité qu'exprime le théorème de Pontryaguine, traduisant géométriquement la partie « B » du Principe d'Objectivité. Seulement, pour la méthode « continue » on suppose que cela est vrai pour l'évolution totale du système. Tandis que pour la méthode « discrète » on ne suppose pas connue d'avance la phase pendant laquelle le système pourra être considéré comme isolé, et on sera obligé de découper le processus global en processus élémentaires discrets où les conditions aux limites et les contraintes sont considérées fixes avec la précision de l'observation.

Cette situation est comparable avec les exemples que j'ai donnés aux paragraphes 2.2.3.1.1

et 2.2.3.1.2 pour la boule de pétanque et le ballon de football. Dans le cas de la boule de pétanque lancée par un joueur sur un terrain aux irrégularités multiples et variées, la boule est laissée livrée à elle-même, subissant à chaque instant de la part du terrain des contraintes et des conditions aux limites qui infléchissent sa trajectoire. Le joueur n'a aucune possibilité d'ajuster la trajectoire de la boule une fois que celle-ci est lancée. Il doit, au moment de lancer la boule pour la rapprocher du bouchon, évaluer par avance sa trajectoire alors qu'il ne maîtrise pas tous les détails des accidents du terrain. Ici la commande du système doit être maîtrisée dès le départ à l'aide d'un modèle plus ou moins exact du terrain: on est dans le cas de l'approche « continue » de la méthode de Pontryaguine.

Dans le cas d'un ballon de football, par contre, à chaque instant les joueurs ont la possibilité de réagir sur l'évolution de sa trajectoire en fonction de données d'entrée collectées de façon périodique: position sur le terrain, comportement de l'adversaire, sens et vitesse du vent, etc. Les conditions aux limites imposées au ballon à chaque instant contiennent les actions des joueurs, c'est-à-dire leurs commandes. On est dans le cas de l'approche « discrète » et récursive de la méthode de Bellman. Le même argument vaut pour des cas très nombreux où l'acteur peut agir à chaque instant sur le processus: le pilotage d'un voilier, la conduite d'un véhicule, le management d'une entreprise, un match sportif, les processus automatisés industriels, etc.

Les deux approches fondamentales pour la maîtrise des systèmes complexes ne sont pas à opposer l'une à l'autre. L'emploi de l'une plutôt que l'autre doit être appropriée au problème. Il y a plusieurs raisons à cela.

D'abord, nombreux sont les cas où l'homme n'a pas la possibilité d'agir sur le cours des événements à chaque instant; il a alors intérêt à se faire une idée la plus exacte possible de leurs évolutions afin de les maîtriser dès le départ par une commande optimale et ne pas compter sur le hasard une fois qu'il se trouve engagé dans le processus. C'est l'attitude de prévoyance, raisonnable et pleine de bon sens. Par exemple, les personnes qui préparent une expédition dans une contrée à risques doivent imaginer par avance tous les scénarios qui seront rencontrés afin de prendre les dispositions préventives et les moyens nécessaires. Il va de soi que, tout en se ménageant des marges de manœuvre vis-à-vis des événements à chaque instant, ces personnes raisonnent principalement suivant la méthode « continue ».

Ensuite, dans le cas où l'on cherche à maîtriser un phénomène en agissant à chaque instant sur lui, on le fait en poursuivant un objectif, un but, une finalité dont la raison d'être est généralement étrangère au phénomène considéré. L'approche « discrète », récursive, est subordonnée à une démarche « continue », centrée sur un objectif plus général, et dont elle n'est qu'une phase intermédiaire. Exemple: je veux aller de Marseille à Paris en voiture pour être à une réunion importante avant telle heure. C'est un objectif qui m'est imposé, je ne peux pas agir sur lui, mais j'ai intérêt à connaître ses enjeux. Par contre, au cours de mon voyage, je vais réguler ma conduite et le choix de mes routes en fonction des difficultés de circulation rencontrées. Tout ce qui change au cours de mon voyage, par des actions contrôlées à chaque instant, se fait en fonction des données changeantes de mon environnement et dans le but de satisfaire un objectif connu d'avance: arriver à l'heure à ma réunion de Paris. *Tout se passe comme si je devais me comporter et réagir comme un système ouvert, attentif aux changements de mon environnement lors de mes évolutions, dans le but de satisfaire à terme l'objectif d'un système isolé.* Exemple qui, sous son aspect « innocent », introduit le véritable problème de la connaissance des systèmes complexes, à savoir la dualité entre ce qui est permanent, c'est-à-dire « l'organique », et ce qui est lié au programme, c'est-à-dire le « fonctionnel », comme cela a déjà été présenté dans la « trialectique du système ».

2.5.6 - Apport de variété comme facteur de stabilité par adaptation

Un système complexe met en œuvre les deux approches, prévisionnelle (Pontryaguine) et à

commande optimale (Bellmann), pour assurer sa stabilité dynamique, et non pas exclusivement l'une d'elles. Le recours simultané à ces deux approches augmente les chances du système de durer de façon stable, ce qui n'exclut pas la possibilité d'évoluer, au contraire. En effet :

- Si le système est stable seulement au niveau d'une structure organique figée d'avance, il ne pourra maîtriser son environnement que par le biais d'une **connaissance prévisionnelle** qu'il peut avoir sur celui-ci. Mais alors il sera à la merci du moindre événement imprévu sortant du cadre de ses prévisions. D'une structure organique adaptée à son environnement à l'instant considéré, le système ne pourra pas exploiter toute évolution qui survient à celui-ci à l'instant suivant pour reconfigurer sa structure afin d'assurer la poursuite de son objectif (le projet) ⁽²¹⁾.

- Si, par contre, le système est stable plus en terme de maintien des objectifs de son projet qu'en terme de structure organique, celle-ci pourra évoluer vers une nouvelle configuration lui permettant au mieux de poursuivre ses objectifs. Cette évolution résulte alors de la prise en compte des échanges entre l'environnement et le système, c'est-à-dire un réajustement des processus et de la structure du système (**maîtrise par commande optimale**). On l'appelle **évolution adaptative** : elle ne consiste pas à faire du système un objet désincarné qui ne soit que le reflet de son environnement ; elle permet au système, sans rien renier de sa personnalité, de changer une part de sa structure et de ses processus pour pouvoir poursuivre les objectifs du projet qui le caractérisent. Cette évolution n'est possible que si le système dispose d'une marge suffisante d'adaptation, c'est-à-dire d'une capacité suffisante à recevoir et à prendre en compte les données provenant de l'extérieur. On dit que le système s'adapte par importation de variété et qu'il doit, pour cela, disposer dès le départ d'une redondance suffisante (marge d'adaptation). Cette approche fait l'objet du principe de Von Foerster à savoir « le principe d'organisation par disponibilité à l'événement », et exploité dans la théorie de Henri Atlan (cf. [10] [77]).

En substance, celle-ci prévoit que:

- (a) Pour enrichir le système il faut de la redondance et des perturbations ;
- (b) La variation de l'organisation du système (son évolution) résulte de la contribution de deux facteurs : le premier est la variation de la redondance, responsable de l'évolution des programmes ou des processus (évolution des fonctions du système), le deuxième est la variation de la structure due aux perturbations par l'environnement (évolution de l'aspect organique du système).

Cette théorie confirme qu'il est important de comprendre les systèmes à l'aide de l'outil trialectique (§ 2.2.3.4.3) et que l'équilibre d'un système repose sur l'équilibre entre les aspects organiques, fonctionnels et génétiques (figure 4):

En effet, la distance entre les pôles:

- organique et fonctionnel: évalue la possibilité d'action (ou fonction) qu'offre la structure organique, ou bien la disponibilité de la structure organique qu'il faut pour remplir la fonction;

- organique et génétique: évalue le potentiel d'évolution que peut avoir la structure organique pour remplir la même fonction en toutes circonstances (marge d'adaptation ou flexibilité organiques, évolution de la structure organique): dans ce cas, le système utilise le fait qu'une même fonction peut être remplie par plusieurs structures organiques différentes;

- fonctionnel et génétique: évalue le potentiel d'évolution que peut avoir la fonction si la structure organique reste inchangée (marge d'adaptation fonctionnelle, évolution du programme):

²¹ On pense d'ailleurs que la disparition brutale des Dinosaures est due au fait qu'ils étaient trop parfaitement adaptés à leur environnement, leur marge d'évolution étant devenue limitée. Toute modification survenue à l'environnement (comme suite à la chute d'une météorite par exemple) entraîna à coup sûr la disparition de cette espèce qui ne pouvait plus retrouver dans son nouveau milieu les éléments de sa stabilité organique.

De façon plus générale et imagée, trop « coller » à son temps c'est courir le risque de s'y dissoudre et de disparaître avec lui suite aux inmanquables évolutions qui l'affectent !

dans ce cas, le système utilise le fait qu'une même structure organique peut remplir plusieurs fonctions différentes.

Une forte dissymétrie entre les pôles du triangle illustre une insuffisance de l'un des trois degrés de liberté du système (marge d'évolution, flexibilité du programme, flexibilité de la structure organique). Dans ce cas, le système aura tendance à « sortir » plus facilement de son triangle, donc ne pourra pas être stable.

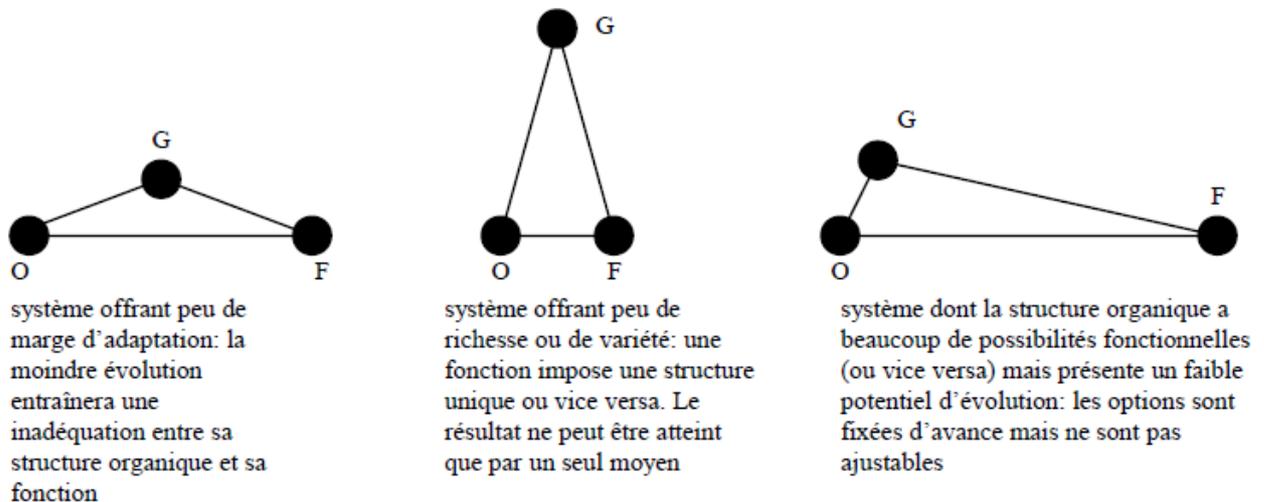


figure 4 - Exemples de systèmes instables
 (les lettres G, O, F désignent respectivement les pôles génétique, organique, fonctionnel de la connaissance trialectique des systèmes)

Suivant l'importance relative accordée à l'un ou l'autre des trois aspects du système lors de sa modélisation on privilégie plus ou moins (figure 5):

- une définition fonctionnelle (ce que le système fait): on attend du système des obligations de résultats (pôle fonctionnel);
- une définition organique (ce que le système est): on attend du système des obligations de moyens (pôle organique);
- une définition génétique (ce que le système a été et ce qu'il devient): pôle génétique.

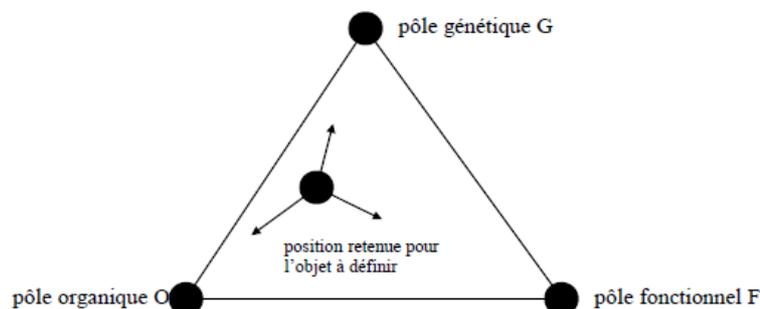


Figure 5 (d'après [10]) - Approche trialectique du système

Comme l'écrit Lemoigne [10]: « La trialectique de l'Etre, du Faire, du Devenir, est sans doute le sésame de la représentation, sinon de la connaissance de l'objet. Chaque modélisation est pourtant une nouvelle entreprise. Il est dans ce triangle, bien des barycentres possibles, qu'il importe surtout de localiser loyalement. Mais nos définitions devront toujours être telles que le

même objet ne sera représenté que par un seul point dans cette triangulation. Et plus le barycentre retenu sera équilibré, plus nous percevrons notre modèle comme harmonieux. »

2.5.7 - Les sept fonctions fondamentales d'un système complexe

Décrire et comprendre un système nécessite, on vient de le voir, de prendre en compte simultanément ses fonctions, sa structure organique et son devenir. Concrètement cela se traduit par:

A - **L'identification des fonctions** du système dans un contexte environnemental qui lui est indissociable. Or la raison d'être des fonctions du système est de contribuer à la réalisation d'un objectif, d'un projet (ou « cible ») dans un flot de perturbations ou de données apportées par l'environnement. Suivant un cadencement propre au système, ces fonctions devront donc consister à:

- 1°) **identifier la cible**,
- 2°) **prendre en compte l'environnement**,
- 3°) **acquérir les données** relatives aux états du système et de son projet,
- 4°) **transmettre ces données** pour les exploiter,
- 5°) **exploiter ces données** pour évaluer l'écart entre ce qui est prévu par le programme et la situation réelle du système,
- 6°) **agir ou réagir** pour réajuster le déroulement du projet ou la structure organique afin de maintenir le but fondamental ou la cible,
- 7°) **mettre en œuvre les ressources** nécessaires à la réalisation des fonctions ci-dessus.

La complexité du système est caractérisée par la présence de ces sept fonctions, non seulement au niveau global du système, mais aussi au niveau de chacun de ses sous-ensembles quel que soit l'ordre qu'ils occupent dans l'arborescence de son organisation. Pour chacun des sous-ensembles, c'est l'ensemble d'ordre supérieur et le système global qui deviennent l'environnement.

B - **L'identification des grandeurs** mesurables et observables échangées lors du déroulement de chacune de ces fonctions. En effet, une fonction est définie par le rapport qui peut exister entre ce qui entre et ce qui sort de l'objet. Or on ne peut comprendre ce transfert entre l'entrée et la sortie qu'en terme de flux de **matière, d'énergie, d'information** observables et mesurables par rapport aux références **d'espace, de temps et de forme** (c'est-à-dire la structure organique). Le transfert a pour support physique des structures organiques que l'on appelle des **processeurs**.

La figure 6 illustre la façon dont est traduite l'approche trialectique du système (fonctionnel, organique, génétique) par la représentation en sept fonctions fondamentales du système.

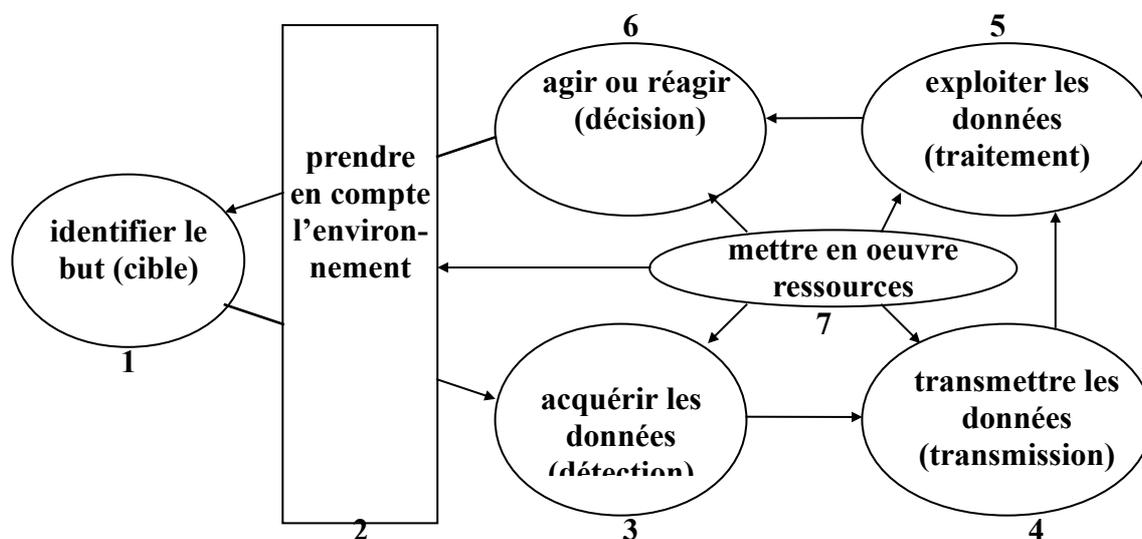


Figure 6 - Les sept fonctions fondamentales d'un système

2.5.8 - Le phénomène d' « émergence » dans un système

On a vu que pour un système complexe la représentation par l'analyse cartésienne devait être remplacée par une approche plus synthétique, globale, liée au fait qu'une propriété observable au niveau du système ne s'explique pas seulement en la décomposant en propriétés des constituants du système. La propriété globale est de nature qualitativement différente de celle des propriétés élémentaires. On dit que c'est une *propriété émergente*.

Le phénomène d'émergence n'a rien de mystérieux. Il résulte du fait que, dans un système, chaque constituant fait partie de l'environnement des autres: leurs interactions mutuelles les rendent difficilement isolables et leur résultante ne s'obtient pas comme une décomposition simple en interactions élémentaires.

Il n'est pas nécessaire d'invoquer des phénomènes compliqués pour rencontrer des cas de propriété émergente, comme l'illustre l'exemple suivant que j'ai imaginé (figure 7).

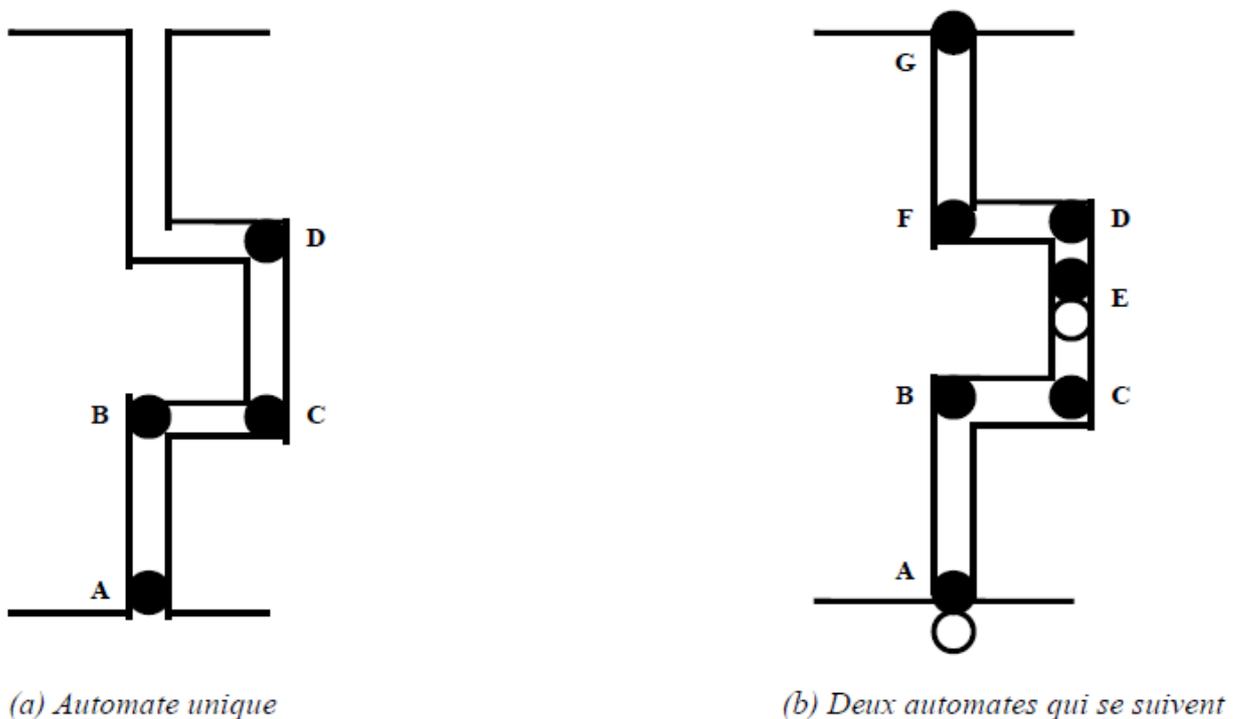


Figure 7 - Illustration simple de la notion de propriété émergente d'un système

Soit un tunnel dont la forme est celle donnée à la figure 7. A l'aide d'automates pourvus d'un programme élémentaire très simple, on cherche à explorer ce tunnel entre l'entrée A et la sortie G. Chaque automate, strictement identique à un autre, est programmé de la manière suivante:

- lorsqu'il rencontre un premier obstacle, il tourne d'un quart de tour sur sa droite et poursuit sa route;
- lorsqu'il rencontre un deuxième obstacle, il tourne d'un quart de tour sur sa gauche et poursuit sa route;
- lorsqu'il rencontre un troisième obstacle, il tourne d'un demi-tour et poursuit sa route (il revient donc sur ses pas);
- puis le cycle recommence;

- s'il est bloqué, l'ordre du cycle s'inverse: rebrousser chemin, tourner sur sa gauche, tourner sur sa droite.

Ainsi la seule mémoire dont ait besoin chaque automate est de se souvenir des trois derniers obstacles rencontrés, ce qui n'est pas compliqué.

Dans le cas (a) de la figure 7 on injecte en A un automate unique. Arrivé en B, il tourne sur sa droite et se dirige sur C. Après ce deuxième obstacle, il tourne sur sa gauche et se dirige donc sur D. Là il rebrousse chemin vers C car c'est le troisième obstacle rencontré. Le point C devient dans ce nouveau cycle le premier obstacle, donc l'automate tourne sur sa droite et va en B. En B, il tourne sur sa gauche et se dirige vers l'entrée A. Avec un seul automate programmé de cette façon, l'exploration du tunnel est impossible.

Dans le cas (b) de la figure on injecte de nouveau un premier automate (cercle noir) suivi immédiatement d'un deuxième (cercle blanc). Je n'ai pas représenté toutes les positions de l'automate blanc pour ne pas surcharger le dessin. Les automates ne peuvent pas se croiser ou se dépasser car le tunnel est étroit. Les deux automates suivent le même trajet jusqu'à C. Lorsque l'automate noir rebrousse chemin, il rencontre l'automate blanc en E. Pour l'automate blanc cette rencontre est le troisième obstacle et il ressortira du tunnel par A comme dans le cas (a). Pour l'automate noir, cette rencontre en E déclenche son quart de tour sur sa droite, mais il ne peut pas bouger car il est coincé dans le tronçon DC. Le cycle s'inverse alors: il rebrousse chemin vers D, puis tourne sur sa gauche et va en F, et enfin tourne sur sa droite et va vers la sortie G. Avec deux automates, sans avoir rien changé de leurs propriétés élémentaires, le système dispose d'une aptitude nouvelle et émergente: il permet l'exploration du tunnel.

Avec un système aussi élémentaire, il est possible de voir des comportements nouveaux par rapport aux aptitudes de ses constituants. Combien plus encore, il n'est pas étonnant de voir chez les systèmes complexes des comportements très élaborés, tels l'intelligence ou la conscience, sans qu'il soit nécessaire de recourir à des explications métaphysiques.

EXEMPLES :

Je propose deux exemples pour illustrer d'une part la notion d'émergence dans un système, et d'autre part, l'évolution adaptative par apport de variété.

D'abord, s'agissant de l'émergence, il semble que, dans les fondements de la sociologie, ce soit Emile Durkheim qui ait introduit cette notion [18] :

S'exprimant à propos de sa conception des phénomènes sociaux et collectifs, il énonce que «En premier lieu, elle implique que les tendances comme les pensées collectives sont d'une autre nature que les tendances et les pensées individuelles, que les premières ont des caractères que n'ont pas les secondes. Or, dit-on, comment est-ce possible puisqu'il n'y a dans la société que des individus ? Mais, à ce compte, il faudrait dire qu'il n'y a rien de plus dans la nature vivante que dans la matière brute, puisque la cellule est exclusivement faite d'atomes qui ne vivent pas. De même, il est bien vrai que la société ne comprend pas d'autres forces agissantes que celles des individus ; seulement les individus, en s'unissant, forment un être psychique d'une espèce nouvelle qui, par conséquent, a sa manière propre de penser et de sentir. (...) L'association est, elle aussi, un facteur actif qui produit des effets spéciaux. Or, elle est par elle-même quelque chose de nouveau. Quand les consciences, au lieu de rester isolées les unes des autres, se groupent et se combinent, il y a quelque chose de changé dans le monde. Par suite, il est naturel que ce changement en produise d'autres, que cette nouveauté engendre d'autres nouveautés, que des phénomènes apparaissent dont les propriétés caractéristiques ne se retrouvent pas dans les éléments dont ils sont composés.

Le seul moyen de contester cette proposition serait d'admettre qu'un tout est qualitativement identique à la somme de ses parties, qu'un effet est qualitativement réductible à la somme des causes qui l'ont engendré ; ce qui reviendrait à nier tout changement ou à le rendre

inexplicable. »

Et poursuivant plus loin : *« Les [états sociaux] ne peuvent venir à chacun de nous que du dehors, puisqu'ils ne découlent pas de nos prédispositions personnelles ; étant faits d'éléments qui nous sont étrangers, ils expriment autre chose que nous-mêmes. Sans doute, dans la mesure où nous ne faisons qu'un avec le groupe et où nous vivons de sa vie, nous sommes ouverts à leur influence ; mais inversement, en tant que nous avons une personnalité distincte de la sienne, nous leur sommes réfractaires et nous cherchons à leur échapper. Et comme il n'est personne qui ne mène concurremment cette double existence, chacun de nous est animé à la fois d'un double mouvement. Nous sommes entraînés dans le sens social et nous tendons à suivre la pente de notre nature. Le reste de la société pèse donc sur nous pour contenir nos tendances centrifuges, et nous concourons pour notre part à peser sur autrui afin de neutraliser les siennes. Nous subissons nous-mêmes la pression que nous contribuons à exercer sur les autres. Deux forces antagonistes sont en présence. L'une vient de la collectivité et cherche à s'emparer de l'individu ; l'autre vient de l'individu et repousse la précédente. »*

On remarquera que ce double mouvement est analogue à celui, présent au niveau de la conscience, et identifié en psychanalyse comme la confrontation du « sur-moi » (ouverture de la conscience sur les effets, les contraintes et les influences de l'environnement humain) et du « moi » (tendance de la conscience à affirmer notre individualité et à l'imposer à l'extérieur).

Enfin, Durkheim fait remarquer que le recours à la notion de propriété émergente dans une association d'individus procède de la même démarche que celle des sciences naturelles, et que c'est même une condition pour conférer à la sociologie un statut de science rationnelle : *« Si nous refusons d'admettre que [les phénomènes sociaux] aient pour substrat la conscience de l'individu, nous leur assignons un autre ; c'est celui que forment, en s'unissant et en se combinant, toutes les consciences individuelles. Ce substrat n'a rien de substantiel ni d'ontologique, puisqu'il n'est rien autre chose qu'un tout composé de parties. Mais il ne laisse pas d'être aussi réel que les éléments qui le composent ; car ils ne sont pas constitués d'une autre manière. Eux aussi sont composés. En effet, on sait aujourd'hui que le moi est la résultante d'une multitude de consciences sans moi ; que chacune de ces consciences élémentaires est, à son tour, le produit d'unités vitales sans conscience, de même que chaque unité vitale est elle-même due à une association de particules inanimées. Si donc le psychologue et le biologiste regardent avec raison comme bien fondés les phénomènes qu'ils étudient, par cela seul qu'ils sont rattachés à une combinaison d'éléments de l'ordre immédiatement inférieur, pourquoi en serait-il autrement en sociologie ? »*

Un exemple qui me semble bien illustrer à la fois le phénomène de propriété émergente et l'évolution adaptative est celui du fonctionnement mental intégré à partir d'activités dispersées de l'organisme, tel que présenté par A.R. Damasio [23]. Le système global de prise de décision au niveau conscient résulte de la construction de systèmes de décision plus élémentaires structurés de manière hiérarchique au cours de l'évolution. A chaque niveau de cette hiérarchie c'est le même critère fondé sur la conservation du système au niveau considéré, que ce soit du niveau biologique « élémentaire » (la cellule) voire moléculaire jusqu'au niveau du système de la perception et de la connaissance conscientes. C'est la donnée invariante de la vie, répétée à tous les niveaux, mais prenant forme de manière différente selon les types de systèmes concernés à ces divers niveaux. C'est pourquoi, pour qu'il soit efficace, c'est-à-dire offre les meilleures chances de survie biologique, le traitement des informations et la prise de décision au plus haut niveau de l'organisme doivent prendre en compte non seulement les données de l'environnement extérieur, mais aussi celles relatives aux états intérieurs résultant des interactions entre les différents systèmes de l'organisme à tous les niveaux ⁽²²⁾. En d'autres termes, le système de perception et de connaissance

²² En fait, et c'est là l'hypothèse centrale de A.R. Damasio, tout se passe comme si, pour assurer la survie biologique de l'organisme, celui-ci a une représentation de son environnement par l'intermédiaire des représentations des

au niveau conscient, le fonctionnement mental, utilise en permanence un système des représentations fondamentales de l'organisme associées à ses états successifs et aux régulations biologiques. La construction d'une représentation mentale, ou image, consciente ou non, en réponse ou non aux sollicitations extérieures, est la résultante en partie des images issues des états de l'organisme à tous ses niveaux de fonctionnement. Cette construction, faite de manière intégrée par le système le plus évolué et le plus « récent » dans l'évolution du système nerveux, aboutit à une propriété émergente: celle de la sensation d'exister, du « moi », ou de la conscience, comme cela est avancé dans [23]. En outre, les systèmes qui permettent le lien entre les états de l'organisme et leurs représentations en images et les systèmes où celles-ci se construisent et se traitent ont été identifiés et différenciés. Les premiers sont plutôt des structures innées, façonnées par l'évolution biologique; les seconds sont plutôt des structures modifiables, sensibles aux données du milieu, acquises. Les premiers sont liés à la partie du système humain attachée à la permanence de la structure biologique et qui résiste au changement; les seconds sont liés à la partie du système humain attachée aux possibilités de modifier le programme sous l'effet des interactions avec l'environnement et de permettre l'évolution adaptative par apport de variété. Les premiers apportent aux seconds une partie des critères de décision qui leur permettront de réagir face aux événements extérieurs: ces critères fondamentaux sont nécessairement déterminés par l'objectif de survie biologique tel qu'expérimenté et mis en mémoire au cours de l'évolution. Les seconds ont besoin de ces données issues des premiers pour les joindre aux critères basés sur l'expérience acquise afin de fournir la réponse la mieux adaptée aux événements. Comme l'a souligné A.R. Damasio, un équilibre doit exister entre les premiers et les seconds systèmes afin que le changement que subit nécessairement l'organisme humain au cours de sa vie n'empêche pas de considérer qu'il s'agit toujours du même système. En outre un déséquilibre entre ces systèmes entraîne des troubles du comportement puisque le transfert des informations relatives aux états des processus inconscients vers le niveau conscient s'effectue avec une continuité insuffisante. Ce déséquilibre est à rapprocher de celui décrit en psychanalyse comme responsable des conflits entre le « moi » (conscience de soi-même) et le « ça » (toute information inconsciente issue des états biologiques).

Ce modèle met en évidence les deux aspects de l'évolution du système tels qu'introduits par H. Atlan: la part d'évolution par modification du programme, et la part d'évolution par changement des structures ⁽²³⁾.

Il est aussi un cas d'application de l'étude des systèmes comme étant le siège d'interactions et de régulations multi-niveaux, d'où s'engendre une nouvelle propriété émergente au niveau global. Celle-ci offre une faculté supplémentaire de conservation du système pourvu que les nouveaux effets et les nouveaux phénomènes qu'elle introduit ne soient pas sources de compétition destructive avec les processus de régulation existants. Ainsi, l'émergence de la conscience apporte avec elle, en même temps qu'une nouvelle faculté intéressante pour la survie, de nouveaux besoins d'équilibration du système. Il faudra tenir compte de ceux-ci pour, par exemple, minimiser les conflits responsables de comportements pathologiques.

La figure 8 schématise une régulation multi-niveaux. Chaque processus et chaque système de traitement de l'information et de régulation se retrouve aux différents niveaux hiérarchiques du système global. Ainsi, des molécules jusqu'à la société humaine, il existe une série de données

modifications que ce dernier induit chez lui. De cette manière, l'adéquation entre les données externes, l'état interne et la décision à prendre en fonction d'elles est optimale vis-à-vis des critères de conservation de la vie de l'organisme. Cette voie pourrait être le fruit du hasard, survenu au cours des mutations et de l'évolution, et qui s'est ensuite révélée suffisamment compétitive dans la nature pour susciter ensuite les fonctions dont le rôle est d'assurer son maintien et son développement.

²³ J'ai proposé dans des notes personnelles une application simplifiée des relations d'Atlan à l'identification des échelles de processus inconscients et de processus conscients. Je me suis limité aux échelles temporelles, ce qui, en terme d'analyse des signaux, correspond à l'étude des modes fréquentiels de ces structures.

invariantes de types différents conservées suivant un équilibre dynamique. Elles concernent chacune une structure donnée, occupant l'un des rangs de l'organisation. Elles sont observables sur une certaine gamme d'échelles d'espace et de temps correspondant à ces rangs.

Par exemple, une cellule vivante est en équilibre dynamique sur une certaine durée et sur une certaine étendue spatiale ; par contre ses constituants, qui participent à cet équilibre cellulaire, n'ont pas cet équilibre et sont concernés à leurs échelles par d'autres types d'équilibre (exemple les molécules d'ADN). Il en est de même, par exemple, de l'individu vis-à-vis de la société. L'équilibre dynamique de l'organisme de l'individu s'arrête à l'organisme, non au groupe social, ni à ses propres constituants tels les cellules. Par contre, les cellules participent à l'équilibre de l'individu, comme ce dernier contribue à son tour à l'équilibre de la société.

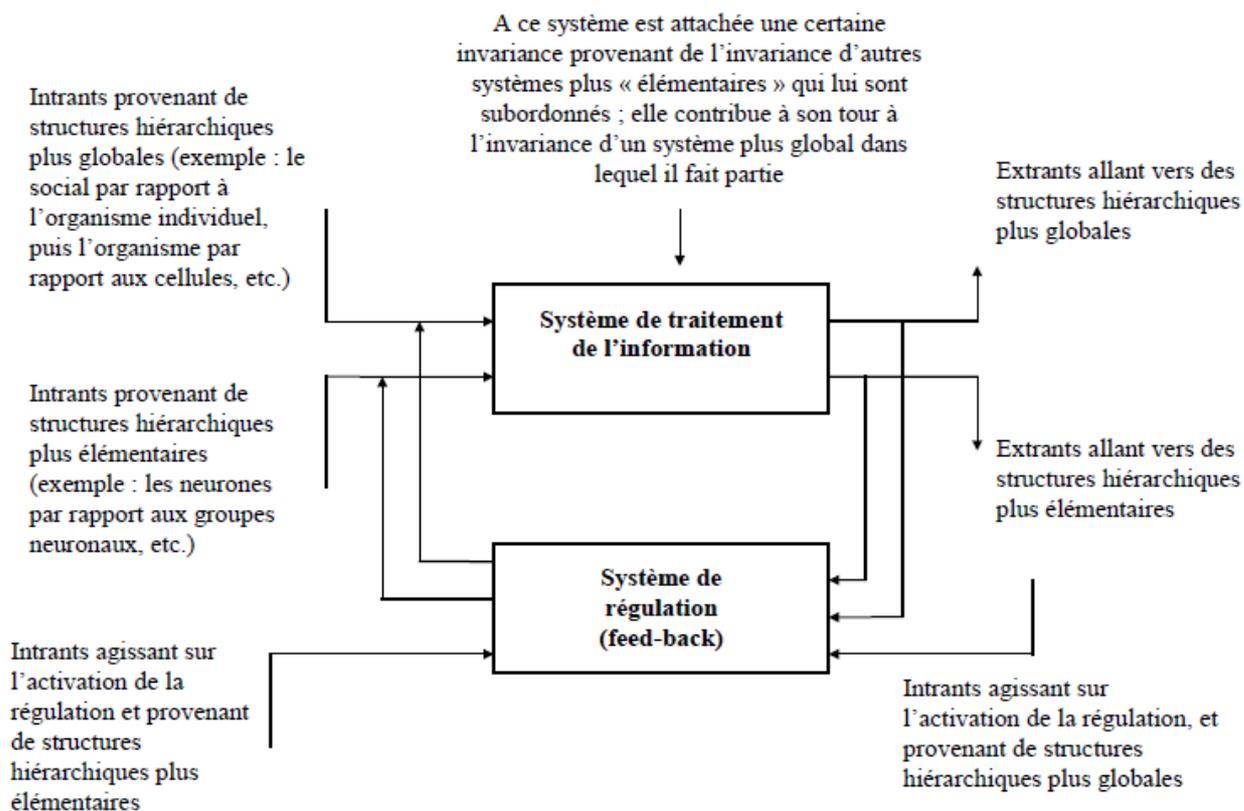


Figure 8 - Représentation d'une régulation multi-niveaux

2.6 - L'EDUCATION DANS L'ESPRIT RATIONNEL ET L'ESPRIT CRITIQUE

2.6.1 - Introduction

Comme je l'ai déjà abordé, la démarche rationnelle, lorsqu'elle est pratiquée dans le respect des valeurs portées par le principe d'objectivité, implique des raisonnements et des actions qui n'ont pas pour seul objectif l'efficacité pragmatique mais aussi et surtout une adaptation basée sur le doute, la distance et la libre pensée. Parlant d'un savant comme Paul Langevin dans [39]: « ... Pour Langevin, l'apport de la science est surtout spirituel: par son esprit et ses méthodes, par le contact permanent avec la réalité, elle fortifie la raison et l'émancipe. Elle libère les esprits. (...) La foi de Langevin est une attitude volontariste d'optimisme actif, une résolution de croire pour échapper à la torpeur du désespoir et pour agir. (...) Le texte sur « La valeur humaine de la science » (écrit par Langevin) est un véritable manifeste en faveur de la science. Il se présente comme une réponse à

ceux qui mettent en doute « les services tant matériels que spirituels et moraux » que la science rend aux hommes, et développe les thèmes de la science comme facteur d'adaptation et de libération de l'humanité... Langevin soutient l'argument que « par sa valeur morale et spirituelle » la science « peut nous aider à combattre les dangers résultant de sa trop grande et trop prématurée valeur utilitaire. » »

2.6.2 - Le doute expérimental: facteur d'humilité

Le doute expérimental, facteur essentiel de la connaissance rationnelle, n'est pas le scepticisme. Le scepticisme est la négation de tout absolu, y compris celui qui sous-tend la méthode rationnelle, c'est-à-dire le Principe d'Objectivité. Le sceptique ne croit pas au principe fondamental de la démarche scientifique mais croit seulement en lui-même. L'attitude du sceptique conduit à ne s'appuyer que sur l'autorité personnelle et subjective pour imposer aux autres des idées ou affirmations non validées par l'expérience. Par contre, celui qui pratique le doute expérimental peut être vu comme un vrai « savant » (ce terme de « savant » n'ayant pas de signification statutaire ou professionnelle, mais désignant un état d'esprit pouvant exister même chez celui qui n'a pas bénéficié d'une instruction poussée): il ne doute que de lui-même et de ses interprétations, mais il croit aux fondements qui légifèrent la démarche scientifique (principes rationnels).

Car, par le principe d'objectivité, tout fait ou phénomène peut et doit être apprécié et jugé suivant le critère expérimental situé au-dessus des conditions et des influences humaines, sociales, culturelles, historiques, psychologiques dans l'environnement où il est observé. Même ces influences sont prises en compte comme je l'ai indiqué dans les méthodes d'étude des systèmes complexes. Avec Claude Bernard [1] on peut dire: « *La méthode expérimentale puise en elle-même une autorité impersonnelle qui domine la science. (...) La méthode expérimentale est la méthode scientifique qui proclame la liberté de l'esprit et de la pensée. (...) L'expérimentateur fait acte d'humilité en niant l'autorité personnelle, car il doute aussi de ses propres connaissances, et il soumet l'autorité des hommes à celle de l'expérience et des lois de la nature. (...) La méthode expérimentale, méthode du libre penseur, ne cherche que la vérité scientifique. Le sentiment, d'où tout émane, doit conserver sa spontanéité entière et toute sa liberté pour la manifestation des idées expérimentales; la raison doit, elle aussi, conserver la liberté de douter, et par cela elle s'impose de soumettre toujours l'idée au contrôle de l'expérience... »*

Le doute expérimental s'avère nécessaire à cause:

- de la complexité des systèmes (et de la difficulté de les définir);
- de l'incontournable ignorance relative à la combinaison des causes aboutissant aux effets observés;
- du caractère partiel et partial de la précision avec laquelle les faits sont constatés.

Conscient de cette nécessité, il importe à celui qui pratique la démarche rationnelle de tenir compte des recommandations suivantes.

2.6.2.1 - Une vérité théorique peut n'être qu'une affirmation idéologique:

A l'opposé de celui qui pratique la démarche rationnelle et expérimentale, le théoricien pur utilise un principe qui devient absolu parce qu'il ne s'applique point à la réalité objective telle qu'elle est, mais à des relations entre les choses considérées dans des conditions simplifiées et que le théoricien choisit et crée dans son esprit. Or, ayant ainsi la certitude que seules interviennent les conditions qu'il a déterminées, le principe reste absolu, conscient au théoricien, et la déduction logique est aussi absolue et certaine: il n'a plus besoin de la vérification expérimentale, seule la logique suffit. A ce stade on n'a affaire qu'à une idéologie et non à une théorie scientifique. Pour celui qui pratique la démarche rationnelle et expérimentale, le principe ou la conclusion auxquels il

est arrivé restent relatifs et provisoires parce qu'ils représentent imparfaitement des relations ou structures complexes qu'il n'a jamais la certitude de pouvoir connaître complètement. Dans ce cas, les déductions sont douteuses bien qu'elles puissent être logiques, et il faut obligatoirement recourir à l'expérience pour contrôler la conclusion de ce raisonnement déductif.

Les idéologues « *partent d'une idée fondée plus ou moins sur l'observation et qu'ils considèrent comme une vérité absolue. Alors, ils raisonnent logiquement et sans expérimenter et arrivent, de conséquence en conséquence, à construire un système qui est logique, mais qui n'a aucune réalité scientifique. Souvent les personnes superficielles se laissent éblouir par cette apparence de logique, et c'est ainsi que se renouvellent parfois de nos jours des discussions dignes de l'ancienne scolastique.* » (Claude Bernard).

Le grand principe expérimental est donc d'exercer le doute envers ce que l'on nous présente comme des vérités, non étayées par l'expérience. ***Face à toute affirmation qui se travestit sous des apparences scientifiques (surtout en recourant à un vocabulaire pompeux et pseudo-technique), il faut se demander deux choses :***

- ***quelle méthode logique a été suivie lors de la phase théorique ? Cette méthode est-elle validée par des résultats expérimentaux antérieurs ?***

- ***les conclusions du discours théorique que l'on me présente ont-elles été validées expérimentalement, et comment puis-je m'en assurer ? Ou bien, en l'absence d'expérience, l'auteur prévoit-il une validation expérimentale, de quelle manière, et laisse-t-il une ouverture dans ses conclusions tant que le jugement expérimental n'a pas abouti ?***

Il faut certes une grande force spirituelle pour n'admettre que des vérités qui ont franchi avec succès l'épreuve expérimentale des faits (et encore, de manière provisoire !) et pour mettre au placard les passions, les amours-propres, les autorités et ambitions individuelles, et le charme ou le réconfort apportés par certaines théories qui plaisent à nos désirs et à nos imaginations.

2.6.2.2 - Méfiance envers la « force d'expansion » d'une théorie

Constatant avec Paul Langevin que « *à chaque pas de l'évolution humaine on retrouve la même tendance à exagérer la valeur des résultats obtenus et à croire qu'on possède la clé du monde...* », je mettrai en garde contre le fait que toute nouveauté acquise tend à déborder les limites de son domaine de validité pour s'étendre à la totalité des conceptions philosophiques, éthiques ou culturelles. Ce débordement conduit à une exagération digne du mysticisme, car n'étant plus contrôlée par la démarche expérimentale. Or je rappelle que la priorité doit être de déterminer le domaine de validité de toute théorie ou idée et de le soumettre au test de réfutation (K. Popper) (cf. § 2.2.3.3.2).

2.6.2.3 - Du bon usage de l'approche système

L'approche système, c'est-à-dire le type de raisonnement tel que je l'ai présenté au paragraphe 2.5, est un outil performant lorsqu'on veut étudier un système en se dispensant d'interprétations douteuses relatives à sa structure que l'on ne connaît pas a priori. Ce qui revient à étudier un système sous un aspect exclusivement fonctionnel et non structurel.

Par « aspect fonctionnel » il faut entendre la question suivante: de quelle façon le système reçoit-il des flux d'entrée, émet-il des flux de sortie, intègre-t-il son environnement, et se régule-t-il? Et ceci sans devoir entrer dans les détails de sa structure ou de ses mécanismes (le système est traité comme une « boîte noire »).

Cette démarche est intéressante si l'on peut se passer de la connaissance précise de la structure, des mécanismes et des motivations internes ou subjectives du système. ***Il faut même obligatoirement recourir à cette démarche lorsque l'on n'a pas la possibilité de les connaître, afin d'éviter toute interprétation abusive, que l'expérience ne peut pas prouver.*** L'approche

système, lorsqu'il emploie les principes rationnels fondamentaux de la manière décrite au paragraphe 2.5, est donc l'outil qui, par excellence, utilise le doute comme principe opératoire: elle intègre même le doute et l'imprévu dans sa méthode de connaissance. C'est ce qui fait la force de cette méthode dans les domaines de techniques prévisionnelles, de pilotage de systèmes complexes ou de projets, de prises de décisions, etc. Les exemples ne manquent pas en techniques industrielles, sciences humaines et biologiques, sciences économiques... et même dans les sciences dites « exactes » comme la physique ou la chimie où, désormais, l'ignorance et l'imprévu sont intégrés dans les modèles mathématiques sophistiqués (voir par exemple: J.L. Lemoigne [10], F. Le Gallou et B. Bouchon-Meunier [34], M. Cotsaftis [40], I. Prigogine et D. Kondepudi [41], J-M. Fouchet et A. Perez-Mas [42], I. Prigogine [43], P. Bergé, Y. Pomeau et C. Vidal [44] ...) Les outils modernes tels que les réseaux neuronaux, l'intelligence artificielle, la logique floue, la modélisation du chaos... sont la résultante de cette approche et y concourent.

La puissance de l'approche système se paie toutefois par l'affaiblissement du caractère réaliste au profit du renforcement du caractère positiviste de la connaissance. Mais ce sacrifice est peut-être secondaire face à la prudence, au doute et à l'efficacité que cette approche apporte.

Dans le domaine des relations humaines, voici un exemple illustrant ce qui précède tiré de la méthode Kepner-Tregoe [45] appliquée au traitement des problèmes de performance humaine: « ... *La solution d'un problème de performance humaine ne peut être qu'une mesure d'adaptation (et non pas corrective) destinée à agir sur l'impact de la cause. Il est rare que l'on découvre brusquement, au cours d'une analyse de performance humaine, l'élément déterminant qui mènera tout droit à la cause, car celle-ci a généralement un rapport direct avec l'environnement professionnel, et non avec la personne elle-même. Cette cause est parfois même très complexe et englobe des éléments de nature privée qui dépassent les compétences d'un dirigeant (...)* Si nous voulons agir de manière plus créative et plus humaine, nous devons affronter la situation, la gérer, c'est-à-dire exercer une influence sur l'environnement de manière que l'individu concerné et l'organisation y trouvent tous deux leur intérêt... » Cet exemple montre que l'approche système (et la méthode Kepner-Tregoe en est une) ne s'attaque qu'aux interfaces entre systèmes ou entre les systèmes et l'environnement et non à ce qui touche l'intimité de la liberté, c'est-à-dire la gratuité de l'individu (cf. 2.2.3.1).

2.6.2.4 - Méfiance envers des explications reconstruites pour justifier le maintien de situations antérieures

Bien des situations, des comportements ou des idées résultant ou justifiés par des causes ou des circonstances aujourd'hui disparues sont entretenues moyennant des explications ou des théories qui les font apparaître comme inéluctables. Ces reconstructions théoriques servent malheureusement souvent à maintenir aujourd'hui des attitudes, des traditions ou des institutions dont la raison d'être risquerait d'être reconsidérée si l'on avait accès à leurs fondements historiques.

Aussi, ***face à des explications théoriques présentées pour justifier des attitudes, des comportements ou des situations antérieures il faut systématiquement se demander s'il existe d'autres causes ou circonstances historiques, disparues aujourd'hui, qui en sont à la source.***

Cette recommandation n'est pas seulement valable pour les idées théoriques venant de l'extérieur: elle s'applique aussi à nos motivations internes. Je prendrai pour exemple celui de la ***vocation personnelle***, plus précisément la mienne. D'abord, je définirai la vocation personnelle de manière simple: c'est le projet de vie, le plus souvent professionnel, auquel nous sentons spontanément que nous sommes destinés. Le côté quelque peu fataliste de la vocation, et donc irrationnel, prend toute sa dimension métaphysique ou mystique dans la Vocation religieuse qui ne doit pas échapper elle non plus à l'analyse critique du discernement (« vocation » vient du verbe

latin « appeler », mais qui appelle en réalité?).

Pour beaucoup d'entre nous, à un moment donné de notre vie, on constate que l'on n'a pas pu réaliser notre « vocation » et parfois cela vient perturber notre vie présente. Il faut alors se demander si les raisons de cette « vocation », généralement enracinées dans le passé, sont encore justifiées aujourd'hui?

Au terme de cette analyse critique de notre vocation on s'aperçoit très souvent qu'elle était née comme une réponse, voire une adaptation, à des événements ou à des contraintes du passé, généralement vécus de manière désagréable. Or, s'ils ont disparu aujourd'hui est-il judicieux de tenir encore de manière aussi prégnante à notre vocation, à un point tel que cela perturbe notre vie présente et notre entourage? (Nombreux sont parmi nous ceux qui se disent avoir raté leur vie car n'ayant pas réalisé leur « vocation » et qui en rendent les autres responsables).

Certes, nous sommes influencés dans nos comportements, nos pensées et nos désirs, par les événements vécus dans le passé. Mais *cette influence doit être intégrée dans notre esprit comme source de moyens, ou d'expérience, et non comme une fin en soi*, si l'on souhaite rétablir l'équilibre avec le vécu quotidien du présent. Car, dans celui-ci, de nouveaux objectifs, de nouvelles contraintes, de nouveaux environnements (familial, social, professionnel...) ont été forgés, et c'est une entrave au besoin de s'y adapter que de les aborder par le filtre déformant d'une obsession fondée sur une soi-disant « vocation » dont on sait qu'elle est désormais impossible à assouvir et que ses justificatifs sont à jamais périmés.

Aujourd'hui, on attend de nous d'être efficace, fiable, compétent, et d'avoir de la continuité et de la persévérance dans nos actes et nos engagements pour répondre aux objectifs, aux contraintes et aux événements d'ici et de maintenant. C'est la vocation d'aujourd'hui et c'est la seule qui, ne vieillissant pas, soit facteur d'équilibre.

En ce qui me concerne, ce que je prenais pour une « vocation » consistait à me consacrer à la recherche scientifique, plus particulièrement en astrophysique. Mes études et ma carrière, sous l'effet d'événements nouveaux, se sont déroulées suivant un cheminement où, à l'heure où j'écris ces lignes, m'ont conduit à assurer la fonction de directeur de projet pour l'entretien des bâtiments de la Marine Nationale, au sein de la Direction des Constructions Navales. Il m'arrive de me dire que je n'ai pas fait ce que j'aurais dû! Qu'en est-il réellement? Ma soi-disant « vocation » est née à une époque de ma vie où, comme je le disais au début de ce document (Introduction), le sentiment d'insécurité prédominait. Bien qu'elle fût un moteur pour préparer mon avenir professionnel, était-elle encore justifiée à chaque moment vécu ultérieurement? En fait, l'analyse personnelle que j'en ai faite (avec l'aide de mon épouse) tend au contraire à montrer que j'ai fait en sorte de m'en éloigner inconsciemment chaque fois que cela était possible: à chaque opportunité, la situation que j'engendrais conduisait à la repousser, sous l'action de mon voisinage professionnel! Si j'étais vraiment convaincu de ma vocation, je pense que j'aurais été à mon tour convaincant pour la réaliser. En outre, je ne regrette pas l'expérience vécue en milieu industriel, c'est elle qui m'a considérablement enrichi de la démarche que j'expose dans ce document. Pour utile qu'il fut au moment où cela était nécessaire, l'investissement intellectuel que j'ai fait dans la perspective d'une « vocation » de chercheur scientifique désormais impossible, n'a plus le droit aujourd'hui de contaminer, de gâcher la seule vocation que les autres et moi-même attendent de moi: être compétent, fiable, efficace et persévérant pour répondre aux objectifs et engagements du moment: *on m'attend là où je suis, pas là où j'estime que j'aurais dû être!*

Il est possible que j'aie été déçu par le passé, mais il est certain que je n'ai plus le droit de décevoir le présent.

Si l'on est convaincu de cette prise de position, quelle libération allons-nous connaître! Les fantômes du passé ne pourront plus hanter notre présent. Souvenons-nous que, comme je l'ai signalé au § 2.2.3.4.7, le but de la vie est la vie, c'est-à-dire assumer notre projet ici et maintenant, et que, comme indiqué au § 2.3.7 le déséquilibre est lié à une perturbation de la durée intérieure, c'est-à-dire une projection exclusive des réponses de notre passé aux questions et exigences du temps présent (cf. [26]). En prendre conscience et le mettre en pratique est le propre d'une sagesse

mûre, adulte, responsable, mesurée et raisonnable.

Rien n'est plus contraire à la sagesse et à la spiritualité que de désirer être en d'autre lieu et à d'autre époque au point d'en souffrir et de faire souffrir les autres ici et maintenant.

2.6.2.5 - La critique rationnelle

Il y a bien d'autres recommandations, plus techniques, mais j'ai présenté les principales. L'essentiel est de noter que c'est avec cet état d'esprit que doit être menée toute critique rationnelle des faits et des idées quels qu'ils soient, et que c'est un devoir mais aussi un droit pour toute personne de mettre ainsi en doute tout ce qui nous est présenté comme des « vérités » émanant de la nature comme de la société.

Mais ceci sans tomber dans les excès inverses que condamne tout pareillement l'esprit rationnel. En effet, lorsque l'on émet une critique ou une réserve rationnelle face à toute affirmation il faut tenir compte des réalités complexes que j'ai esquissées dans les paragraphes de ce document. Cette prudence vaut pour les affirmations qui ne sont pas encore présentées comme des faits scientifiques, et encore plus pour les affirmations se qualifiant de scientifiques, car celles-ci dissimulent parfois, sous leurs aspects de rigueur et de respectabilité intellectuelle, des falsifications, des omissions, des simplifications abusives, ou encore des outils et méthodes au service de desseins et d'intérêts non avoués. ***A chaque fois que se présente à moi une affirmation, je dois me demander « à quoi veut-on m'emmener, à quoi veut-on me faire adhérer, pour quoi faire et dans l'intérêt de qui? ». Et je dois revendiquer comme un droit inaliénable la faculté de pouvoir le faire en toute liberté.***

Mais aussi, lors de la formulation des critiques, il faut être prudent par rapport à la tendance à dénigrer tout ce qui n'a pas encore reçu un caractère scientifique. Il est possible que certains faits soient suffisamment isolés pour ne pas permettre des comparaisons ou des relations avec d'autres faits, et établir ainsi l'esquisse d'explications scientifiques. Mais ce n'est pas pour autant que l'on doit les rejeter, au contraire, il faut tout faire pour mettre en évidence d'autres faits après s'être assuré que ceux dont on dispose ne résultent pas de falsifications ou de mystifications. Car, rappelons-nous avec Claude Bernard, à propos de la valeur scientifique de l'explication des phénomènes: *« Un fait n'est rien par lui-même, il ne vaut que par l'idée qui s'y rattache ou par la preuve qu'il fournit (...) Ce n'est pas le fait lui-même qui constitue la découverte, mais bien l'idée nouvelle qui en dérive; de même, quand un fait prouve, ce n'est point le fait lui-même qui donne la preuve, mais seulement le rapport rationnel qu'il établit entre le phénomène et sa cause. C'est ce rapport qui est la vérité scientifique. »* [1].

De plus, il faut prendre en compte qu'une vérité scientifique est nécessairement partielle, dès lors que l'on détermine les limites à l'intérieur desquelles elle est validée, chose que rend obligatoire le principe d'objectivité. Oublier de circonstancier ainsi une vérité est une erreur en méthode rationnelle.

Je mettrai donc en garde contre l'affirmation que, face à un phénomène inconnu ou non encore compris, la critique ne consiste pas à décréter qu'il n'a rien de « scientifique ». Cela n'a pas de sens et n'apporte aucune contribution à l'avancement des connaissances. Il faut plutôt examiner le phénomène inconnu avec la démarche rationnelle, vérifier que ce phénomène est bien identifiable, et s'abstenir de conclure à un caractère non scientifique tant que la démarche scientifique n'a pas rendu son verdict après avoir épuisé tous les tests possibles.

2.6.2.6 - Critique du concept de déterminisme

On vient de voir l'importance du rapport qui peut exister entre un phénomène et sa cause, et qui constitue l'une des obsessions de la démarche scientifique. Ce rapport est directement lié au concept de déterminisme, qui a fait l'objet d'une très abondante littérature épistémologique,

philosophique et métaphysique. Claude Bernard a introduit le déterminisme de la manière suivante: « *Le principe absolu des sciences expérimentales est un déterminisme nécessaire. De telle sorte qu'un phénomène naturel, quel qu'il soit, étant donné, jamais un expérimentateur ne pourra admettre qu'il y ait une variation dans l'expression de ce phénomène sans qu'en même temps il ne soit survenu des conditions nouvelles dans sa manifestation (...) Pour conclure avec certitude qu'une condition donnée est la cause prochaine d'un phénomène, il ne suffit pas d'avoir prouvé que cette condition précède ou accompagne toujours le phénomène; mais il faut encore établir que, cette condition étant supprimée, le phénomène ne se montrera plus (...) La seule preuve qu'un phénomène joue le rôle de cause par rapport à un autre, c'est qu'en supprimant le premier on fasse cesser le second.* » [1].

Croire ainsi que l'évolution d'un système a lieu suivant une loi qui n'implique que les conditions initiales imposées au système est le fondement de la démarche rationnelle et expérimentale, puisque ce principe exprime le principe d'objectivité, à savoir: l'évolution d'un système ne s'effectue qu'en fonction des conditions qui laissent invariantes certaines propriétés, en dehors de l'interaction avec tout autre système; autrement dit, le système n'a en lui-même pas d'autre projet final que celui lié à cette invariance, tant qu'il reste isolé. Par conséquent, dès que l'évolution d'un système s'écarte de la loi qui décrit son comportement lorsqu'il est isolé et qui tient compte des conditions d'invariance, cette modification résulte nécessairement de nouvelles interactions avec des systèmes extérieurs. Tout ceci a été largement expliqué dans ce chapitre 2. Malgré les nouveaux résultats et les nouveaux concepts de la science moderne (physique quantique, théories du chaos, théories des systèmes...) qui semblent mettre à mal la notion classique de déterminisme, l'énoncé de Claude Bernard reste valable parce qu'il est général, tout comme le principe d'objectivité. La seule différence, dans les sciences modernes, est que le principe de déterminisme ne concerne plus uniquement les notions classiques d'espace, de temps et de mouvement, ni les concepts familiers que l'on peut représenter par des images et des mots courants (comme la matière, les ondes, les formes, les forces, etc.). Le déterminisme s'applique aussi à des notions ou à des grandeurs, intervenant de manière fondamentale dans les phénomènes, mais qu'il est difficile pour l'esprit humain de représenter par des images ou des mots issus de notre expérience sensible courante. On a vu au paragraphe 2.4.2 que de telles notions ou grandeurs doivent être reliées à des notions ou grandeurs mesurables par ce que j'ai appelé des conditions d'adjonction, si l'on veut qu'elles aient un sens physique. ***En effet, l'esprit humain ne peut concevoir la réalité d'une chose même inobservable qu'au travers de ses effets affectant des phénomènes observables et mesurables (principe positiviste). La sélection des choses de la nature suivant ce critère de réalité, inhérent à l'esprit humain, oriente en définitive les modèles et les invariants qui décrivent leurs états et leurs évolutions, dès lors il n'est pas surprenant de retrouver dans les descriptions de la science moderne les effets subjectivistes de l'observation et de la mesure humaines des phénomènes.*** C'est, par exemple, bien ainsi qu'il faut comprendre le caractère à la fois positiviste (l'attachement aux faits observables) et subjectiviste (l'effet de l'observation sur l'objet observé) de la physique atomique (physique quantique).

Lorsque le déterminisme s'applique à des notions peu ou pas familières à notre imagination, c'est au détriment des notions ou des grandeurs comprises dans nos expériences quotidiennes: celles-ci deviennent plus floues, leur évolution n'obéissant plus qu'à des lois de probabilité parce que le système est complexe et que ses caractéristiques invariantes sont abstraites (cf. § 2.2.2.2.2).

Par exemple, en physique quantique, le déterminisme ne porte plus sur la position et la vitesse d'une particule de matière, mais concerne une grandeur physique abstraite appelée « fonction d'onde » représentant une probabilité de l'état de la particule: de ce fait disparaît l'image d'une particule qui suit une trajectoire bien définie par les conditions initiales de position et de vitesse; cette image est remplacée par quelque chose de plus floue, que notre imagination peut difficilement nommer avec des mots de tous les jours: un système physique dont les états sont gouvernés par une onde de probabilité qui vérifie, elle, les critères déterministes de l'énoncé de Claude Bernard.

Cette situation, et notamment les limites du langage quotidien face aux phénomènes complexes, est résumée par Max Born [29]: « *Dans le fond, la difficulté provient du fait (ou principe philosophique) que, si l'on veut décrire un phénomène, non pas par l'analyse logique ou mathématique, mais par une image qui parle à l'imagination, on est bien obligé d'utiliser les mots du langage courant. Ce langage est né de l'expérience quotidienne et ne permet pas d'en sortir. La physique classique s'est limitée à l'usage de tels concepts; en analysant les phénomènes visibles du mouvement, on a été amené à les représenter par deux sortes de processus élémentaires: particules ou ondes en mouvement. Il n'existe pas d'autre façon de donner une description imagée des phénomènes de mouvement; on est obligé d'y recourir même dans des phénomènes atomiques, où la physique classique est en défaut (...)* Il ne faut considérer la description ondulatoire et la description corpusculaire que comme des façons complémentaires d'envisager un même phénomène objectif; ce n'est que dans certains cas limite que la représentation imagée permet une description complète du phénomène... ».

En conclusion, le déterminisme, tel qu'énoncé par Claude Bernard, et donc le principe d'objectivité, reste un principe universel: les différents aspects de la réalité, accessibles à la méthode rationnelle et expérimentale, proviennent du fait qu'il s'applique à des grandeurs ou à des notions de degrés d'abstraction divers, auxquelles nos images quotidiennes s'appliquent avec plus ou moins de pertinence.

2.6.3 - L'éducation dans l'esprit de la démarche rationnelle et expérimentale

2.6.3.1 - Deux stratégies de base

Dans l'esprit de la démarche rationnelle et expérimentale, toute éducation, comme l'a suggéré Auguste Comte, doit:

- valoriser « *l'attitude scientifique de soumission de l'esprit devant la réalité* »;
- puiser la morale dans les vertus de l'esprit scientifique, et non pas uniquement dans les résultats de la science.

Une telle éducation a pour but permanent d'utiliser la méthode rationnelle et expérimentale pour montrer à chacun comment réfléchir et agir en soumettant ses idées au principe d'objectivité, notamment sa conséquence éthique qui est le respect de la gratuité d'existence de chacun. Cette éducation prépare à l'intégration des individus. Elle n'est pas fusion des individus. Au contraire, elle préserve l'individualité moyennant l'acceptation de règles communes qui garantissent la liberté de chaque individualité. Ces règles sont nécessairement fondées sur une « *autorité impersonnelle* » (Claude Bernard), celle-là même qui préside à l'esprit de la méthode rationnelle et expérimentale: ***aucune individualité ne peut rendre sa liberté tributaire de celle d'un autre.***

Mais le respect de la gratuité individuelle nécessite en contre partie l'exigence collective qui consiste à savoir définir ses frontières mutuelles. C'est cette exigence qui constitue la ***morale: elle fait appel au discernement de nos limites internes et des limites mutuelles de nos libertés (discernement utilisant la méthode rationnelle et expérimentale pour cette exigence), ainsi qu'à l'aptitude de conduire notre projet dans le respect des règles communes qui garantissent l'intégration.***

Cette morale est donc la seule qui soit reliée avec l'esprit scientifique, au lieu de reposer, comme les autres morales (religieuses, etc...) sur des préceptes extérieurs au domaine d'existence de l'homme en tant qu'élément indissociable de la nature et de ses lois.

L'éducation, lorsqu'elle a pour but la morale fondée sur le respect de la gratuité des êtres et des choses, se donne pour objectif de lutter contre l'ignorance et contre son exploitation pour diverses fins inavouées (H. Barbusse [45]). Toute action politique devrait en tenir compte.

Cette éducation s'appuie sur deux principes:

- PRINCIPE 1: apprendre à utiliser les principes de la méthode rationnelle et expérimentale (avec l'esprit critique comme élément central), et à étendre l'esprit de cette méthode dans les autres domaines de la culture humaine; ce principe n'est pas strictement à but utilitaire.

- PRINCIPE 2: apprendre à utiliser les principes de la méthode rationnelle et expérimentale comme outil efficace dans la double stratégie de l'adaptation: connaître et s'adapter au milieu environnant, et adapter celui-ci à notre projet. Ce principe est à vocation utilitaire (la survie) et nécessite la maîtrise du premier principe ci-dessus.

Ces deux principes de l'éducation, placée dans la perspective que je propose, sont développés ci-après.

2.6.3.2 - Principe 1

Ce principe dit, en définitive, de sauver la raison face à la violence, au mysticisme et à l'ignorance, engendrés par la peur, conséquence de l'ignorance. Ceci en répandant l'esprit, le message scientifique dans la culture, en ne les séparant pas des autres domaines du savoir humain. Cette disposition permet de contrôler l'usage de la science, ainsi que son détournement de son sens moral décrit précédemment.

Pour cela il faut éviter que la science devienne la propriété d'une élite pensante, elle-même au service d'une autre élite, politique ou économique celle-là. La toute puissance de la science, avec son usage capable du pire comme du meilleur, s'estompera si la science (avec l'esprit rationnel) n'est pas isolée de la culture populaire. C'est-à-dire si elle est partagée, comme un bien commun, et si ce partage n'insiste pas uniquement sur son aspect utilitariste, mais montre de surcroît le lien existant entre l'esprit scientifique et une éthique fondée sur le principe de la gratuité.

Sans chercher pour autant à faire de toute personne un expert scientifique, il s'agit d'enseigner, de montrer à toute personne comment acquérir une attitude empreinte de l'esprit rationnel et expérimental en toute circonstance et face à l'imprévu, et comment cela l'aide à réaliser sa liberté individuelle et intérieure et à respecter celle des autres.

Il s'agit de développer l'esprit critique (et non pas systématiquement contestataire ou sceptique) par l'emploi judicieux du doute expérimental, et en montrant comment une idée n'est pas une vérité définitive mais est susceptible d'évoluer par l'épreuve des faits. Mais il ne faut surtout pas oublier, dans cet enseignement, que la nature provisoire et réfutable des choses, loin d'entraîner l'élimination des repères éthiques, suppose au contraire que l'on se réfère toujours aux principes supposés invariants qui fondent la démarche rationnelle et expérimentale, y compris ses conséquences éthiques (la « gratuité »). Oublier ce retour à la source donne libre cours au scepticisme, au désespoir, à la superstition, à la déraison et à l'intolérance, puisque l'on ne dispose plus de la référence en vertu de laquelle on peut se permettre de prendre la distance, la mesure, des choses et des événements.

Je voudrais à ce propos ouvrir deux parenthèses sur la notion de doute.

Le sentiment d'insécurité, ou la peur de l'inconnu, peuvent engendrer deux types d'attitudes. La première consiste à chercher un refuge rassurant dans l'idée que l'homme occupe une place centrale dans l'univers et qu'une puissance surnaturelle s'intéresse à son devenir et oriente celui-ci. Dans ce cas, une certaine assurance ainsi retrouvée peut conduire à la fois à se désintéresser de la connaissance de notre monde, et à l'oubli, voire au mépris, que celui-ci mérite d'être considéré,

compris et préservé si l'on souhaite y survivre. La deuxième, à l'inverse, consiste à n'accorder d'importance qu'à soi-même, à nier tout ce qui peut constituer une contrainte naturelle, matérielle, sociale ou morale, tant on est convaincu que, pour vaincre l'insécurité il faut rejeter ou combattre tout ce qui évoque l'inconnu de près ou de loin. En découlent alors les comportements d'intolérance, l'élimination de toutes limites, la considération imbue de sa propre personne. Dans les deux cas, en définitive, la cause première est la peur, donc l'ignorance. Une attitude de contestation, de soupçon, de dénégation des idées des autres, de non respect des enseignements éprouvés, de croyance unique en sa seule expérience, se dégage de tout ceci et peut donner à tort l'impression de faire preuve d'esprit critique alors qu'elle n'a presque rien à voir avec celui de la démarche rationnelle et expérimentale.

Je dis « presque » - et c'est la deuxième parenthèse, plus personnelle celle-là - parce que, en réalité, je soupçonne que ma façon de m'appuyer comme je le fais ici sur l'esprit de la méthode rationnelle, prend peut-être racine dans une angoisse liée au sentiment d'insécurité (comme j'en parlais au § 2.6.2.4). Au fond, que cache cette envie de se poser des questions d'ordre rationnelle sur ce qui m'entoure et ce que je fais? Pourquoi ne pas tout simplement vivre sans se poser ces questions et sans l'illusion qu'elles puissent être utiles? Là aussi, c'est une façon de me rassurer des doutes et des incertitudes vécues que j'ai pu accumuler au temps passé. Existe-t-il vraiment dans l'histoire des idées des cas où celles-ci n'ont jamais été tributaires du vécu de leurs auteurs? Je ne le crois pas. Fort heureusement d'ailleurs, car ce qui est extraordinaire, c'est qu'avec nos faiblesses et nos craintes, et sans doute grâce à elles, nous parvenons à faire ou à comprendre des choses plus grandes que nous.

Ces parenthèses étant refermées, voyons sous un aspect plus pratique comment intégrer la démarche scientifique dans l'activité culturelle et faire en sorte qu'elle devienne le ciment de l'unité culturelle. Pour cela, je suggère:

- de ne pas axer l'enseignement scientifique uniquement sur les préoccupations utilitaires ou des spécialités professionnelles;

- de connecter la science avec les autres variétés culturelles en insistant sur l'enseignement historique des idées scientifiques et de leurs liens avec les autres idées. En effet, l'histoire des faits et idées scientifiques présente les efforts d'adaptation de l'esprit à la réalité, montre le côté vivant de la science et le côté provisoire, améliorable, des vérités obtenues. ***C'est l'histoire qui donne une « confiance prudente et réfléchie » (Paul Langevin) dans les lois. En montrant où finit leur champ de validité, elle neutralise les arguments d'autorité et prévient les extensions illégitimes des lois scientifiques hors de leurs domaines (dogmatisme);***

- de remonter aux ***sources des théories***, étudier ces sources avant leur organisation figée en système théorique;

- ***d'atténuer le clivage entre un corps de savants et de techniciens de plus en plus incultes et une élite cultivée*** mais étrangère au mode de raisonnement scientifique et accrochée à des valeurs qui ne sont plus ou qui ne sont pas validées par le verdict expérimental;

- d'enseigner l'approche en trois étapes de tout acte cognitif, à savoir:

- * ***l'observation*** immédiate et expérimentale;

- * ***l'acquisition des lois*** et des liens de cause à effet (déterminisme, cf. 2.6.2.6);

- * ***la synthèse abstraite*** et comment celle-ci est confrontée au critère de réfutation

(Karl Popper).

En résumé: procéder à une « *instruction plus large de la science conçue dans son esprit plus que dans ses résultats* », avec une représentation historique et évolutive des sciences. « *L'origine du mal est dans le déséquilibre, l'absence de liaison entre l'intellectuel et l'affectif, entre la science et la justice, entre les deux aspects trop nettement séparés de la culture générale.* » (Paul Langevin, cité dans [39]).

Il faut tenir compte dans l'enseignement fondé sur l'esprit de la méthode rationnelle, que l'éducation et la gestion du doute expérimental sont primordiales. Il ne faut pas trop se précipiter, se crispier sur l'objectif de compréhension des notions enseignées; il vaut mieux encourager l'aptitude à se poser des questions. Car, bien souvent, on attend des personnes qu'elles aient apprises une notion enseignée, et on les juge suivant l'aptitude à comprendre ainsi les choses. Alors qu'en réalité on n'a fait que les pousser à accepter des vérités sans la démonstration claire de leur cheminement, et sans leur domaine de validité. Être lent au type standard d'assimilation de vérités toutes faites est jugé comme une imbécillité, alors qu'en fait ce n'est pas la preuve d'une inaptitude à comprendre les choses: c'est, au contraire, se réserver la possibilité de vérifier, de critiquer, de mettre en doute la « vérité » affirmée. Il est vrai que dans notre société les personnes qui font ainsi preuve d'un tel esprit critique, et qui par conséquent semblent admettre les choses avec lenteur (on dit « longues à la détente ») sont mal appréciées. Il est vrai aussi qu'il faut se méfier de l'empressement que l'on attend des gens à admettre les choses, car il traduit le même empressement à leur faire taire le moindre esprit critique. Mais la stratégie la plus pernicieuse consiste à semer chez les gens un doute systématique sur tout sans qu'ils puissent avoir les moyens de vérifier les choses, en leur faisant croire qu'ils font preuve d'esprit critique et de maturité. Les détenteurs du pouvoir entretiennent ainsi l'illusion que les choix, les décisions, les orientations stratégiques émanent des questions et des doutes exprimés par la société, alors que ceux-ci contribuent à diviser les personnes, et ont pour réel fondement l'absence totale ou partielle d'une information réellement vérifiable.

Il est stupéfiant de constater aujourd'hui que, à l'heure d'un développement sans précédent des moyens de communication, jamais la relation entre les individus et avec le pouvoir n'a été autant déficitaire! Les moyens de communication permettent aux gens d'être inondés d'informations, de les accumuler sans pouvoir les digérer; mais qu'en est-il de l'aptitude à les analyser, les critiquer, les exploiter, qui devrait les accompagner? Elle est quasi inexistante!

Respecter, et même guider, chez celui qui bénéficie de l'enseignement cette attitude de recul, c'est promouvoir chez cet individu l'aptitude à pratiquer l'esprit de la méthode rationnelle et expérimentale, et c'est, finalement, respecter sa liberté.

2.6.3.3 - Principe 2

Ce principe dit que l'éducation dans l'esprit de la méthode scientifique doit aussi pouvoir donner les outils pour le réaliser, sans séparer les phases pratiques des phases théoriques: « *D'accord en cela avec cette conception qu'éduquer c'est préparer à agir, je ne crois pas qu'il y ait lieu, en matière scientifique, d'établir côte à côte deux enseignements distincts, l'un spéculatif, l'autre pratique, l'un donnant l'esprit, l'autre donnant la lettre, l'un de méthode, l'autre de résultats (...)* Ces deux faces de l'enseignement scientifique sont inséparables comme la question que la théorie pose par voie déductive est inséparable de la réponse que fournit l'expérience et d'où se tire la loi par induction. » (Paul Langevin, cité dans [39]). Séparer, isoler, juxtaposer mène toujours au dogmatisme.

L'action de l'homme consiste à atteindre un résultat final conforme à un objectif donné, en utilisant une démarche (ou modélisation du réel) qui intègre une quantité d'informations beaucoup plus limitée que celles effectivement présentes dans les phénomènes réels qu'elle met en oeuvre ou qu'elle doit prendre en compte ⁽²⁴⁾ . Comme je l'ai expliqué auparavant cela est rendu possible

²⁴ Il ne faut pas considérer la modélisation du réel comme étant exclusivement l'élaboration d'une théorie formalisée. Elle inclut également les processus physiologiques et cognitifs, souvent inconscients, construits patiemment par l'expérience ou bien d'origine innée, qui permettent à l'homme de prendre en compte un nombre très limité de données, essentielles et pertinentes, pour agir selon des buts très variés. Par exemple, un automobiliste qui perçoit un obstacle qui surgit brusquement, va pouvoir l'éviter en « modélisant » spontanément le réel, non pas en identifiant tous les paramètres du problème et en prédisant par le calcul leur évolution (vitesse du véhicule, de l'obstacle, état de la chaussée, dimensions du véhicule et de l'obstacle, éclairage, etc...), mais par la prise en compte d'un nombre

grâce au *principe de négligeabilité*.

L'écart entre le résultat obtenu par cette démarche et le résultat qui serait obtenu par l'utilisation de toutes les informations réelles doit évidemment être le plus réduit possible: dans ce cas cela montre que le modèle simplifié de la réalité utilisé pour la préparation et la réalisation de l'action est une bonne représentation de la réalité et est ainsi validé par l'expérience. ***Or c'est précisément l'analyse de cet écart, jointe à la démarche de modélisation des phénomènes et des actions, qui constitue la méthode rationnelle.*** Elle garantit une maîtrise de l'action d'autant plus efficace qu'il y a d'applications pratiques. L'efficacité de la maîtrise de l'action nécessite que l'on soit conscient des incertitudes sur les phénomènes et les faits, et que l'on intègre ces incertitudes dans la modélisation des faits, des objets, des situations, ainsi que dans la préparation et la planification de l'action. Cela s'appelle la *maîtrise des risques ou des incertitudes*. Cela constitue le doute expérimental comme outil opératoire pour la connaissance et l'action. La connaissance et l'enseignement de la méthode rationnelle et expérimentale sont donc indispensables pour éduquer les personnes, c'est-à-dire les « *préparer à agir* ».

En plus qu'elle apporte des éléments utiles et pragmatiques pour l'adaptation (sous son double aspect, cf. § 2.2.3.4.4), l'application de la méthode rationnelle et expérimentale montre comment l'imprévu peut être géré moyennant cette méthode dans le cadre de projets concrets, et permet de démontrer la puissance de cette méthode. En retour, l'application concrète de la méthode rationnelle apporte à celle-ci des éléments nouveaux de réflexion issus de l'analyse de l'écart entre le but recherché et le résultat effectivement obtenu, afin de dégager des axes d'amélioration portant soit sur la méthode rationnelle elle-même, soit sur la façon de l'utiliser: c'est le *retour d'expérience*.

Pas de méthode rationnelle performante sans applications pratiques et sans retour d'expérience! Pour comprendre une idée, appliquons ce que nous avons compris d'elle et enrichissons-nous du retour d'expérience.

Le physicien Pierre-Gilles De Gennes, prix Nobel, a écrit: « *Je souhaiterais pour les ingénieurs et les chercheurs que la virtuosité à manier les équations se vérifie dans le passage au concret (...) L'ignorance de la réalité conduit à de graves distorsions.* » [101]

C'est dans ce contexte que doit être fait l'enseignement technique: montrer comment la méthode rationnelle s'incarne dans l'application technique pour assurer le succès de la solution pratique d'un problème, et comment doit s'effectuer le retour d'expérience, source d'enrichissement de l'homme à partir de ses erreurs.

C'est ainsi que, d'une part, la méthode rationnelle ne restera pas un discours creux appartenant à une élite pensante qui fait mettre en pratique ses décisions par des exécutants spécialisés et cloisonnés, et que, d'autre part, un même individu pourra parcourir la totalité du chemin menant de la méthode rationnelle à son application pratique et vice versa.

Même si un enseignement s'oriente vers une spécialisation technique ou professionnelle, il faut toujours pouvoir retrouver dans cet enseignement l'aptitude à se rattacher aux idées générales de la démarche rationnelle et expérimentale.

Car, d'après les fondements de cette démarche, tout acte cognitif qui l'utilise ramène à la même réalité fondamentale: le règne où le principe d'objectivité est valide. Le professionnalisme de celui qui étudie ou fabrique les boulons, et le professionnalisme de celui qui scrute les étoiles méritent la même considération parce qu'ils appliquent avec la même efficacité l'esprit de la méthode rationnelle et expérimentale.

très limité de données, qu'il n'aura pas le temps de quantifier mais qui sont pertinentes par rapport à l'objectif cherché (éviter l'accident), et à côté desquelles toutes les autres sont rendues négligeables. Cette faculté de juger d'une situation spontanément en s'appuyant sur des informations limitées, donc par une simplification du réel, met en jeu des processus biologiques et psychiques d'une extraordinaire complexité.

C'est en rattachant tout enseignement pratique à l'esprit de la méthode rationnelle expérimentale, et en montrant en quoi cet esprit guide toute maîtrise de projet, que la personne à qui il s'adresse saura, en plus de son professionnalisme, acquérir l'aptitude à diriger un projet (le sien propre ou celui d'une entreprise), et à s'adapter à des circonstances nouvelles. En retour, ***il faut montrer, dans cet enseignement, en quoi le professionnalisme traduit dans l'application les principes et les vertus de l'esprit de la méthode rationnelle expérimentale.*** C'est ainsi que chaque homme ne dira plus, parlant de son métier, « je ne sais rien faire d'autre », tout en étant un expert reconnu dans sa partie.

Concrètement, ***dans l'enseignement on doit pouvoir montrer comment répondre aux deux questions suivantes qui expriment la double stratégie de l'adaptation (§ 2.2.3.4.4):***

1°) - Comment puis-je acquérir ou reconnaître les lois et les fonctionnements de l'environnement où je me trouve, afin de m'y adapter?

2°) - Comment vais-je, à partir du premier point ci-dessus, utiliser cet environnement pour préserver ma gratuité d'être, et à condition que cela n'apporte aucune complication supplémentaire, ni à cet environnement, ni aux autres, ni à moi (respect de la gratuité)?

Les réponses aux deux questions donnent le cadre aux objectifs de tous projets dont la conduite utilise la méthode rationnelle, dans son aspect pratique comme dans son esprit éthique. Elles doivent accompagner toute formation spécialisée.

C'est en ce sens que j'apprécie que l'enseignement « *doit représenter tout ce qui, indépendamment de la profession, prépare l'enfant à la vie, c'est-à-dire au contact avec les choses et avec les hommes, lui permette d'agir sur les choses d'accord avec les hommes, et conformément aux lois qui régissent les uns et les autres.* » (Paul Langevin, cité dans [39]).

2.6.4 - Outils pratiques pour l'enseignement de l'esprit rationnel et expérimental

2.6.4.1 - Retour sur les principes généraux de base pour maîtriser la connaissance

Pour appliquer correctement les principes ci-dessus, il faut toujours que, quel que soit le domaine de connaissance que l'on veut s'approprier, les trois démarches ci-dessous soient mises en œuvre :

a) - démarche de la « remontée à la source » (cf. § 2.6.3.2) :

Pour vérifier la validité d'une idée ou d'une notion, il faut remonter à leur source et à leur genèse historique, car on verra ainsi les limites et les hypothèses fondatrices qui les sous-tendent.

Une fois qu'elle sera vérifiée, la validité permettra de voir comment appliquer avec efficacité l'idée ou la notion, puisque l'on connaîtra les limites à l'intérieur desquelles l'idée ou la notion peut être utilisée sans erreur.

Au-delà du pur intérêt historique, cette démarche poursuit donc un but pragmatique.

b) - démarche du « cheminement » (cf. § 2.6.2.1) :

La plupart des notions et idées peuvent être ramenées à des principes de base en nombre limité ; c'est une conséquence normale de la démarche scientifique puisque ses méthodes ont pour but de ramener la pluralité des phénomènes apparents à des causes premières, ou invariants, qui soient communs au plus grand nombre de faits (démarche inductive, cf. § 2.2.2). Il est possible de

ramener l'aspect diversifié des connaissances à quelques connaissances fondamentales mais, en contre partie, d'autant plus abstraites ⁽²⁵⁾ . Selon que l'on procède par synthèse ou bien, au contraire, par déduction, on procédera respectivement en partant du particulier pour aller au général, ou, inversement, du général abstrait pour aller au particulier concret et mesurable.

Dans tous les cas, *il importe plus de savoir retrouver rapidement le cheminement qui mène du particulier au général et vice versa, que d'apprendre par cœur un résultat.*

Cependant, mon message n'est pas de prétendre que tout le monde peut devenir du jour au lendemain un spécialiste dans un art qu'il ne connaît pas. Rien ne remplace l'expérience, le savoir faire intégré dans le tour de main ou de matière grise. Mon propos est :

- d'une part de constater que les grandes révolutions des idées et du savoir, au niveau des méthodes et outils de connaissance, se sont toujours traduites par des *ponts jetés entre des domaines jusqu'alors considérés comme différents* ⁽²⁶⁾

²⁵ - Exemple (technique) : quel rapport peut-il exister entre une membrane vibrante (comme celle d'un tambour ou d'un microphone) et une lentille (comme celle d'une loupe) ? Réponse : il en existe au moins un ; toutes deux sont des objets qui pratiquent une *transformation de Fourier*, c'est-à-dire une opération qui fait correspondre à des grandeurs décrites dans l'espace et le temps d'autres grandeurs qui peuvent être décrites en termes de modes de vibration ou d'ondes. Or tout ce qui pratique une transformation de Fourier peut être caractérisé par ce que les électroniciens ou les automaticiens appellent une fonction de transfert, ou courbe de réponse. Cette quantité est indispensable pour l'étalonnage des appareils de mesure, qu'elle soit mécanique, électrique, acoustique, optique ou thermique, etc. Dans le cas de l'optique, l'exploitation des transformations de Fourier permet de retrouver les équations et les propriétés des lentilles, tout aussi bien, par exemple, que l'holographie (imagerie en relief).

Par cet exemple, qui fait appel à des notions techniques et mathématiques que je ne définis pas ici, on voit comment des éléments physiques différents peuvent faire l'objet d'une démarche exploratoire et pédagogique similaire. Mais l'éducation à laquelle on nous a habitués ne permet pas facilement de faire prendre conscience à un spécialiste du traitement du signal, manipulant l'analyse de Fourier, qu'il est aussi capable de retrouver et de comprendre les lois des instruments d'optique qui sont l'affaire des spécialistes opticiens, et vice versa. Et de tels exemples peuvent être repris à l'infini.

²⁶ - C'est le cas des grandes révolutions scientifiques, pour ne citer qu'elles : la physique de Newton permet de relier le monde « céleste » et le monde terrestre ; la mécanique rationnelle de Lagrange propose la méthode des variations comme outil applicable à plusieurs domaines de la physique, voire de l'économie ; la physique de Maxwell montre que les phénomènes magnétiques et électriques sont deux aspects d'une même force (électromagnétisme) ; la relativité permet d'énoncer le caractère universel des lois physiques pour tous les systèmes d'inertie ou accélérés ; la physique quantique non seulement offre un cadre cohérent pour l'explication des phénomènes physico-chimiques mais montre aussi que les forces électromagnétiques et les forces nucléaires « faibles » (radioactivité) sont deux aspects d'une même force (« électrofaible ») ; la thermodynamique offre un même cadre d'invariance pour l'ensemble des systèmes macroscopiques ; les théories des bifurcations, du chaos, des systèmes proposent, dans tous domaines de connaissance, des outils universels pour prendre en compte la complexité et l'ouverture sur son environnement de tout système, et jettent ainsi un pont entre les phénomènes biologiques, physico-chimiques et humains ; la théorie des ensembles offre un cadre cohérent et universel pour tous les raisonnements de l'ensemble des théories mathématiques, et les rend ainsi accessibles à des traitements algorithmiques ; la théorie des ensembles flous, la théorie des systèmes neuronaux, la théorie de l'information, la théorie des jeux offrent des moyens de prédiction et de pilotage du comportement des systèmes complexes concernés par des domaines de plus en plus étendus de la connaissance et de la technique (automatisme, biologie, médecine, économie, stratégie...) ; dans les sciences de la vie le principe d'invariance du gène comme but des systèmes, et en même temps la prise en compte de son évolution sous l'action des perturbations externes, joints à la découverte de sa structure spatiale, permettent une grande unité et cohérence dans l'explication et l'exploitation des structures biologiques des différents règnes ; l'informatique permet dans un nombre toujours croissant de domaines de ramener tout problème concret au traitement algorithmique et calculable en matière d'études, de conduite, de prévision, d'échanges d'information, etc. Sans parler, pour ce qui concerne les méthodes de connaissance rationnelle, sur un plan plus philosophique, la création de la méthode expérimentale, la théorie des théories (métathéorie) avec ses principes de non contradiction et de consistance, le principe de réfutation, etc.

Il ne saurait y avoir de cloisons étanches entre toutes ces révolutions : les unes ont servi de contexte culturel à d'autres, d'autres ont préparé les suivantes. En outre, elles s'interconnectent en de nouvelles disciplines qui puisent en chacune d'elles pour avoir une connaissance des choses la plus complète possible. Par exemple, il est impensable que la science de la communication, carrefour de disciplines, puisse privilégier un domaine au détriment d'un autre, utiliser la sociologie sans la psychologie, la linguistique sans les neurosciences, la psychanalyse sans la biologie, la

- d'autre part que, sans prétendre se remplacer mutuellement, ***les hommes qui ont un savoir-faire différent peuvent tout au moins se comprendre et donc promouvoir un dialogue technique et social, basé sur cette valeur de partage qu'est la connaissance.***

c) - démarche de l' « invariance » :

Comme je l'ai expliqué au début de ce document, qu'il reçoive une description objective ou subjective, tout phénomène suit le principe d'invariance (ou d'objectivité) : son évolution s'effectue en terme d'au moins une propriété qui doit rester inchangée, et cette conservation doit pouvoir être constatée par tous types d'observateurs, c'est-à-dire quel que soit le référentiel d'observation. Or, le choix d'une telle propriété invariante suppose que d'autres caractéristiques, sans intérêt pour cette invariance, puissent être négligées. Donc, concrètement, lorsqu'on acquiert une connaissance il faut se demander :

- de quelle invariance s'agit-il ?
- par rapport à quelle propriété ?
- quelles notions ou variables ont été négligées par hypothèse ? (27)

En définitive, ces démarches peuvent être résumées dans une démarche unique, telle que me l'a exprimée vers 1979 Jacques Breuneval, mathématicien à l'université d'Aix-Marseille, qui fut mon professeur : « ***On ne maîtrise vraiment une idée ou une notion que si on l'a soi-même testée au brouillon. Faites un usage quotidien du brouillon !*** » (et « ***maîtriser*** » ça veut dire aussi « ***pouvoir contester cette idée*** »).

Sous son aspect simpliste, cette recommandation est d'autant plus d'actualité que, à l'heure des moyens informatiques et de communication, il ne faut pas tomber dans le piège de la facilité qui consiste à croire que tout peut s'apprendre par accumulation et par automatisme : ***cliquer sur une souris ne remplace pas la réflexion critique, l'exécution d'exercices et de travaux pratiques, ni d'imaginer de nouveaux cas d'application !***

Au-delà de toute philosophie, ces conseils sont une affaire de bon sens. Il ne faut pas reléguer le bon sens au rang des comportements naïfs ! ***Le bon sens est un outil de connaissance caractérisé par le fait qu'il met en œuvre des processus complexes pour traiter de façon simple des problèmes complexes.*** Ces processus complexes résultent de l'accumulation d'expériences acquises au cours de l'évolution biologique par notre structure psycho-physiologique. Le bon sens est alors l'aptitude à laisser émerger en nous les lois de la nature que nous avons expérimentées au cours de notre évolution et dont nous n'avons pas toujours conscience (notre évolution inclut ici l'évolution de l'espèce humaine mais aussi notre évolution en tant qu'individu). Nous ne devons pas mépriser notre histoire biologique, donc notre gratuité d'être qui a pu s'exprimer jusqu'ici grâce à ce formidable outil de survie.

science des systèmes complexes sans la stratégie. De sorte que ***décloisonner les domaines de la connaissance permet de rendre compte de la complexité des choses, à des fins pragmatiques, tout en la ramenant à quelques grands principes unitaires qui reposent in fine sur le principe d'objectivité.***

Le véritable génie, c'est de doter l'esprit humain d'un nouvel outil de connaissance qui s'avère applicable dans le plus grand nombre de domaines.

²⁷ - Exemple : en optique géométrique, celle qui gouverne les propriétés des instrument d'optique classiques, on assimile le trajet des rayons lumineux à une courbe dans l'espace qui vérifie la condition d'invariance : le principe de Fermat. Or ce principe est le cas limite des comportements ondulatoires de la lumière régis par les lois de l'électromagnétisme. Le passage à la limite correspond au cas où l'on néglige la longueur d'onde lumineuse en comparaison de la taille des domaines que l'onde parcourt. Il permet de déterminer les caractéristiques des systèmes optiques en première approximation. Mais lorsqu'il n'est plus applicable, des phénomènes nouveaux doivent être pris en compte, tels que la diffraction de la lumière.

Au fond, le but de toute formation est le suivant : ***au-delà de la spécialité enseignée, une formation est réussie lorsque l'on a appris à RAISONNER DE FACON JUSTE SUR DES FAITS BIEN ETABLIS, c'est-à-dire lorsque l'on a appris à REFLECHIR.*** Et ceci ramène bien sûr à la première partie de la démarche décrite dans ce document : mesurer et agir.

Bien sûr, on entend dire par les spécialistes que, à un certain niveau de complexité ou d'abstraction, il n'est pas facile, voire souhaitable, de transmettre au plus grand nombre les connaissances d'une manière accessible, parlante pour le bon sens, imagée, sous peine des dérives d'interprétations, ou de généralisation non appropriée. Il est exact que le risque existe, on le constate même souvent dans la presse, dans les conversations, voire dans les argumentaires politiques ! ⁽²⁸⁾

Mais ce n'est pas une raison pour fermer la porte. ***Le respect de la liberté d'autrui impose que toute personne, si elle n'est pas apte à comprendre des choses compliquées, a en tous cas le droit d'avoir accès aux explications qui démontrent pour quelles raisons ces choses sont compliquées. Ces explications doivent, quant à elles, être exprimées dans un langage clair pour tout le monde. C'est aussi cela, la mission de l'éducation.***

2.6.4.2 - Mise en œuvre pratique

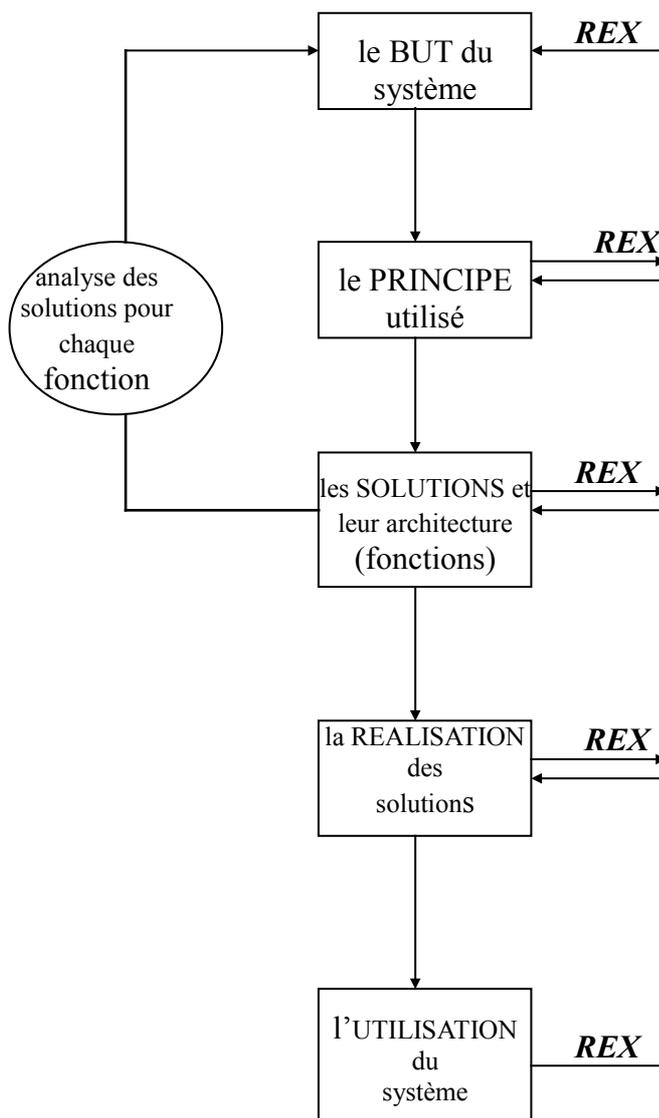
Elle est résumée dans le logigramme de la figure 9 ci-dessous. Que ce soit pour déterminer un produit (conception) ou pour comprendre et utiliser un système, on suit les mêmes étapes dans le raisonnement et la pratique, et on fait intervenir les sept fonctions fondamentales d'un système (cf. figure 6 et § 2.5.7).

A l'heure des outils de connaissance interactifs et d'Internet, il convient d'orienter l'acquisition d'un savoir-faire avec méthode, afin que la connaissance pratique ne soit pas qu'une compilation d'informations, mais rende apte à établir entre elles des liens logiques et exploitables. Les supports informatiques, pour indispensables et performants qu'ils soient, ne feront jamais ce travail à notre place.

²⁸ - Par exemple, certains partisans de l'ultralibéralisme économique, qui ne veulent plus voir l'Etat jouer un rôle quelconque dans le commerce et l'économie (Von Hayek) s'appuient sur l'argument emprunté à la théorie du chaos : puisque les systèmes complexes, tels les échanges économiques, sont imprévisibles, il est illusoire de croire en une régulation ou un pilotage ; par décision politique, actionner un levier de commande pour atteindre un objectif risque d'aboutir à un résultat complètement opposé. S'il est vrai qu'il faut être prudent dans ces décisions vis-à-vis de la complexité des phénomènes économiques, je trouve par contre fallacieuse l'idée qui consiste à renoncer à toute action régulatrice. Car elle est d'abord anti-rationnelle : ***si la science s'intéresse à la complexité, ce n'est pas dans le but de se laisser dominer par elle mais au contraire dans celui de dégager des méthodes de pilotage fiables et réalistes.*** C'est justement l'occasion de jeter un pont encore plus solide entre les domaines économique et politique : le premier ne devra pas perdre de vue les exigences que l'Etat doit garantir les libertés, le deuxième doit être encore mieux formé aux réalités complexes, en tenir compte pour satisfaire ces exigences et laisser de côté des intérêts proprement liés à la classe politique. Un effort de progrès dans ce sens est donc attendu des deux bords. En outre croire que l'économie, livrée à elle-même, conduira à terme à une auto-régulation n'est qu'une croyance, un pari sur le futur qui peut s'avérer infondé et qui, même s'il ne l'était pas, laisserait à de nombreuses générations et catégories de gens le temps d'en faire les frais dans la phase transitoire ! Cette situation ne manquerait pas alors de remettre en cause l'apparente stabilité du système économique, et le problème du pilotage n'aurait fait qu'être différé dans le temps, donc trop tard.

ACQUISITION DE LA STRUCTURE ET DES FONCTIONS DU SYSTEME

PHASES DE L'ACQUISITION



REX signifie retour d'expérience

conception détaillée

**1 - Que veut-on faire avec le système?
Quelles sont les données de sortie à obtenir?
Quelle est sa raison d'être et sa finalité?
Quelle est donc la FONCTION PRINCIPALE, de niveau 1 du système?**

**2 - Quel PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT est utilisé? Quelles lois interviennent?
Pour quel domaine d'application, de validité, quelles hypothèses? Difficultés pour résoudre le problème?**

conception préliminaire

**3 - Comment est traduit, décliné et mis en oeuvre le principe de fonctionnement? Identification des SEPT FONCTIONS FONDAMENTALES DU SYSTEME?
Comment s'organisent-elles (architecture)?
Quelles sont les entrées, les sorties, les interfaces qui les lient? Comment se régulent-elles?**

réalisation, fabrication

**4 - Comment sont réalisées et intégrées les solutions (principe, méthode, moyens de FABRICATION)?
Comment ces solutions sont-elles validées (ESSAIS, méthodes et moyens d'essais et de mesure)?**

utilisation, mode opératoire

**5 - MODE D'EMPLOI du système?
LOGISTIQUE: entretien, maintenance, remise à niveau du système? Moyens nécessaires à l'utilisation, limites, précautions...?**

figure 9 - Méthode générale pour s'approprier la connaissance pratique

Commentaires:

2.6.4.2.1 - Identifier les fonctions

Les étapes 1, 2 et 3 se déroulent suivant une boucle qui s'applique à chaque niveau de l'arborescence fonctionnelle du produit, de la fonction principale du produit (le but ou la finalité) jusqu'aux fonctions élémentaires. Ne pas oublier que chaque fonction, quelle que soit la place qu'elle occupe dans l'arborescence fonctionnelle, appartient à au moins l'une des sept familles identifiées au § 2.5.7. A l'étape 3 de l'analyse (ou analyse fonctionnelle), on cherche à savoir comment les fonctions identifiées sont effectivement mises en oeuvre par des structures concrètes (organes, appareils...) et comment celles-ci s'organisent dans une architecture cohérente et interdépendante. Remarquer qu'un organe ou un appareil peut remplir plusieurs fonctions et que, inversement, une même fonction peut être réalisée par plusieurs organes ou appareils.

Les termes employés « organes », « appareils », « produits », ne doivent pas laisser penser que cette démarche ne s'applique qu'à des matériels technologiques ; ils peuvent désigner également des services ou des prestations, que l'on désignera encore par le terme « produits ». Par exemple, dans une entreprise, la fonction « paie » est mise en œuvre par un « organe » qui est « le bureau des rémunérations » et qui correspond à une réalité concrète.

2.6.4.2.2 - Comprendre les principes utilisés dans le fonctionnement du produit

L'étape 2 est celle où, par excellence, on s'intéresse aux principes ou lois scientifiques utilisés pour que le produit puisse remplir sa mission principale. Par exemple, un avion, dont l'une des fonctions principales est de se déplacer dans l'air, utilise pour cela comme principe physique le fait que les forces de portance puissent équilibrer son poids pour certaines vitesses. Bien sûr, c'est beaucoup plus compliqué que cela, parce que, de proche en proche l'on tient compte des contraintes technologiques de fabrication et d'utilisation, ainsi que des effets de l'environnement, ce qui revient à introduire de plus en plus de paramètres que l'on avait initialement négligés.

Dans cette étape, il faut toujours **faire le tri entre ce qui relève de**:

- l'**hypothèse**, des simplifications (données volontairement négligées) ;
- **raisonnement déductif** et des outils de modélisation, qui exploitent l'hypothèse ;
- **résultat théorique** qui découle de ce raisonnement ;
- **la façon dont sont prises en compte les données initialement négligées**, ce qui fournit les limites du modèle ;
- ou bien la façon dont les **incertitudes** relatives aux effets des données négligées sont intégrées dans le modèle explicatif.

Dans tous les cas, il faut toujours **s'attacher plus au sens concret ou physique qu'à l'expression écrite ou théorique** du modèle explicatif⁽²⁹⁾.

Il faut même essayer de **se représenter visuellement** une définition, une hypothèse, ou une relation (dessins, schémas, diagrammes)⁽³⁰⁾.

Il faut par conséquent :

- distinguer les variables ou concepts **intermédiaires** (généralement abstraits) des variables ou grandeurs accessibles à l'**expérience** ; en effet, ne comprenant les choses qu'en termes de relations, celles-ci mettent en jeu des concepts explicatifs, peu accessibles à

²⁹ - J'ai souvent constaté, par exemple, dans l'enseignement des sciences physiques que ce que l'on prend pour « faire de la physique » se ramène uniquement à « faire du calcul mathématique ». Je me souviens, entre bien d'autres, d'une séance de travaux dirigés où il fallait déterminer la vitesse limite de chute d'une goutte d'eau de pluie : on l'a fait en résolvant une équation différentielle linéaire du premier ordre qui traduit la première loi de Newton, et puis plus rien ! Il aurait été intéressant de faire d'abord observer que les gouttes de pluie, lorsqu'elles proviennent de nuages élevés, tombent avec une vitesse constante au sol (elles n'accélèrent pas), puis s'en convaincre par le calcul, et ensuite commenter le sens physique : « on pouvait s'y attendre ! la résistance que l'air offre aux gouttes dans leur chute croît comme leur vitesse, à un moment donné, leur poids finit par être compensé par cette résistance et, le bilan des forces étant nul, leur vitesse devient constante, puisque aucune accélération n'est plus engendrée par aucune force ».

Eh oui ! **Faire d'abord observer, puis se convaincre par le calcul, et enfin commenter le sens physique, voilà une façon d'éveiller la curiosité en sciences physiques !**

³⁰ - Cela peut paraître surprenant alors que j'ai souvent insisté sur la complexité des choses. Comme je l'indiquerai plus loin, dans le paragraphe « arrêt sur l'image », je dirai deux mots de philosophie contemporaine sur le rapport entre le réel et la faculté de l'homme de le saisir. On verra notamment, comme je l'ai déjà dit auparavant, que **l'homme ne peut comprendre rationnellement les choses qu'en terme de relations plus qu'en terme de choses en soi. Or une relation, même si elle relie des choses abstraites difficiles à représenter de manière imagée, peut toujours être représentée par une image pour être claire à l'esprit humain.** Cette situation est un paradoxe apparent : donner du sens concret aux choses par une représentation de leurs relations provient de la difficulté qu'a l'esprit humain de nommer les catégories ultimes qui les constituent.

l'expérience sensible, reliant des concepts observables.

- chercher donc ce qui est **mesurable** ou utilisable dans ce qui est expliqué ; en effet, la mesure est le résultat qui permet d'apprécier de manière quantitative la relation existant entre deux variables.
- s'efforcer de retenir ou trouver les **exemples qui illustrent la notion**, et non l'expression théorique qui la modélise.
- autant que possible, vérifier par une **manipulation expérimentale** ce qui est énoncé. Au minimum, imaginer la manipulation qui permettrait de le vérifier ⁽³¹⁾.
- chercher une **application concrète** de ce qui est énoncé, et si possible applicable dans la réalité quotidienne ou professionnelle.
- chercher le moyen et le **procédé de mesure** de la notion énoncée. La « mesure » est à prendre ici au sens large : elle peut concerner une notion liée à une organisation, à une action ou à un service ; elle peut utiliser des outils statistiques, des tableaux de bord, des bilans, des représentations géométriques, etc. Et n'oublions pas que l'on ne peut pas maîtriser un projet, une action ou un produit sans mesure et sans retour d'expérience ⁽³²⁾
- **réexpliquer** ce que l'on a compris d'une notion à des personnes qui ne la connaissent pas en l'illustrant par des analogies ou des expériences concrètes, et surtout, en partant de ce que connaissent ou vivent les personnes. Ainsi, suite aux questions apparemment « naïves » et donc pertinentes qu'elles posent, et face à la difficulté que nous aurons à y répondre simplement, nous mesurerons le degré avec lequel nous maîtrisons la notion. En outre, **une notion ou un concept expliqué en partant de ce que connaissent ou font les autres, de leur vécu, est beaucoup mieux compris et remporte plus l'adhésion que lorsqu'elle est « parachutée » de manière théorique et extérieure** ⁽³³⁾.

2.6.4.2.3 - Pour utiliser le produit

C'est la phase 5. Pour utiliser le produit, ou tout au moins, pour comprendre les conditions de son utilisation, il faut :

- identifier le **but, la raison d'être** du produit ainsi que les **sept fonctions** fondamentales (phases 1 et 2) :
 - 1 - fonction principale, but du produit
 - 2 - prise en compte de l'environnement
 - 3 - détection (flux entrants de données, de matière, d'énergie)
 - 4 - transmission (transmission interne des flux de données, de matière, d'énergie)

³¹ - Exemple : on peut lire dans les ouvrages de psychologie expérimentale qu'environ 70% des personnes, quelle que soit la langue qu'elles parlent, associent spontanément un dessin en forme d'une ligne brisée au son « takaté » et d'une ligne courbe au son « maloumba » ; face à cet énoncé, on devrait avoir le réflexe de proposer le test à une dizaine de personnes pour s'en convaincre. Chose que j'ai faite...

³² - Remarque : très souvent, **c'est lorsque l'on cherche à définir une méthode de mesure de la notion énoncée que l'on s'aperçoit si celle-ci tient la route ou non. Et par cette voie nous pouvons prendre une position critique face à certaines affirmations.**

Par exemple : la mesure du taux de téléspectateurs pour une émission télévisée (AUDIMAT) présente selon moi des défauts de fiabilité liés au mode de mesure lui-même, à savoir présence d'un appareil émetteur chez un échantillon de téléspectateurs. En effet le téléspectateur peut vaquer à d'autres occupations en laissant sa télé et l'appareil AUDIMAT allumés ; en outre les spots publicitaires, et donc le financement de la chaîne, se calent en fonction de l'AUDIMAT, or, très souvent, le téléspectateur profite de la pause publicitaire pour, par exemple, aller aux toilettes... **Restons donc méfiants, plus généralement, face à certains résultats affichés avec triomphalisme !**

³³ - Exemple : un physicien peut expliquer la force d'inertie à un bûcheron en partant de ce que celui-ci pratique déjà. A savoir, pour couper un gros rondin de bois, il lève la hache sur le tranchant de laquelle est fiché le gros rondin, puis il frappe le billot avec le dos de la hache. Le rondin se fend alors plus facilement sur le tranchant de la hache que si c'était celle-ci qui s'abattait sur lui. En effet le rondin étant plus lourd que la hache, il a une inertie plus grande et tend donc à conserver le mouvement qu'on lui impose : il s'enfonce sur le tranchant.

- 5 - traitement des données, des matières, de l'énergie sous ses diverses formes
- 6 - réaction sur le but et l'environnement
- 7 - ressources pour réaliser les six premières fonctions
- se demander quel **préalable** est requis avant d'utiliser le produit ?
 - quelles sont les connaissances nécessaires ?
 - quels sont les équipements ou outillages nécessaires ?
 - quels moyens humains, quel coût et quels délais sont nécessaires ?
- se demander quelles **précautions** faut-il prendre pour utiliser le produit ? Quels **risques** ?
- se demander quels sont les **critères** qui montrent que le produit est bien utilisé et fonctionne bien ?
- si possible, chercher **l'arborescence (simplifié) des dysfonctionnements** pouvant affecter le produit (diagnostics de pannes). En déduire pourquoi d'autres fonctions ou d'autres solutions techniques ont été écartées lors de la conception du produit.
- dresser, ou se procurer, le **mode opératoire** ou procédure de mise en œuvre du produit : procédés, enregistrements des données, entretien, maintenance, documents logistiques associés, etc.

2.6.4.2.4 - De l'approfondissement à l'ouverture

N'oublions pas que l'un des objectifs de l'éducation est d'éviter le clivage entre d'une part ceux qui détiennent le savoir et les arguments théoriques de prise de décision, et d'autre part ceux dont la fonction consiste seulement en l'exécution pratique du savoir et des décisions des premiers. N'oublions pas non plus que cet objectif contribue à l'objectif plus général qui consiste à favoriser chez l'homme un état d'esprit rationnel (dont l'esprit critique) afin d'aborder avec lucidité et liberté l'environnement dans lequel il souhaite accomplir un projet. Un tel objectif consiste en définitive à respecter la gratuité de l'existence de chacun.

Pourtant, il faut bien s'appuyer sur des experts et des personnes expérimentées dans un domaine de connaissance ou une pratique pour obtenir des résultats concrets et des informations fiables. Personne ne peut prétendre tout connaître et tout maîtriser.

D'autre part, je vois bien que les gens préfèrent qu'on leur parle de choses générales plutôt que d'être « assommés » d'arguments techniques détaillés. On reste sensible face à des discours qui traitent de la vie, du sens de l'existence, de la mort, ou qui apportent du rêve, ou bien encore qui traitent des grands débats de notre société et de notre planète. On est par contre intellectuellement moins courageux quand il s'agit de comprendre les détails techniques d'un phénomène, d'un appareil, ou d'un accident. Très souvent les dirigeants exigent des experts ou des exécutants des données qui leur permettent de prendre des décisions ou de guider les opinions relevant d'un niveau plus « important », mais il est hors de question pour eux d'être entraînés dans les dédales des raisonnements et des actions spécialisées et techniques. **De manière générale, on peut regretter que les « dirigeants » comme le « grand public » n'attendent pas des experts ou des professionnels qu'ils donnent un sens aux résultats qu'on leur demande d'obtenir, et que le sens des choses soit entre les mains de ceux qui utilisent ces résultats, laissant de côté la richesse que l'on peut tirer du cheminement qui a permis de les obtenir.** Il n'est alors pas étonnant que les « exécutants » soient contraints de faire valoir l'importance de leurs travaux par la contestation ou la grève.

Mais on peut regretter aussi que les spécialistes soient tentés (ou contraints) de rester enfermés dans leurs domaines de spécialité, à un point tel qu'ils ne soupçonnent même pas que des passerelles peuvent exister entre ce qu'ils font et d'autres domaines. Une telle situation non seulement encourage le clivage entre les spécialistes et les « décideurs » qui s'approprient le domaine de décision abandonné par les premiers par ignorance, mais encore prive les spécialistes de la faculté d'enrichir de leurs expériences des domaines autres que les leurs.

Deux exemples très rapides pour en témoigner.

J'ai récemment assisté à un stage de sensibilisation à la gestion économique d'entreprise imposé à la totalité du personnel (cadre ou non) par la direction qui souhaitait expliquer le nouveau mode de fonctionnement de l'entreprise. On était quinze par cours, et ce jour-là il y avait avec moi une large majorité d'ouvriers, tous extrêmement compétents dans leurs domaines (chaudronnerie, tôlerie, soudage, électricité, électronique, etc. appliqués au métier de la réparation navale militaire). Beaucoup d'entre nous découvraient les notions élémentaires d'économie et de comptabilité analytique. Malheureusement, cette occasion d'ouverture a échoué parce que la présentation s'est bornée à des argumentaires généraux justifiant l'économie de marché et la nécessité de recourir à la comptabilité. Elle n'a pas cherché à montrer aux ouvriers en quoi la connaissance des notions attachées à ces outils offrait pour eux une occasion de mieux comprendre mais aussi de mieux participer à la démarche économique, et donc sociale, de l'entreprise. L'auditoire n'attendait pas un argumentaire « bateau », frôlant la condescendance, mais attendait quelque chose qui les rendrait plus actifs, plus forts, plus attentifs, mais aussi plus critiques dans l'action vis-à-vis des décisions prises dans l'entreprise. ***Il s'est senti étranger, donc hostile, à quelque chose qui lui a été parachuté, qui est venu de l'extérieur plutôt que de partir de lui.***

Autre exemple, plus technique. Un expert en propulsion navale sait bien comment fonctionne une turbine à vapeur: elle permet de détendre la vapeur d'eau chaude et de haute pression en provenance de la chaudière, cette détente convertissant l'énergie thermique et cinétique de la vapeur en énergie mécanique de rotation de la turbine. La détente, propriété d'influence cruciale sur le rendement de la propulsion, obéit à des lois très précises qui imposent une forme particulière des aubages de la turbine. Ces lois reposent de manière fondamentale sur l'équation qui décrit l'écoulement d'un gaz compressible dans un tunnel, l'équation de Saint-Venant, et qui prévoit l'existence d'un rétrécissement critique du tunnel pour obtenir à la sortie un gaz détendu. Ce résultat, non seulement explique la forme qui doit être donnée aux aubes de la turbine à vapeur, mais encore peut être mis en relation avec la technologie des veines d'écoulements des souffleries d'essais. Lorsque la vitesse d'écoulement atteint ou dépasse la célérité du son du gaz, on obtient des souffleries supersoniques et l'équation de Saint-Venant est remplacée par celle de Hugoniot-Rankine pour tenir compte des discontinuités du champ de pression (présence d'ondes de choc comme le « mur du son » d'un avion). Mais, au fait, ces lois ne sont que la transcription pour certaines conditions limites des équations plus générales qui régissent les fluides de type newtonien, les équations de Navier-Stokes, et qui donc prévoient des comportements beaucoup plus complexes (non-linéarité, effets de la viscosité, régimes ondulatoires, transitoires et turbulents, etc). Voici donc notre spécialiste en turbine de propulsion navale, lors de l'approfondissement des techniques de son métier, amené à s'ouvrir sur des domaines différents, dans lesquels il pourra dialoguer, enrichir et être enrichi par l'expérience des experts en aviation par exemple.

On nous laisse croire volontiers que d'être spécialiste, « pointu » dans un métier, c'est s'engouffrer dans un entonnoir qui se rétrécit, ne plus pouvoir en sortir, et ne plus pouvoir dialoguer avec d'autres professionnels. Rappelez-vous les boutades du genre « Un spécialiste sait presque tout sur presque rien, un généraliste sait presque rien sur presque tout »! C'est malheureusement la réalité d'une société où la décision est le partage de ceux qui sont spécialistes de problèmes généraux, et où l'exécution est celui des spécialistes des problèmes cloisonnés. Ce que je soutiens c'est que, tout en restant chacun expert dans son domaine, l'entonnoir dans lequel on s'engouffre atteint, là aussi, un rétrécissement critique au-delà duquel il s'évase de nouveau pour s'ouvrir sur des domaines auxquels nous conduit un approfondissement sérieux de notre spécialité. Dans l'exemple, si je considère la turbine de propulsion navale dans sa globalité, sans plus d'analyse, je ne peux pas réaliser qu'elle fait appel à des problèmes scientifiques et techniques communs à d'autres appareils ou phénomènes physiques. ***C'est en creusant la compréhension d'un***

phénomène ou d'un appareil, donc en ayant un comportement d'expert, que je finis par m'apercevoir qu'il est le siège d'une grande partie de la connaissance des sciences physiques et relève de domaines de spécialités diverses et multiples.

Pour conclure, reportons-nous à la figure 9, c'est au niveau des phases 2, 3 et 4 que s'applique ce qui suit.

Il s'agit de *se centrer sur l'approfondissement de la connaissance et de la réalisation d'un produit principal (le navire par exemple) puis, de proche en proche, en s'intéressant aux détails des fonctions et des produits subordonnés, rayonner sur un domaine de plus en plus vaste de connaissances techniques. Ainsi des passerelles seront placées entre spécialités, une notion renvoyant à d'autres, sans pour autant se disperser vis-à-vis de l'efficacité que l'on attend de notre professionnalisme.* Concrètement la démarche est la suivante (figure 10):

a) - D'abord approche « qualitative »: description *physique* du phénomène impliqué dans le fonctionnement du produit. Il ne faut pas se lancer immédiatement dans des modélisations et des calculs théoriques.

b) - A partir *d'éléments concrets, matériels, applicatifs*, on remonte à des *explications plus fondamentales*: principes de base, modèles théoriques. Aller à l'essentiel, ne pas chercher à tout démontrer.

c) - De ces explications fondamentales:

c1) - On constate qu'elles concernent aussi d'autres phénomènes ou applications: elles permettent des *passerelles* entre domaines techniques différents et donc des *ouvertures*. En même temps, on ramène ainsi la multiplicité des phénomènes observés ou appliqués à quelques notions d'autant plus abstraites qu'elles sont communes au plus grand nombre de choses.

c2) - On dégage *d'autres conséquences* relatives aux principes utilisés dans l'étude de la fonction du produit concernée.

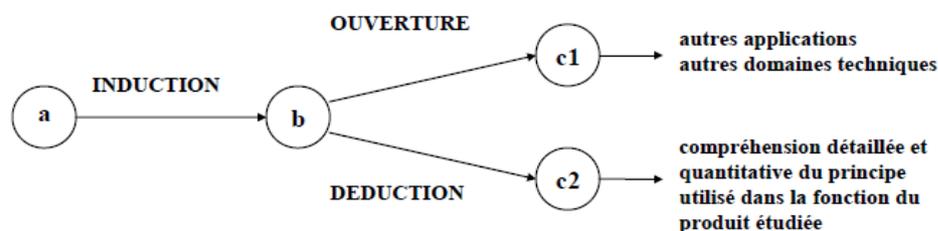


Figure 10 - Spécialité et ouverture

3 - ARRET SUR L'IMAGE

3.1 - ZAPPING SUR LA QUESTION DE L'IMAGE

J'ai mentionné dans une note du paragraphe 2.6.4.2.2 le problème du rapport entre le réel et la faculté de l'homme de le saisir. J'ai souligné le principe positiviste suivant lequel *l'homme ne peut comprendre rationnellement les choses qu'en terme de relations plus qu'en terme de choses en soi*. Pourtant, j'ai dit aussi qu'une relation, même si elle relie des choses abstraites difficiles à représenter de manière imagée, peut toujours être représentée par une image pour être claire à l'esprit humain. Il semble alors que l'on peut donner du sens concret aux choses par une représentation imagée non pas des choses elles-mêmes mais de leurs relations. Ce n'est qu'un paradoxe apparent que cette possibilité coexiste avec la difficulté qu'a l'esprit humain de nommer les catégories ultimes qui permettent de comprendre les phénomènes.

Au fond, cette situation a occupé et occupe encore de manière centrale les préoccupations philosophiques: le rapport entre la réalité et sa représentation. Sous ses aspects apparemment spécialisés et restrictifs, ce problème est à la source de toutes les autres prises de position en matière de choix éthiques, politiques, métaphysiques, scientifiques, psychologiques... bref des choix de société et des croyances. *C'est en définitive l'éternelle question de l'image et de la chose qu'elle est censée représenter. En particulier, quelle place occupe l'image que l'on se fait de la réalité de l'homme, de sa conscience, de son rapport avec le reste de la réalité?*

Cette question mérite une petite digression, non sans rapport d'ailleurs avec le principe d'objectivité qui occupe le centre de mon document (cf. aussi § 2.3). Elle nous conduit à aborder de manière très sommaire quelques grands axes de la philosophie contemporaine: positivisme, idéalisme, réalisme, phénoménologie, existentialisme, et de la spiritualité!...

3.2 - LES NEGATIONS DU POSITIVISME

A l'origine, le *positivisme* propose une philosophie fondée sur l'expérience et la connaissance empirique des phénomènes naturels, rejetant par cela les spéculations métaphysiques et théologiques, ce qui n'est pas nouveau à l'époque où Auguste Comte (1798-1857) lui donne ses caractéristiques modernes (prédécesseurs tels que David Hume, Saint-Simon, Emmanuel Kant...).

Dans le contexte des révolutions scientifiques, techniques et politiques du XIX^{ème} siècle Comte basait la rénovation de la société et de la morale sur le caractère scientifique de la connaissance. Il considérait la nécessité d'examiner l'histoire des sciences et des connaissances pour dégager des signes de maturité de la société et pour y définir l'organisation sociale et politique la plus « adaptée ». Dans son œuvre centrale [47] il pensait que la connaissance humaine traverse «trois états théoriques différents : l'état théologique ou fictif, l'état métaphysique ou abstrait, et enfin, l'état scientifique ou positif». Au stade théologique l'explication des phénomènes a recours à la volonté des dieux ou de Dieu. Au stade métaphysique, l'explication des phénomènes utilise des catégories philosophiques abstraites, préexistantes à l'esprit humain (comme dans l'idéalisme philosophique). La maturité correspond au stade scientifique ou positif marqué par *l'abandon de toute tentative d'explication causale absolue et ultime, étant impossible pour l'esprit humain d'y accéder. L'entendement humain ne peut avoir accès qu'aux relations entre les faits et peut seulement induire des généralisations qui seront validées par la vérification expérimentale.*

C'est l'expression classique du positivisme: *la science a alors pour objet de s'intéresser non pas aux choses en soi, mais aux relations entre elles et l'observateur mises en jeu par le processus de l'observation et de l'expérimentation.* Il en résulte deux choses: a - la valeur objective

d'une connaissance, ramenant donc à une réalité indépendante, réside dans la faculté qu'ont ces relations de faire apparaître des entités invariantes; b - il est normal que les relations deviennent la catégorie centrale de la méthode de connaissance plus que les objets qu'elles traitent, ce qui prépare au positivisme logique et linguistique (voir plus loin). En conséquence, le formalisme scientifique construit des relations qui, de manière consistante, rendent compte des invariances (ce qui est conforme au Principe d'Objectivité), et qui sont des catégories plus abstraites que les objets familiers. Comme les objets de la connaissance sont plus les relations que les faits ou les choses elles-mêmes (principe de Claude Bernard ⁽³⁴⁾), il est normal que l'on ne puisse pas facilement attribuer aux choses une représentation imagée issue de l'expérience familière (Principe de Max Born). Ce sont ces considérations, enracinées dans les idées de Comte, qui font du positivisme philosophique la démarche fondatrice de la connaissance scientifique.

On a vu qu'en physique quantique cette position est la mieux exprimée: on ne rend compte du système observé que les interactions qu'il a avec le système qui l'observe. La fonction d'onde, ou le champ, véhicule les états possibles du système, inconnus a priori, tandis que les grandeurs physiques, les objets, résultent de l'interaction, traduite par l'action d'un opérateur lié à l'observation sur le champ des états possibles, qui a pour effet de sélectionner un état particulier du système. Il est alors permis de penser que, dans le cas de systèmes complexes et d'une perception consciente, la vision que le sujet a de l'univers réel résulte d'un acte sélectif, associé à une intention et à un système physiologique d'interprétation des signaux extérieurs, de sorte que le réel n'apparaît pas dans son état indépendant ou « en soi ». On ne connaît de l'univers que la conscience que l'on en a, et notre relation à lui conduit à notre sentiment d'exister, notre conscience d'être qui, dans cette perspective positiviste, ne peut être que « conscience de quelque chose » (*Phénoménologie*) assujettie à une « *intentionnalité* » (Husserl). La phénoménologie ne s'oppose pas au positivisme, sur ce point de vue. Dans le domaine des sciences cognitives et de la neurophysiologie, il apparaît d'ailleurs de plus en plus que notre conscience résulte des interactions entre, d'une part, les structures du système vivant entre elles, et, d'autre part, entre celles-ci et l'environnement (Damasio, [23]). Encore que cette idée soit contestée par certains neurophysiologistes tels que sir John Eccles, prix Nobel de médecine (cf. [55]).

Pour Comte, à chacun des trois stades de la connaissance correspond un type de politique. Au stade théologique, c'est la notion de droit divin des rois qui fonde la politique. Au stade métaphysique, l'existence d'une raison et d'un droit naturels que l'on considère comme propriétés intrinsèques de la réalité (« essence » philosophique), indépendantes de l'esprit humain mais accessibles par ses idées (idéisme philosophique), a conduit, comme on le sait aux concepts de contrat social, d'égalité des citoyens et de souveraineté populaire, en somme les fondements de la république. Au stade positiviste, l'organisation politique serait fondée non pas sur des principes éthiques naturels a priori qu'il faudrait respecter chez le peuple, mais sur un pilotage des conditions sociales qui exploiterait les données issues de l'observation et de la modélisation scientifiques des faits de la société considérée comme un tout complexe et interdépendant: *la science sociologique*.

Le mérite de Comte, dans cette approche, est d'avoir préparé les prémisses de la sociologie fondée par Emile Durkheim, avec l'idée de système complexe, interdépendant et émergent dans le domaine des faits sociaux.

Par contre, je pense que Comte tire des conclusions quelque peu abusives lorsque, à partir de cette approche, il arrive à l'idée d'une société gouvernée par une « élite » scientifique et, chose encore plus surprenante, à l'instauration d'une véritable religion sociale athée fondée sur le culte de l'humanité, dont le but est d'encourager le comportement individuel de manière favorable à la société! Bien que le but relève d'une intention louable, cette forme de civisme érigé en obligation

³⁴ On a vu que, selon Claude Bernard, ce ne sont pas les faits en eux-mêmes qui ont un caractère scientifique; ce sont les relations entre les faits qui instruisent et apportent une connaissance scientifique.

religieuse n'a pas heureusement été suivi par les épigones de Comte: normal, puisqu'il ne faut pas tomber dans les mêmes travers que ceux des idées que l'on souhaite contredire, en l'occurrence ici les idées théologiques ou métaphysiques!

Mais, à part ces dérives, les idées de Comte ont été adaptées et développées par d'autres philosophes et scientifiques pour arriver à la forme moderne du positivisme: John Stuart Mill, Herbert Spencer, Ernst Mach, puis les positivistes logiques, les interactionnistes dans le domaine des sciences cognitives et neurophysiologiques, etc.

3.3 - LA FIN DES ILLUSIONS AVEC LE POSITIVISME LOGIQUE

Par son principe suivant lequel seules les relations entre les choses et non les choses elles-mêmes sont intelligibles à l'esprit humain, le positivisme classique préparait la voie à un positivisme plus axé sur l'importance accordée aux outils formels de connaissance fondés sur la relation au lieu des objets qu'elle relie: le *positivisme logique*, devenu plus tard l'empirisme logique.

Dans le positivisme logique, les outils de la connaissance obéissent à des règles formelles qui permettent d'obtenir des descriptions prévisionnelles des phénomènes à partir d'observations empiriques, ces règles concernant seulement les relations et non pas les objets que celles-ci manipulent. Cette situation découle de l'hypothèse positiviste selon laquelle les relations sont les seules catégories du réel que peut saisir l'esprit humain.

Parmi ces règles, qui se veulent le reflet du fonctionnement de l'esprit humain dans son processus de connaissance du réel, existe le principe de *consistance en soi ou de non contradiction* (développée par le mathématicien Kurt Gödel en logique): d'après cette règle, *aucune théorie, aucun système de connaissance ne peut à l'intérieur de lui-même, dans son processus de déduction et d'induction, construire une démonstration validant ses propres hypothèses de départ ou axiomes; si tel était le cas le système serait contradictoire et devrait être rejeté, il ne pourrait pas constituer une connaissance scientifique. Les conclusions ou énoncés opérationnels auquel aboutit la théorie ne peuvent alors être validés que par vérification externe, soit moyennant une théorie extérieure, soit par observation expérimentale* ⁽³⁵⁾.

³⁵ A noter toutefois que ce principe, et avec lui l'ensemble du positivisme logique, était loin d'être partagé par tout le monde. Pour contourner la contrainte qu'il impose, les tenants de l'école « constructiviste » en logique, Henri Poincaré en tête, refusèrent de reconnaître comme vérité scientifique tout énoncé ayant pour rôle d'assurer une cohérence dans une théorie; pour eux seules sont scientifiquement vraies les propositions que l'on peut effectivement démontrer ou construire de manière opératoire, récursive ou algorithmique à partir des hypothèses de départ et des données de l'observation. Les propositions dites « indécidables », reconnues pour vraies parce qu'elles sont cohérentes avec la théorie et qu'elles ne peuvent pas être démontrées à l'intérieur de celle-ci, sont rejetées par les constructivistes. Kurt Gödel a démontré, dans son fameux théorème d'indécidabilité, que toute théorie formelle consistante contient nécessairement des énoncés indécidables.

Comme exemples d'énoncés indécidables il y a en théorie des ensembles l'« axiome du choix », en logique le « raisonnement par l'absurde », en arithmétique le « grand théorème de Fermat » ou encore le « caractère irrationnel de la constante d'Euler », etc. Si l'une de ses propositions venait à être effectivement démontrée par la théorie à laquelle elle appartient, celle-ci serait contradictoire et l'ensemble des mathématiques s'effondrerait comme un château de cartes en tant que système logique.

D'ailleurs, s'agissant du « théorème de Fermat », signalons que sa démonstration a pu être effective grâce aux travaux du mathématicien britannique Andrew Wiles en 1994, qui l'a fait, fort heureusement, en-dehors de la théorie des nombres puisqu'il a utilisé la conjecture de Shimura-Taniyama-Weil (découverte vers 1955), élément d'un édifice qui permettra dans le futur d'établir les liens entre l'algèbre, la géométrie, l'arithmétique et l'analyse (programme d'unification des mathématiques du mathématicien canadien Robert Langlands); c'est en effet le mathématicien allemand Gerhard Frey qui établit, en 1985, le lien entre le théorème de Fermat et la conjecture Shimura-Taniyama-Weil.

Dans les années 1970-80, le danger d'inconsistance avait dû être pressenti puisque beaucoup de mathématiciens voulaient faire l'économie, à l'intérieur des mathématiques dites « modernes » (largement bâties sur le formalisme positiviste logique et la théorie des ensembles de Cantor datant du début du XXème siècle) de l'emploi de l'axiome

C'est pourquoi, dans le positivisme logique, le principe de vérification, condition de cohérence de cette philosophie, est lui-même philosophiquement invérifiable. Il en est de même du Principe d'Objectivité: c'est une donnée première, un « atome logique » dirait Bertrand Russell, de la démarche rationnelle.

Si l'on considère que le langage, par l'emploi des concepts et des images, doit être analysé comme outil de connaissance, permettant de mettre l'homme en rapport avec la réalité, le positivisme logique prend la forme que lui a donnée le philosophe Ludwig Wittgenstein (1889-1951), probablement l'un des plus grands de notre temps: la *philosophie analytique et linguistique* (voir son oeuvre centrale [48]). Wittgenstein estimait que «*le but de la philosophie est la clarification logique de la pensée*» et que «*la philosophie est un combat contre l'ensorcellement de notre entendement par le moyen de notre langue*».

Le caractère positiviste de la philosophie de Wittgenstein tient au fait que les mots et les images peuvent ne pas être adéquats à l'objet réel qu'ils sont censés représenter (cf. l'idée de Max Born dans son interprétation de la physique quantique). Le rôle formaliste du langage, tel qu'il est abordé dans cette philosophie, confère au langage la faculté de reconnaître des invariants dans les phénomènes, donc d'avoir une portée rationnelle.

A mon avis, la philosophie de Wittgenstein peut être mis en rapport avec celle de Husserl pour les aspects suivants. Dans la *phénoménologie* de Husserl, notre conscience est toujours « conscience de quelque chose », fonction d'une intention. Elle n'est jamais à considérer isolément: je ne perçois de la réalité que ce que j'y projette, jamais la réalité en elle-même. On savait déjà en positivisme que le processus même de perception, de connaissance du réel, introduisait des distorsions qui nous empêchent de le connaître « en soi ». Avec la phénoménologie s'ajoute cette fois une distorsion due à notre perception qui résulte d'une intention.

Mais d'où provient cette intention qui oriente ainsi la perception consciente? Je pense qu'elle s'enracine dans la recherche de la survie biologique ou dans les déséquilibres qui la perturbent. Ce point de vue permet une passerelle avec celui de la psychanalyse, étayé par les résultats des recherches en neurophysiologie.

Ainsi, par exemple, l'enfant perçoit d'abord sa mère comme un facteur de sa survie; il sera motivé pour aborder la réalité extérieure seulement s'il y trouve les moyens de sa survie, il pourra alors s'y développer et la maîtriser. De même, tout individu perçoit de son prochain non pas un être pris isolément, mais quelqu'un sur lequel il projette consciemment ou non son intention: un ami, un collègue, un parent, un adversaire, un concurrent, etc. Cette projection procède de manière fondamentale d'un réflexe de survie: chercher dans son environnement ce qui lui est favorable ou bien néfaste.

Bien sûr, *par delà ces subjectivités, il semble possible de les prendre en compte pour pouvoir communiquer sur des propositions qui auront même valeur de vérité pour le plus grand nombre. C'est la démarche de la connaissance rationnelle et objective qui, non seulement se doit d'être positive, mais aussi doit considérer le sujet dans ses modes de fonctionnement neurophysiologique, psychologique, et social pour appréhender le réel.*

du choix. Je me souviens que, en classe préparatoire aux grandes écoles, certains profs de maths nous disaient: « évitez autant que possible de recourir dans vos démonstrations à l'axiome du choix de manière explicite ou implicite! » On ressentit à cette époque la nécessité de retrouver les vues plus saines de Poincaré!

Heureusement, et c'est encore plus vrai en sciences physiques et sciences de la vie, que la validation expérimentale et l'observation viennent de toute manière donner leur sanction aux propositions formelles, et réguler constamment le système de connaissance par des données extérieures. *Il n'y a pas meilleure construction de la vérité scientifique que la validation expérimentale*, outil commun, fort heureusement, aux points de vue formaliste et constructiviste qu'ils intègrent l'un et l'autre dans leurs discours.

On ne peut pas, selon moi, considérer le processus de la connaissance rationnelle sans son support et son mode de fonctionnement: le sujet avec sa nature, et ses limites biologique, historique, sociale.

Paradoxalement, c'est à ce prix, en intégrant le sujet et le subjectif, que l'objectivité peut être conférée à la connaissance rationnelle, sous peine sinon de dériver idéaliste pure ou platonicienne ⁽³⁶⁾.

Selon Wittgenstein, nous croyons aux images et aux mots alors qu'ils ont une limite qui les empêche d'être une représentation fidèle, ontologique, des faits. Le rôle de la philosophie est alors d'en faire prendre conscience et d'adopter une attitude rationnelle, critique, vis-à-vis d'eux. En conséquence, il n'est pas toujours possible de désigner les choses ou les idées que l'on veut partager; parfois il est plus utile et efficace de recourir à l'exemple vécu, recommandation encore plus valide en éthique. Ce point de vue rejoint selon moi le « principe de Born »: l'attribution des images aux faits dépend de la conscience que l'on a de ceux-ci, ce qui rejoint aussi l'idée de Husserl. La méthode rationnelle a alors pour mission de faire la part entre l'image et ce qu'elle représente, la conformité de la correspondance étant validée pour certaines limites qu'il faut identifier, par l'expérience mais aussi par le critère de réfutation de Karl Popper.

Wittgenstein analyse le langage comme une structure hiérarchisée de propositions selon leur complexité: des simples ou élémentaires jusqu'aux complexes construites par combinaison des précédentes. Il estime aussi que cette hiérarchisation se retrouve dans les phénomènes: les faits complexes peuvent être analysés en faits élémentaires, du moins ceux perçus comme tels par l'esprit humain. Aux faits perçus comme « élémentaires » correspondent des propositions également élémentaires. Pour être conforme à l'approche positiviste, les faits élémentaires sont ceux qui résultent de l'observation macroscopique et consciente des effets que peuvent produire des processus ou des éléments du réel moins accessibles à l'expérience sensible. C'est en ce sens que, selon Wittgenstein, seules ont une signification les « propositions de la science » car celles-ci, par définition, se ramènent à la description d'un processus d'observation et de mesure. C'est pourquoi, ainsi que je l'ai souligné auparavant, la « condition d'adjonction » est obligatoirement présente dans les formalismes scientifiques les plus abstraits pour leur conférer du sens positiviste. Ceci explique

³⁶ Pour ma part, sans nier l'existence d'une réalité indépendante du processus d'observation, qui justifie d'ailleurs la possibilité d'une connaissance objective des choses par l'emploi du principe d'objectivité, je considère que l'esprit humain ne peut prétendre connaître par l'idée la réalité des choses en soi, prises isolément, de manière ontologique, parce que la perception qu'il en a est une expérience subjective, introductrice de perturbations dues aux mécanismes physiologiques qu'elle met en œuvre, à l'intention fondée sur les représentations que l'on se fait du monde, aux influences de notre environnement culturel, social, naturel ou physique, à l'accumulation historique de nos expériences antérieures et génétiques, etc. C'est en mettant en relation ces expériences, suivant les règles découlant du principe d'objectivité, dont la plus importante est celle de la mesurabilité, que l'on peut seulement leur restituer une valeur objective, celle-ci étant alors affaiblie par rapport à la prétendue connaissance objective des choses en elles-mêmes. C'est en ceci que mon point de vue est proche de celui des positivistes.

Mais une expérience subjective n'est pas pour autant irréaliste. Ce que chacun de nous vit de l'intérieur reste une réalité digne d'intérêt, d'autant plus d'ailleurs que c'est sur cette base que se dégagent les données objectives par comparaison, mise en relation des données subjectives. Si ces dernières n'étaient pas réelles, les premières et donc la possibilité d'une connaissance objective, seraient impossibles. L'importance de l'expérience individuelle, intime, subjective a été bien comprise par les phénoménologues et a fortiori par les existentialistes. Au niveau le plus irréductible de l'expérience subjective, la conscience de soi, la sensation de notre unicité d'être, fait l'objet d'études et de débats encore largement ouverts, parfois aux confins de la métaphysique, qui opposent en résumé deux conceptions du monde en neurophysiologie cognitive: les tenants du « monisme » (où il n'y a pas de séparation entre le monde matériel et spirituel), tels J.P. Changeux, H. Feigl, F. Crick, C. Koch, A. Damasio, etc. et les tenants du « dualisme » (où cette séparation existe quoiqu'il existe des interactions), tels que John Eccles, J.R. Searle, H. Margenau, K. Popper, etc. (voir [23], [55] à [61], ainsi que l'excellent ouvrage de synthèse [69]).

pourquoi, dans l'approche positiviste, les énoncés métaphysiques et éthiques ne sont pas des propositions douées de sens.

C'est la raison pour laquelle, à l'époque où furent entreprises les tentatives de langage formel de la physique (à l'instar des mathématiques), comme l'indiqua Jean-Louis Destouches (cf. [3], [62], [63]), les propositions élémentaires de la physique doivent contenir les termes « appareils de mesure », « processus de mesure », « résultat de mesure », etc. ⁽³⁷⁾

Mais si l'on considère avec les phénoménologistes que le langage sert aussi à exprimer l'intention qui accompagne notre conscience, et qui fait d'elle la « conscience de quelque chose », alors il faut aussi admettre que *le langage n'a pas uniquement le but cognitif que lui a assigné Wittgenstein: il a aussi pour fonction d'agir, de faire agir, ou de partager une expérience subjective, ou encore une expérience affective. Ainsi, par le langage, chacun de nous exprime une demande, une envie, une crainte, une joie, un ressentiment... autant de choses qui, par lui, sortent du champ restreint de notre expérience intérieure pour être communiquées à l'extérieur et interagir avec les expériences subjectives d'autrui.* Cet état de chose a été reprise dans une approche refondue de la philosophie de Wittgenstein dans sa dernière oeuvre [64]. Et, selon moi, il avait fort bien fait: non seulement la frontière entre un langage destiné à la connaissance et un langage destiné à exprimer l'expérience subjective n'est pas réelle, mais encore, comme tendent à le montrer de plus en plus les recherches modernes de neuropsychologie, il y aurait une rétroaction, une interaction fort complexe entre ces deux types du langage dans les processus d'évolution organique et psychologique (morphogenèse) des individus, de sorte que le premier type ne peut pas se développer *ex nihilo* en se passant du deuxième type (voir par exemple Damasio, [23]).

La philosophie positiviste logique de Wittgenstein a été inspirée de l'oeuvre unique en son genre du philosophe et mathématicien Bertrand Russell (1872-1970). Celui-ci attribua au langage un rôle d'argumentation basé sur une logique purement formelle. La raison est que, selon lui, la nature des objets que manipule le langage importe moins que les relations que celui-ci établit entre eux, parce que cette nature n'est pas directement accessible à l'esprit humain, ce qui est un principe positiviste. Ainsi, dans sa philosophie, l'usage courant du langage est abandonné au profit de son usage logique traitant les relations entre objets plutôt que les objets eux-mêmes. L'application de cette démarche aux concepts mathématiques, dans la mesure où celles-ci puissent être considérées comme un langage cognitif, conduit à la construction des mathématiques sur les seules bases des

³⁷ De manière sommaire, un système de langage formel de la physique doit contenir:

- un ensemble d'axiomes (ou axiomatique) qui sont des propositions admises pour vraies dans la théorie
- un ensemble de règles logiques décrivant la méthode de déduction et d'induction entre propositions
- le principe de consistance en soi ou de non contradiction (principe de Gödel)
- le principe d'adjonction, c'est-à-dire le lien entre certaines propositions et les grandeurs mesurables
- l'absence d'hypothèses « ad hoc », c'est-à-dire des hypothèses rajoutées dans la théorie au vue de nouveaux résultats d'expérience que la théorie ne pouvait pas prévoir; dans ce cas la théorie considérée doit être intégrée dans une théorie plus large, ou théorie englobante, qui prévoit ces résultats. Lorsqu'une théorie nécessite une théorie plus large qui l'englobe pour interpréter tous ses résultats, on dit qu'elle est incomplète.

La physique quantique offre le meilleur exemple de théorie physique formelle (formalisme de Dirac-Heisenberg-von Neumann); il a été démontré que les inégalités de Heisenberg induisent une logique mathématique non pas de type binaire (valeurs de vérité 1 ou 0) mais de type « ternaire » (valeurs de vérité 1, 0, A, ce dernier désignant « absolument faux ou impossible »).

La question de savoir si la théorie quantique est complète ou non, c'est-à-dire s'il existerait une théorie qui l'englobe, a fait l'objet de très nombreuses discussions, rapportées par exemple dans [3], [5], [67]. Pour expliquer certains problèmes de la physique quantique, tels que le paradoxe EPR (Einstein-Podolsky-Rosen), certains physiciens, Einstein notamment, avancèrent l'idée que la théorie quantique n'était pas complète et qu'une nouvelle théorie fondamentale devait être cherchée. En particulier, il est démontré (voir par exemple [3], [5], [30], [67]) que la complétude de la théorie quantique nécessite le respect des « inégalités de Bell », mais que, dans ce cas, la réalité physique est de nature « non séparable »: deux systèmes quantiques (des électrons par exemple) qui ont interagi continuent d'échanger de l'information même lorsqu'ils sont découplés, et ceci à une vitesse supérieure à celle de la lumière! Or les expériences montrent que les inégalités de Bell sont vérifiées donc la théorie quantique est complète, au prix du principe de non-séparabilité du réel, donnée aux conséquences philosophiques intéressantes...

règles de la logique formelle, entreprise que l'on appelle le **logicisme**. Bien sûr, cela devait être au prix d'une révision complète de la logique traditionnelle pour bâtir une logique formelle manipulant des relations au moyen d'un nouveau symbolisme. Ce fut chose faite dans l'oeuvre titanesque de Bertrand Russell et North Whitehead *Principia Mathematica* (1910-1912).

Pour bien comprendre l'apport original de cette démarche, je dirais que:

- dans les logiques traditionnelles, les éléments fondamentaux étaient les termes (expressions des faits, phénomènes, choses, qualités, etc.) et les objets d'étude leurs relations;

- dans la logique des *Principia* c'est l'inverse: les relations sont considérées comme les éléments fondamentaux, et les objets d'étude sont les termes obtenus à partir d'elles.

En sciences humaines, par exemple, ce changement d'optique revient à considérer les individus plus dans leurs relations sociales que selon leurs comportements personnels. De nouvelles propriétés ou phénomènes (donc de nouveaux « termes ») sont alors les produits de ces relations (un groupe social avec un type de comportements par exemple). On reconnaît ici le positivisme sociologique.

Je suis d'accord avec le principe positiviste qui sous-tend l'approche du logicisme, à savoir que le formalisme s'intéresse à l'aptitude qu'ont les relations à produire de nouveaux objets à partir d'elles. En effet, comme je l'ai déjà dit, ***seules sont accessibles à la connaissance les relations entre les faits et ce sont d'elles que ressortent de nouvelles catégories observables. Le caractère objectif de ces relations, et donc de la connaissance qui en résulte, dépend de leur aptitude à découvrir les données invariantes en vertu desquelles se réalisent les évolutions et les comportements pour un certain degré de finesse d'observation et de données qui ont été volontairement négligées*** (§ 2.2.3).

Par contre, j'accepte moins facilement l'idée selon laquelle le formalisme qui traite de ces relations puisse être construit *in abstracto*, de manière définitive et indépendante des réalités observables. Certes le logicisme et le positivisme logique conduisent à une approche empiriste des lois de la nature puisque les objets manipulés par les relations sont d'abord obtenus par l'expérimentation ou bien à partir d'hypothèses de travail (voir [49]). Mais dans ces philosophies, ces objets n'ont plus aucune influence sur le système de raisonnement dans lequel ils sont absorbés: soit ils permettent de confirmer une hypothèse, soit ils conduisent à son rejet, mais jamais ils ne remettent en cause le processus formel d'induction qui permet d'obtenir un modèle à partir des faits. ***Ce que je soutiens c'est que l'on ne peut pas prétendre obtenir des hypothèses et des modèles de connaissance par la seule utilisation de règles formelles d'induction logique, définies pour toujours, exploitant de manière « mécanique » des objets ou des données obtenus de manière expérimentale et donc de manière nécessairement partielle.*** Les raisons sont, selon moi, multiples:

- on doit tenir compte du principe de pertinence, tel qu'il est posé en théorie de la connaissance des systèmes (§ 2.5.2.1) ;

- l'induction ne permet pas à elle seule de déterminer les limites de validité du modèle qu'elle permet de construire à partir des objets (les « termes » du formalisme logique). Or la détermination de ces limites est une exigence du Principe d'Objectivité (§ 2.3.1);

- si, à l'instar des positivistes logiques, on considère comme radicalement différentes la nature des relations et celle des termes du formalisme logique, je ne vois pas comment, par quelle alchimie, l'on puisse obtenir de nouveaux objets induits à partir des relations portant sur des objets observés, donc nécessairement incomplets, et prétendre en même temps que ces nouveaux objets induits sont plus complets que les autres. C'est une contradiction que de considérer qu'il existe des objets de nature aussi « pure » que les règles formelles d'induction qui les ont obtenus, et des objets de nature incomplète, car issues d'expériences, que l'on pose par essence étrangers et sans influence sur le système cognitif. Pour éviter cette contradiction, il faut alors admettre soit que les hypothèses induites sont dues à l'imagination créatrice du scientifique, donc soumises à une intention, soit que le processus formel d'induction ne peut rester étranger aux objets qu'il manipule.

Sans rejeter l'utilité du formalisme logique positiviste et la connaissance que l'on obtient

d'elle, ces réserves invitent à la compléter et à la contrôler par le point de vue du philosophe des sciences Karl Popper (1902-1994), posant le principe de *réfutation* (ou *falsifiabilité* des hypothèses), comme je l'ai indiqué au début de ce document (voir [8]). De cette façon, selon moi, le positivisme logique répond mieux aux exigences rationnelles du principe d'objectivité, gagne en cohérence et reste un outil ouvert sur l'apport et l'enrichissement par l'expérience que l'on ne doit ni présumer ni brider d'avance. En outre il intègre les récentes approches systémiques.

3.4 - DANGER POUR LES FAUSSES SCIENCES: LA « FALSIFIABILITE » DE POPPER

Karl Popper ne reconnaissait pas l'importance de la méthode d'induction dans la connaissance scientifique: les hypothèses obtenues sur la base d'une accumulation de faits observés ne résultent pas d'un raisonnement inductif formel, suivant une logique préétablie, mais sont le produit de l'imagination du théoricien. Il estimait également que, à cause de leur nature particulière, les énoncés d'observations ne pouvaient pas aboutir à des hypothèses scientifiques de caractère général et complet. Il en vint alors à considérer que le caractère vrai d'une hypothèse scientifique est seulement provisoire: elle est vraie aussi longtemps que les tests expérimentaux ne viennent pas remettre en cause les énoncés généraux qui sont déduits d'elle. Mais aucune théorie scientifique ne saurait être tenue pour vraie et complète de manière définitive. C'est le principe de réfutation ou de falsifiabilité des hypothèses. Il en résulte que, selon Popper, l'activité scientifique a pour tâche non pas de confirmer telle ou telle hypothèse mais, au contraire, de procéder par voie expérimentale à leur test de réfutation.

J'ai expliqué auparavant pourquoi il est indispensable, dans la recherche des vérités scientifiques, de recourir non seulement à la méthode inductive pour dégager des données invariantes qui sous-tendent les phénomènes, mais encore à la méthode de réfutation: celle-ci définit les limites du domaine de validité ou d'adéquation d'une théorie. Selon moi, *la seule condition pour qu'une théorie soit rationnellement et objectivement acceptable est que son formalisme, induit à partir des faits expérimentaux, prévoit dans ses conclusions les critères expérimentaux qui permettront de déterminer ses limites de validité. Si cette condition, conforme au Principe d'Objectivité, n'est pas respectée, la théorie n'est qu'une idéologie ou une « pseudo-science »* (pour emprunter le terme de K. Popper).

Ainsi, je considère que les approches philosophiques du positivisme logique (ou empirisme logique) et de la falsifiabilité de K. Popper, ne sont pas à opposer systématiquement, mais sont complémentaires, la seconde servant de contrôle à la première.

Karl Popper estimait que la théorie marxiste et la théorie de la psychanalyse étaient des pseudo-sciences parce qu'elles ne prévoyaient pas dans leurs énoncés le moyen de délimiter leurs domaines d'adéquation. Elles prenaient un caractère absolu. Je ne pense pas qu'il faille rejeter en bloc ces théories uniquement sous prétexte que, parmi leurs conclusions, figurent des énoncés exclusifs concernant surtout leur mise en application. Voyons rapidement cela.

3.5 - LA PHILOSOPHIE MARXISTE DOIT-ELLE SE RANGER AU MUSEE DES IDEES?

Le *marxisme* (cf. [65] et [66]) considère le lien existant entre l'activité économique et la structure de la société. L'unité épistémologique autour de laquelle se construit la philosophie politique de Karl Marx est la catégorie sociale. Celle-ci est le produit du type d'activité économique de la société. Pour se maintenir et se développer, l'activité économique utilise et induit des comportements des catégories sociales qui risquent de remettre en cause sa cohérence. En l'occurrence, dans le cas d'une économie de type capitaliste, la contradiction et l'effondrement du système économique qui s'ensuit peut résulter de l'exploitation des forces productives selon le seul but du profit, et donner naissance à un nouvel ordre socio-économique: l'ordre communiste, caractérisé par l'absence de classes sociales et la détention du système économique par les forces de

production. Selon le matérialisme historique cette transition est déterminée par avance dans les lois de l'économie et de l'histoire.

Dans sa démarche scientifique, on ne peut pas reprocher au marxisme la construction d'une théorie qui prend comme données invariantes celles liées à la classe sociale, à une échelle macroscopique d'observation, et en négligeant bien d'autres paramètres. Au fond, toute théorie scientifique procède de même: en biologie, c'est la cellule qui sert de concept élémentaire, en génétique c'est le gène, en sociologie c'est le groupe d'humains observés sous l'aspect unique de leurs relations mutuelles, en chimie c'est l'atome, etc. En outre, la théorie marxiste observe ***la société comme un système, au sens presque moderne d'une entité douée d'un projet et dont la stabilité, la contradiction interne ou l'effondrement dépendent du mode d'interactions entre la poursuite du projet et les différentes fonctions ou structures qui le constituent.*** Ici, le projet est la recherche du seul profit économique en faisant abstraction des intérêts de ses acteurs productifs. Et la contradiction qui risque de conduire à son effondrement est, pour les détenteurs du profit, de ne plus pouvoir tirer parti des forces productives tant celles-ci sont exploitées et ignorées.

Jusqu'ici tout va bien. ***Ce qui peut être reproché par contre à la théorie marxiste est d'avoir omis la prévision de son domaine de validité.*** Les invariants considérés et les conclusions théoriques supposent que bien d'autres phénomènes ont été négligés et il convient d'identifier le domaine à l'intérieur duquel cela reste compatible avec les données d'observation. De plus, dans sa mise en oeuvre pratique, la théorie incite dans l'action pratique (la « praxis ») à anticiper les processus de transition (révolution) qu'elle avait d'abord identifiés comme une loi « naturelle ». De sorte qu'une justification circulaire de l'action révolutionnaire s'instaure: « Si je le fais c'est parce que la théorie prévoit que c'est une loi de la nature; si je ne le fais pas, au contraire, c'est parce que je refuse la vérité de la théorie et je suis donc dans le camp de ceux qui exploitent les forces productives! » Au fond le danger de ***contradiction de la théorie marxiste est de puiser dans sa mise en application pratique les arguments qui justifient ses hypothèses de départ.*** En vertu du principe de consistance, on sait que cette situation n'est pas scientifiquement admissible.

Il reste toutefois que la théorie marxiste, une fois débarrassée de sa praxis et des dérives idéologiques, présente de l'intérêt pour sa mise en garde face aux conséquences d'un système de société qui n'évolue qu'en fonction d'un projet économique de type capitaliste, qui plus est mondialisé aujourd'hui. Il incite à considérer que le monde est un système dont la stabilité et la viabilité résultent fortement des conditions suivant lesquelles est menée l'activité économique. Parmi ces conditions figure celle de la prise en compte des individus dans ses dimensions multiples, notamment son désir social. ***La valeur de la société n'est pas qu'économique. La valeur de l'activité humaine n'est pas d'être uniquement une valeur d'échange.*** Il faut prendre aussi en compte, dans la modélisation des faits et des activités de l'homme au niveau mondial, non seulement ce qui représente une « valeur d'usage » (par définition n'est source d'aucun profit), mais encore ce que j'appelle personnellement une « valeur de partage » (cf. § 2.6.4.1 b), notion nouvelle que je définirai plus loin. Aujourd'hui, la priorité exclusive mise sur le profit économique capitaliste mondialisé présente le danger, si rien ne vient le réguler, d'une planète livrée à la pollution, d'un tiers-monde qui s'appauvrit de plus en plus, d'une monopolisation des biens qui va à l'encontre du jeu de la concurrence, d'un usage inconsidéré des acquis scientifiques et techniques que ce soit du domaine génétique, alimentaire ou écologique, d'une déstructuration culturelle et morale...

3.6 - LA PSYCHANALYSE EST-ELLE UNE HISTOIRE DE FOU?

S'agissant de la ***psychanalyse***, le risque d'être une pseudo-science réside là aussi dans la façon de l'utiliser comme un raisonnement circulaire, surtout dans sa mise en oeuvre thérapeutique. Pour pouvoir être apte à recevoir une thérapie efficace, il faut avoir au préalable admis les prémisses de la théorie psychanalytique ou le diagnostic du thérapeute. Le fait de ne pas y adhérer confirme l'état de névrose du patient et justifie d'autant plus le recours à la thérapie psychanalytique. C'est du moins une déviation relativement fréquente que l'on rencontre dans sa mise en oeuvre et qui fait

que, en tant que pratique, la psychanalyse ressemble à une idéologie. Pour pouvoir se sortir de ce raisonnement circulaire, qui n'est pas en réalité dans les fondements de la théorie freudienne (cf. [70], [26]), il revient aux praticiens de connaître et d'annoncer les limites au-delà desquelles la psychanalyse, en tant que modèle de la réalité, n'est plus applicable. Le problème provient d'un bornage insuffisant de la théorie, surtout pour la notion de déséquilibre. S'il est vrai que celui-ci marque une contamination du vécu présent par des frustrations passées mal liquidées, il n'est malheureusement pas tenu compte que toutes les dimensions de l'homme ne se ramènent pas uniquement à cela. Le mérite de Freud est d'avoir ainsi modélisé le concept de déséquilibre, mais il est occulté par un réductionnisme excessif du comportement humain. ***A la limite, ce que la théorie aurait dû dire, c'est que le déséquilibre est manifeste lorsque le comportement d'un humain s'explique seulement, et en dernier recours, par la contamination permanente de sa vie présente par les frustrations du passé.*** La théorie aurait ainsi borné son domaine de validité en précisant qu'elle est applicable à ce type de cas.

On peut lire en effet dans [26]: « *Le grand mérite de Freud est d'avoir souligné en ce sens qu'il n'y a pas de différence de nature entre le malade et le bien portant* », et c'est justement là que la psychanalyse prend la forme expansionniste qu'on lui reproche, puisque cela suppose que tous les comportements se réduisent au seul principe du conflit. Et plus loin: « *Le sujet qui s'est constitué dans son enfance, à travers une structure qui lui est propre, et, notamment, à travers les frustrations de la situation oedipienne, plus ou moins bien intégrées et surmontées par la suite, aura tendance, en cas de formation névrotique non liquidée, à répéter sur des situations actuelles le schème archaïque refoulé et méconnu.* » Ceci illustre bien le mécanisme répétitif des névroses supposé par Freud et montre son effet négatif sur la communication (cf. [26]): « *Dans tous les cas, le déséquilibre peut se ramener à ceci: une situation archaïque mal liquidée se projette sur le présent et fausse le point d'impact du sujet avec l'actualité qu'il aborde. On notera que les facteurs les plus généraux de trouble sont la dyschronie, le trouble de la communication, le second étant fonction du premier* » puisque, en effet, le sujet n'est pas en adéquation avec la situation présente et donc ne peut pas communiquer au sujet de celle-ci. Mais, toujours dans [26], il est précisé aussi, et fort heureusement, que tout ne se ramène pas à la névrose, même surmontée ou adaptée: citant [71] et [72], il est dit que « *Toutefois, il ne faudrait pas voir dans le conflit le signe du déséquilibre. En raison de la complexité des motivations qui régissent une vie d'homme, en raison de la phénoménologie temporelle qui en inscrit le cours de la naissance à la mort (...) le conflit est normal. L'angoisse n'est pas toujours névrotique. Elle est, comme le montre Juliette Boutonier, coextensive de la liberté (...) mais dans la vie « normale » elle est sans cesse surmontée (...) Le conflit, selon l'expression de Daniel Lagache, ne devient anormal que lorsqu'il devient la « norme », c'est-à-dire lorsqu'il caractérise l'ensemble du comportement. Si tout fait problème (...), le déséquilibre accuse sous nos yeux la prégnance du schème archaïque par rapport aux réalités présentes.* » Ces remarques montrent fort justement qu'il existe d'autres dimensions qui motivent le comportement humain, y compris le conflit, et que le déséquilibre consiste précisément à les faire disparaître. C'est en cela que se borne le domaine de compétence de la psychanalyse ⁽³⁸⁾.

3.7 - PHENOMENOLOGIE : QUAND LA REALITE EST CONSCIENCE...

Mais revenons à la question du rapport entre la réalité et les images que s'en fait l'esprit humain pour la représenter. J'avais dit plus haut que, pour évaluer le degré d'adéquation de l'image à l'objet qu'elle représente, on devait prendre en compte le sujet (celui qui perçoit) dans ses processus de connaissance et de relation avec le réel. Rien de nouveau dans cette proposition

³⁸ On remarquera à ce sujet que la psychanalyse, lorsqu'elle affirme de manière péremptoire que le conflit n'a pour seule source que des situations névrotiques de degré divers, plus ou moins évacuées ou maîtrisées, ne laissait aucune place à la justification des conflits et contestations d'ordre social fondée sur des aspirations personnelles à la liberté ou à la justice. Sans le bornage que je préconise ci-dessus, cela lui a valu d'être traitée entre autres de « science bourgeoise » par les marxistes, et par ailleurs de « pseudo-science ».

puisque'elle fut la préoccupation de la *phénoménologie*, fondée par le philosophe allemand Edmund Husserl (cf. [50], [51], [52]). Mais dans sa forme première, l'objet de la phénoménologie est de décrire la façon dont les expériences vécues ou observées se manifestent à la conscience humaine, sans nul recours à des modèles scientifiques. Plus précisément, selon Husserl, la phénoménologie étudie les structures de la conscience qui mettent celle-ci en relation avec la réalité extérieure. On pourrait croire que la phénoménologie est une philosophie ou une psychologie cognitive, ayant pour sujet d'étude scientifique la conscience. Il n'en est rien. Elle s'intéresse en fait à ce que devient l'objet de la réalité extérieure, du moins l'image qu'on s'en fait, une fois absorbé, ou approprié par la conscience (« réduction phénoménologique »), laissant de côté le caractère réel ou non, objectif ou non de l'objet. L'intérêt porté vers un objet et qui en motive la perception repose, selon cette philosophie, sur le sens conféré par la conscience à l'objet ou à sa représentation: le sens permet à l'acte de s'orienter vers un objet sous un certain aspect privilégié (l'usage qu'on veut en faire par exemple). C'est par cela que la conscience est toujours conscience du sens que l'on a de l'objet perçu, jamais de l'objet pour lui-même: c'est le principe d'intentionnalité.

Cette idée a le mérite de souligner le fait que la perception que l'homme a du réel est sélective car soumise à une intention plus ou moins inconsciente. On sait que, en matière de modélisation scientifique des systèmes complexes, cette situation est prise en compte dans le précepte de pertinence dans le paradigme systémique. Mais la phénoménologie se préoccupe moins de l'interaction qui peut exister entre la conscience et la connaissance rationnelle du monde, que du rapport qui peut exister entre l'intention individuelle et la façon par laquelle l'individu s'approprie la réalité de manière personnelle. En outre, malgré les efforts de l'un des disciples de Husserl, Maurice Merleau-Ponty, la phénoménologie n'a pas abouti à une méthode scientifique. Je pense qu'aujourd'hui les sciences cognitives, ou neurosciences, se substituent avantageusement à elle (cf. par exemple [53], [69]). Mais il ne faut pas croire que ces neurosciences correspondent à un consensus parfait: il y a autant de courants que de positions philosophiques, voire métaphysiques. Là encore, à chacun des modèles (connexionnisme, fonctionnalisme, computationnisme, monisme, dualisme, etc.) de définir les bornes du domaine de validité à l'intérieur duquel il est adéquat à l'expérience.

Mais comme le souligne le biologiste Francisco Varela (cité dans [69]), prendre en compte en sciences cognitives les préoccupations de la phénoménologie est source de progrès dans la compréhension du lien existant entre le comportement et la pensée. En effet, selon cette idée, la conscience et la pensée d'une part, et l'action sur le monde d'autre part, sont inséparables. L'action sur le monde ne résulte pas du déroulement d'un programme qui traite des données en quantité énorme et permettant d'envisager tous les cas possibles, à la façon de l'intelligence artificielle traditionnelle. Toute évolution adaptative, toute perception du monde doit, pour être clairement comprise intégrer le lien dynamique, le « va-et-vient », entre la pensée (intention) et l'environnement, prendre en compte le contexte dans lequel elle a lieu. Cette façon de prendre en compte le rôle de l'expérience individuelle dans la connaissance, le comportement et la perception, est très proche de la philosophie bouddhiste qui, comme le fait remarquer Varela, est aussi une phénoménologie. Techniquement, c'est une toute autre histoire!

Tandis que Husserl conférait au sens, responsable de la perception et de la visée sélective des choses, une existence à part entière, indépendante, Maurice Merleau-Ponty estimait au contraire que l'élaboration du sens était fortement liée à l'organisme (cf. [54]). Cette idée préfigure celle des neurobiologistes qui pensent que la conscience est une propriété émergente des processus et des fonctions physiologiques complexes (théories monistes identitaires de Changeux, Feigl, Damasio, etc.). Comme Sartre, Merleau-Ponty est un phénoménologue existentialiste en ce qu'il ne conçoit pas la conscience comme une chose isolée, déconnectée du réel. Mais à l'inverse de Sartre, il refusait de croire en une liberté absolue de l'homme, car il la considérait limitée par sa nature biologique, ce qui, à mon avis, est du bon sens.

3.8 - LA CONNAISSANCE DANS TOUS SES ETATS

3.8.1 - La difficile pêche du « poisson soluble »

On a du mal à imaginer que le fleuron de la physique moderne, la Physique Quantique dont le domaine de prédilection est l'infiniment petit, oblige les hommes de sciences et les philosophes à rouvrir leurs vieux grimoires de métaphysique pour résoudre les défis infiniment anciens qu'elle pose à l'entendement humain. Ce que je vois existe-t-il tel quel sans moi? Ou bien, ma façon de le voir y est-elle pour quelque chose? Ou bien encore, est-ce quelque chose qui est seulement intérieure à ma conscience?

Les honnêtes gens de la rue que nous sommes, affairés à nos préoccupations apparemment bien réelles de chaque jour, nous demandons si ce n'est pas déjà du délire d'intellectuels que de se poser d'aussi stupides questions! Ceux qui s'interrogent ainsi sur le sexe des anges feraient mieux, pensons-nous, de venir se confronter au réel bien concret du quotidien: réparer le moteur d'une voiture jusqu'à se faire mal aux mains, escalader une montagne en connaissant la solidité des roches d'appui, soigner une rage de dents, se lever la nuit pour faire têter bébé, faire face à une émeute de prison, ou tout simplement négocier un contrat... tout ça est bien réel non?

Que l'on se rassure. Les questions soulevées par la physique quantique, déjà fort anciennes, ne viendront par changer grand chose à nos actions quotidiennes. Elles ne devraient empêcher personne de dormir, on peut bien vivre sans elles. Par contre, comme elles posent le problème du rapport entre la réalité et notre conscience, elles nous ramènent à la question du sens de notre existence (problème philosophique).

En physique quantique, l'objet du délit est l'onde quantique, plus précisément sa « réduction ». De quoi s'agit-il? Un objet quantique, un électron par exemple, n'est en fait ni un corpuscule ni une onde. Il doit être décrit par une grandeur dont les valeurs changent avec les coordonnées d'espace et de temps: la fonction d'onde, champ associé à l'électron. De cela il résulte déjà que l'électron, en dehors de toute observation, n'est pas un système localisé: son onde quantique a une extension spatiale et temporelle. La meilleure image qui en a été donnée, selon moi, est celle du « poisson soluble » dans l'ouvrage d'Ortoli et Pharabod [67], expression empruntée à l'écrivain surréaliste André Breton en 1924. Mais quelle est la nature de la fonction d'onde? Il s'agit d'une superposition d'états, dont l'amplitude correspond à leurs probabilité d'occurrence et dont la phase est liée aux grandeurs dynamiques de ces états (énergies par exemple). Ceci fait de l'onde quantique quelque chose de très différent des ondes physiques que l'on a l'habitude de détecter, ou de voir: ondes sur l'eau (houle par exemple), ondes acoustiques, ondes lumineuses ou électromagnétiques, ondes de déformations élastiques (corde vibrante par exemple...), etc. Toutes ces ondes physiques ont en commun qu'elles propagent une énergie qui est contenue dans leurs amplitudes. Ces ondes sont elles aussi une superposition d'états, lesquels peuvent être observés individuellement par filtrage, c'est-à-dire un dispositif adapté à la fréquence et à la longueur d'onde de l'état que l'on veut observer (³⁹). Mais pour l'onde quantique, le « filtrage » consiste à rendre observable l'un des états probables qu'elle contient, ce que l'on appelle la « réduction de l'onde ». Ainsi, dans l'image du « poisson soluble », c'est comme si l'animal, indiscernable dans l'ensemble du domaine aquatique qui s'offre à lui (la mare), comme « dissout » dans lui, devenait un poisson observable, bien concret et bien localisé au moment où on le pêche (l'observation). Mais une fois

³⁹ Comme exemple simple de filtrage je prendrais celui d'une corde vibrante (celle d'une guitare par exemple) que l'on observe par effet stroboscopique. Une corde qui vibre est la superposition de plusieurs ondes mécaniques ou modes: la fondamentale et les harmoniques de fréquences plus élevées et de longueurs d'onde plus courtes. Si l'on éclaire la corde de manière à projeter son image sur un écran, on ne verra sur celui-ci rien de plus que ce que l'on voit directement. Si par contre on obture la source lumineuse à un rythme correspondant à la fréquence de l'un des modes de la corde (stroboscopie), alors on verra sur l'écran l'ombre de la corde déformée uniquement suivant cette onde, les autres déformées ayant été filtrées.

l'observation terminée, une fois levée la contrainte qui « sélectionne » (ou qui « crée »?) l'état observé, l'objet redevient une onde quantique (le poisson est de nouveau « dissout »). On ne sait donc pas ce que c'est en-dehors de toute observation. Et la nature probabiliste de l'onde quantique ne peut être remise en cause du fait des inégalités de Heisenberg (ou relations d'incertitude): celles-ci énoncent que les grandeurs qui caractérisent les états probables de l'objet ne peuvent pas être observées simultanément avec une précision que l'on pourrait améliorer indéfiniment. Si la mesure de l'une correspond à une extension finie, alors l'autre grandeur aura une extension infinie. Autrement dit, l'observation des choses se heurte à une limite marquée par l'extension de l'onde quantique. La détermination précise d'un état entraîne une imprécision irréductible sur les autres. Cette situation implique que l'observation d'un état est une perturbation sur l'objet.

Philosophiquement cela revient à dire que la réalité de l'objet en soi, hors de toute mesure, n'est pas directement connaissable. De là à dire que cette réalité n'a aucun rôle dans la connaissance des choses, ou plus exactement dans leur prévision, il n'y qu'un pas qui a été franchi par les positivistes (interprétation des physiciens Niels Bohr, Max Born, Werner Heisenberg, etc. [6], [29], [30], [67]). D'autres adoptent une interprétation idéaliste de type kantien (voir Kant [73]): ils estiment que cette réalité n'est pas séparable de la réalité qu'est notre conscience au travers des sensations et des pensées. Bien plus, certains philosophes et physiciens, et non des moindres comme le prix Nobel Eugene Wigner, adoptent une position proche de l'idéalisme spiritualiste, allant jusqu'à nier l'existence d'un monde extérieur à nos sensations et pensées, les seules réalités auxquelles peuvent se réduire nos connaissances. Dans cette approche, c'est l'esprit, la conscience qui est responsable de la réduction de l'onde quantique! Par contre, pour les tenants du réalisme philosophique, comme Albert Einstein ou Louis De Broglie, caractériser la réalité physique des objets quantiques par une probabilité est le signe qu'il nous manque des informations objectives qui permettraient de les décrire de manière complète et qui existent indépendamment de tout processus d'observation. Donc, pour eux, la théorie quantique est incomplète, provisoire dans l'attente d'une prise en compte exhaustive de la réalité.

Mais ce n'est pas tout! Le monde quantique jouit d'une propriété pour le moins singulière: la non séparabilité de la réalité. Cela veut dire que deux objets quantiques (deux électrons par exemple) qui se rencontrent, ayant chacun au départ une onde quantique individuelle, donnent un objet quantique unique caractérisé par une onde quantique également unique, et que, lorsqu'ils se séparent, l'existence de leur onde commune fait qu'ils continuent d'être un objet unique, d'interagir: une observation portant sur l'un des électrons, donnant un état de celui-ci par réduction de l'onde, influence instantanément (c'est-à-dire en violant les lois de la relativité d'Einstein) l'état observé de l'autre électron. Par exemple, deux électrons ensemble ont des états de « spin » opposés (⁴⁰): l'objet « final » est de spin nul. Après leur séparation, l'observation d'un spin de l'un des électrons va entraîner automatiquement celle du spin opposé sur l'autre, même avec des appareils de mesure différents qui, par conséquents, exercent des contraintes différentes sur la réduction de l'onde quantique. C'est la paradoxe EPR (Einstein-Podolsky-Rosen): voir [3], [5], [30], [67]. Les tenants du réalisme ont expliqué ce paradoxe en supposant l'existence de paramètres cachés qui influencent les deux objets entrés en interaction puis séparés. Or John Bell, sur une idée de David Bohm, démontra en 1964 que si ces paramètres cachés existaient une inégalité portant sur des corrélations entre les états probables devrait être satisfaite (inégalités de Bell). Ceci permit de mettre en place plusieurs expériences dont l'une, celle d'Alain Aspect en 1982, montra que les inégalités étaient violées, donc qu'il y a non séparabilité du réel. De nombreuses discussions ont porté sur l'interprétation de cette étonnante propriété de la réalité physique, voir les livres cités plus haut.

⁴⁰ Le « spin » est une propriété de tout système quantique, que l'on peut assimiler de manière imagée à une rotation propre de l'objet suivant un axe et une direction. En fait c'est beaucoup plus compliqué que ça: il est lié aux rotations infinitésimales de l'espace par rapport à l'objet qui conservent certaines propriétés.

3.8.2 - Interprétation de l'onde quantique

La fonction d'onde quantique peut être vue comme un potentiel prenant place dans l'espace-temps en tant que cadre dans lequel sont décrits un ou plusieurs états du système. Ce potentiel ne se révèle, ou se manifeste, que lors de l'interaction entre le système et tout autre système permettant d'en obtenir des effets macroscopiques, c'est-à-dire interprétables par l'observateur (mesure). Par exemple, et par analogie, le champ gravitationnel créé par une masse (une planète par exemple) est répandu dans l'espace mais ne se révèle que par l'interaction avec une particule d'épreuve (un caillou abandonné dans ce champ par exemple). L'état sélectionné du champ serait le résultat de celui-ci exprimé par l'effet induit sur la particule d'épreuve: la chute du caillou vers le centre de la planète, ou encore le caillou devenant un satellite en rotation autour de la planète.

Les positivistes diraient que la nature intime, intrinsèque, du champ isolé, avant le processus d'observation utilisant une particule d'épreuve, n'a pas d'importance. Les idéalistes diraient que c'est l'observation qui crée (et non pas révèle) le phénomène. Les idéalistes spiritualistes diraient que c'est la conscience, ou l'esprit, du sujet observateur qui le ferait (!?). Tandis que les réalistes soutiendraient que non seulement le champ existe en tant que tel avant tout acte d'observation, mais encore qu'il faut absolument en connaître la nature ultime et intime, et qu'on peut le faire. Qu'en pensez-vous?

Comme pour le champ gravitationnel généré par la planète, il en est de même pour le champ représenté par la fonction d'onde quantique. L'analogie reste encore valable s'agissant du principe selon lequel le processus d'observation perturbe le phénomène observé: la particule d'épreuve placée dans le champ de la planète modifie celui-ci, le nouveau champ observé étant la résultante des champs gravitationnels des deux masses (problème à deux corps de la mécanique céleste). Par contre l'analogie n'est foncièrement plus valable pour les deux points suivants:

- En physique classique, on peut soustraire du comportement observé les effets de la perturbation apportée par l'observation pour « remonter » à l'état du système indépendant de l'observation: la possibilité d'une telle correction qui restitue l'objectivité en soi du phénomène est posée comme un principe réaliste. Par contre, cela n'est plus possible en physique quantique selon les interprétations non-réalistes: dans l'état observé, le système observé et le système observant sont indissociables et aucune correction des effets de mesure n'est possible.

- Cela tient à la nature de la fonction d'onde quantique, qui représente la probabilité des états a priori du système. Il ne s'agit pas d'une représentation statistique d'états déjà réalisés (interprétation initiale de Louis De Broglie), mais bel et bien de probabilité d'occurrence d'états non encore réalisés, leur occurrence étant liée à l'interaction que le système a avec un autre: si l'interaction est associée à un acte de mesure, alors les états qui apparaissent sont inhérents aux grandeurs que l'on a cherché à mesurer (interprétation de l'école de Copenhague: Bohr, Born, Heisenberg...). Dans ce cas, l'état « sélectionné » correspond à la réduction de l'onde quantique; il peut montrer le système sous un aspect ondulatoire ou bien corpusculaire, en fait le système n'est a priori ni l'un ni l'autre, la description de la nature en ondes ou en corpuscules étant la seule façon qu'a l'esprit humain pour comprendre la réalité, des « formes a priori » dirait le philosophe Kant (Born, [29]).

La question des physiciens et des philosophes portent sur la façon dont a lieu la réduction de l'onde quantique. Sous son aspect technique et hautement spécialisé, et donc apparemment éloigné des préoccupations du grand public, cette question est l'une des plus fondamentales de la pensée humaine. Il est remarquable qu'elle renvoie, en définitive, à d'anciennes notions philosophiques et à des questions métaphysiques ouvertes depuis l'antiquité.

Dans [67] la question me semble bien posée (Sven Ortoli, Jean-Pierre Pharabod): « Cette question (...) est connue sous le nom de « problème de la réduction du paquet d'ondes » ou encore de « problème de la mesure »; pour la résoudre, différentes « théories de la mesure » ont été proposées, mais aucune n'a pu s'imposer pour le moment. (...) Explicitons donc le problème. Avant

d'être observé un quanton (⁴¹) n'occupe pas une position bien définie dans l'espace (...). Quand on mesure cette position, il apparaît en un endroit et en un seul. La fonction d'onde qui lui conférerait un certain étalement probabiliste dans l'espace se réduit à une fonction d'onde parfaitement localisée: une seule des possibilités représentées par la fonction d'onde initiale se concrétise. Première question: ce phénomène est-il propre aux mesures? Ne peut-il arriver spontanément hors de toute mesure, c'est-à-dire hors de toute intervention humaine, puisqu'une mesure nécessite une préparation et un enregistrement du résultat? Soyons plus concret encore: une mesure quantique est le résultat d'une interaction entre un quanton et un appareil de mesure. Pourquoi n'y aurait-il pas réduction du paquet d'ondes lors d'autres interactions qui ne font absolument pas intervenir l'expérimentateur? Après tout il y a sans arrêt des interactions dans l'univers: au sein des étoiles, comme à l'intérieur des bactéries.

La réponse de la théorie quantique est simple: lorsque deux systèmes quantiques isolés, c'est-à-dire décrits chacun par une fonction d'onde, entrent en interaction, ils ne forment plus qu'un seul système, décrit par une seule fonction d'onde qui contient l'ensemble des possibilités des deux systèmes. Il n'y a pas réduction, mais complexification croissante. Pire encore, si le système global se sépare à nouveau en deux sous-systèmes qui s'éloignent l'un de l'autre, on ne pourra pas décrire chaque sous-système par une fonction d'onde indépendante, mais il y aura toujours une fonction d'onde globale pour l'ensemble des deux: c'est en fait la propriété vérifiée par l'expérience d'Aspect (⁴²).

Mais en quoi un appareil de mesure diffère-t-il d'un autre objet macroscopique? Si l'on veut mesurer une propriété d'un quanton avec un appareil de mesure, il faut faire interagir ce quanton avec l'appareil. Pourquoi la fonction d'onde globale de l'ensemble se réduirait-elle à une seule des possibilités qu'elle décrit, alors que pour toute autre interaction on aboutit à une fonction d'onde globale qui contient l'ensemble des possibilités de chacun des systèmes qui ont interagi? Plusieurs réponses à cette question ont été ébauchées; aucune n'emporte l'assentiment général. »

Et les propositions de réponses sont résumées ci-après:

La question des physiciens et des philosophes porte sur la façon dont a lieu la réduction de l' « onde » quantique (ce n'est pas plus une onde qu'un corpuscule, l'appellation « onde » est abusive comme je l'ai dit):

- Certains invoquent la conscience (idéalistes comme Eugene Wigner, David Bohm, etc.) et pour eux la réalité n'existe pas en-dehors d'elle; en outre la conscience peut avoir des effets rétroactifs dans le temps (!?).

- D'autres considèrent que l'interaction sélectionne un des états possibles par évolution rapide de la fonction d'onde décrivant l'ensemble « système mesuré et système de mesure », la rapidité (représentée par la fréquence de l'onde quantique globale) étant due au caractère macroscopique de l'appareil de mesure (fréquence très élevée): c'est la position des « matérialistes » (F. Rohrlich, 1983) pour lesquels la réduction de l'onde quantique a lieu indépendamment de la conscience de l'observateur.

- Pour d'autres encore (positivistes), tels que Niels Bohr, Werner Heisenberg, la physique quantique porte seulement sur la connaissance que nous avons de la réalité et non pas de la réalité en elle-même. Et je suis plutôt d'accord, comme je l'indique ci-après.

3.8.3 - On ne peut « forcer le Royaume »

L'esprit humain n'a accès à la réalité en soi que dans un domaine limité. Pour aller au-delà, il ne peut recourir qu'à une description qui inclut le processus de connaissance.

L'objectivité n'est préservée que par l'application du Principe d'Objectivité aux grandeurs

⁴¹ Quanton: système décrit par la fonction d'onde quantique (électron par exemple)

⁴² C'est la propriété de « non-séparabilité du réel ».

qui décrivent cette connaissance (ici l'onde ou le champ quantique): la recherche des invariants qui en découle aboutit à des éléments physiques nécessairement porteurs des interactions qu'ils peuvent avoir au moment de la mesure.

L'inconsistance des interprétations idéalistes réside dans le fait qu'on attribue à l'onde quantique une réalité qui dépasse le cadre du rôle qu'elle joue dans la théorie. On arrive alors à l'absurdité suivante: l'esprit humain atteignant les frontières de sa connaissance du réel, on en déduit que c'est lui qui agit sur la réalité!

La tentation « orientaliste » (bouddhisme, taoïsme) et parapsychologique de certains grands physiciens prix Nobel, me fait mieux comprendre ce que voulait dire Heisenberg dans la conclusion de son livre [6], et que je trouvais en première lecture quelque peu partisan: « *Nous voulons que la vie spirituelle redevienne florissante ici, et qu'ici, en Europe, continuent à naître les idées qui déterminent l'aspect du monde (...). Mais en tout cas et avant toute autre chose, nous devons nous déclarer pour l'Occident!* » Il ne s'agit pas, bien sûr, d'une marque d'ostracisme envers d'autres cultures (Heisenberg était un esprit scientifique remarquable soucieux d'universalité) mais plutôt d'une mise en garde contre l'illusion présente chez certains physiciens que les problèmes philosophiques et spirituels trouvent des solutions toutes faites, prêtes à l'emploi, en « self service », dans des systèmes inspirés des cultures asiatiques (⁴³). Il ne faut pas oublier les bases sur lesquelles s'est construit l'esprit pragmatique et positiviste de l'Occident, et par lequel la connaissance non seulement avance mais encore « *l'homme peut plus qu'il ne sait* » (Claude Bernard).

Refusant à la fois les conclusions du réalisme philosophique d'Einstein et de l'idéalisme kantien, je dirai que le positivisme pragmatique n'a au fond comme seul souci que celui de décrire l'univers de manière cohérente (Principe d'Objectivité) afin de pouvoir y agir, y réaliser les projets de chacun et de la société, conditions de l'exigence de la survie biologique. Celle-ci est la seule donnée qui motive l'action et son choix, ainsi que l'enjeu de la compréhension du monde sur laquelle celui-ci s'appuie. Et cela, sans qu'il soit nécessaire de considérer comme universels et indépendants de notre esprit nos principes de connaissance : ceux-ci sont des constructions de notre esprit humain limité. J'appelle cette position le rationalisme positiviste pragmatique. Comme je l'ai dit au début de ce livre, cette position philosophique n'a pas d'autre prétention que de considérer que le seul but de la vie est la vie. Sous ses aspects d'apparente naïveté, elle invite à une éthique fondée sur la contingence et l'humilité et, en ce sens, ne s'oppose pas à une vision spirituelle de notre existence; j'y reviendrai plus loin.

⁴³ Les philosophies et spiritualités orientales (bouddhisme, taoïsme, confucianisme, etc.), comme toutes celles de la Terre, ne prétendent pas détenir une vérité absolue sur la réalité des choses et la place ou le rôle de l'homme au sein de l'univers. Comme l'explique si bien Heisenberg, il y a au départ une « foi », c'est-à-dire une résolution à accomplir un projet sur des bases liées à la sensibilité et à la culture d'une société; et ce projet ne saurait être tenu comme une donnée de la connaissance à laquelle on adhérerait pour comprendre le monde: « *Au commencement était la foi (...) qui consiste à croire en notre tâche ici-bas. Bien entendu, croire ne veut pas dire ici: tenir pour vrai ceci ou cela, mais croire signifie toujours: voici ce à quoi je me résous, voici ce sur quoi j'engage mon existence! (...) A ce propos (...) Freyer emploie à juste titre la formule antique: Credo ut intellegam - « je crois afin de comprendre »; et, l'appliquant aux grands voyages, Freyer l'a élargie en y ajoutant un terme intermédiaire: Credo ut agam, ago ut intellegam - « je crois afin d'agir, j'agis afin de comprendre ». Cette formule s'adapte non seulement aux premières circumnavigations, mais aussi à tout le domaine des sciences occidentales de la nature, je dirai même à l'entière mission de l'Occident. Elle contient à la fois la culture humaniste et les sciences de la nature » [6]. **Copier une culture, se jeter dans des projets nés ailleurs avant d'analyser le sien, avant de connaître sa propre sensibilité et le sens de ce que l'on veut faire, ce n'est pas faire preuve d'une démarche authentique et responsable.** D'ailleurs rien ne dit que ceux qui vivent ces cultures orientales dans leurs racines apprécient cette récupération faite par d'autres dans le cadre d'une réinterprétation différente de leurs sens, de leurs significations initiales. Il me paraît plus intéressant, plus enrichissant, plus humaniste, de faire se rencontrer des cultures différentes pour obtenir une culture nouvelle, émergente, forte de toutes les forces de chacune, plutôt que de transformer une culture en une autre, par copiage, par mode, par faiblesse spirituelle, et comme toute par incompréhension, méconnaissance de la culture copiée. **Accepter les différences, ce n'est pas les gommer ou les nier, c'est les utiliser pour engendrer des propriétés foncièrement nouvelles, riches de chacune des différences et améliorant l'aptitude à la survie de la société et de l'humanité.***

Je dirai que, au lieu de chercher à « forcer le Royaume » (⁴⁴), ma position invite au contraire à y entrer progressivement et avec humilité, dans l'accomplissement de nos projets, seules marques de nos libertés contingentes, dans la perspective de notre vie, peut-être fruit du hasard, mais devenue en tout cas pour chacun de nous et nous tous ensemble une nécessité absolue.

3.8.4 - La physique quantique explique-t-elle en partie la conscience?

Dans le paradoxe du « chat de Schrödinger » (cf. [67] par exemple), on admet implicitement que le chat est un système quantique. D'où des discussions sans fin...

Le chat est un ensemble de systèmes complexes qui, de manière ultime, sont constitués de systèmes quantiques, les seuls sensibles à la fonction d'onde. Tout au long de l'arborescence hiérarchique des structures et de leurs interactions le caractère quantique des constituants est réduit en des états sélectionnés parmi les états possibles. Parler de la réduction de l'onde quantique (chat + système de mise à mort) en prenant comme états possibles « chat mort » ou « chat vivant » est absurde si, en préalable, on ne résout pas la question de la réduction des ondes quantiques des systèmes internes constitutifs du chat.

En d'autres termes, il ne faut pas omettre de définir le domaine d'application de la théorie quantique. Il s'obtient en comparant les inégalités de Heisenberg avec les échelles caractéristiques du système de temps, d'énergie, de longueur et d'impulsion (⁴⁵). Ce qui n'exclut pas que certains systèmes de grandes dimensions aient également un comportement quantique, comme les systèmes microscopiques: superfluidité, supraconducteurs, plasmas, nuages électroniques délocalisés (exemples nanotubes...), gaz de bosons (photons, à la base des effets laser), voire le système d'exocytose des neurones (effets de quasi-cristaux), etc. (voir par exemple [76], [55]).

On a cependant raison, me semble-t-il, d'aborder la question de la conscience en utilisant la physique quantique si l'on considère les conditions d'échelles des processus physiques mis en jeu dans les neurones et leurs interconnexions (J. Eccles [55]). La physique classique (chimie et thermodynamique statistiques non quantiques) ne paraissent pas pouvoir expliquer les transitions qui permettent l'exocytose neuronale responsable de la transmission des neuromédiateurs qui commandent les mouvements volontaires.

Mais on n'est pas obligé pour autant d'admettre le dualisme philosophique comme le préconise Eccles: monde des idées et monde matériel séparés. En effet, on peut considérer, comme je le fais, que l'onde quantique n'appartient pas au monde des idées, ou bien n'est pas un pont, un lien entre lui et le monde matériel, réfutant en cela l'idéalisme pur. Car l'onde quantique, dans son interprétation positiviste (que j'adopte), représente un potentiel de connaissance que l'esprit humain peut avoir sur le monde réel. C'est que, comme l'indique Henri Atlan [77]: « *Ceci est général: ainsi que Kant l'avait déjà vu, les concepts physiques ne définissent ni une réalité physique intrinsèque,*

⁴⁴ « Forcer le Royaume » est une allusion à une phrase des Évangiles attribuée à Jésus Christ, lorsqu'il parlait de ceux qui voulaient absolument connaître Dieu par leurs seules démarches, leurs seules forces humaines. Pure illusion bien sûr de leurs parts! Dans mon texte, le « royaume » est l'objet de la connaissance, la réalité ultime qui expliquerait tout, et qui, en dernier ressort, est du domaine métaphysique. Je dis ***qu'il est beaucoup moins important de chercher à forcer ce royaume, par nos croyances ou nos idéologies, que d'accomplir par nos projets, dans le respect de celui des autres, la vie qui est devenue pour nous tous une nécessité tangible et concrète. Et que, par cela même, nous faisons partie intégrante de la réalité que notre esprit nécessairement limité n'arrive pas à connaître en soi.***

⁴⁵ Les inégalités de Heisenberg posent l'indétermination mutuelle des grandeurs associées lors de l'observation: lorsque l'incertitude sur l'une est fixée, celle de l'autre ne peut devenir inférieure à une certaine limite, laquelle ne peut pas être franchie en supposant que l'on puisse toujours perfectionner le système d'observation:

$$\Delta E \Delta t > h/2\pi$$

$$\Delta p \Delta q > h/2\pi$$

où E, t, p, q sont respectivement l'énergie, le temps, l'impulsion, la position lors de la mesure, Δ désigne l'incertitude de mesure, h est la constante de Planck, une des quatre fondamentales de la Physique. Par exemple, une mesure infiniment précise de la vitesse ($\Delta p = 0$) entraîne une incertitude infinie sur la position ($\Delta q = \infty$) c'est-à-dire le système quantique observé est complètement délocalisé.

en soi, ni une réalité purement idéale liée à la subjectivité du sujet pensant, mais une réalité intermédiaire celle des catégories de la perception et de la mesure, c'est-à-dire des interactions entre notre pensée et le monde qui nous entoure. »

Il faut considérer que l'émergence de la conscience (Changeux, Damasio, Feigl...) de la théorie neuropsychologique identitaire résulte de la complexité des structures et fonctions biologiques qui, en particulier, conduit dans les processus synaptiques à des phénomènes quantiques, ceux-ci en retour ayant un effet sur l'organisme (exocytose des vésicules des synapses libérant les neuromédiateurs par déclenchement des ions calcium Ca^{2+}). De sorte que l'on aurait, selon moi, la situation représentée à la figure 11 où aucune séparation entre un monde des « idées » et de la « matière » n'est requise.

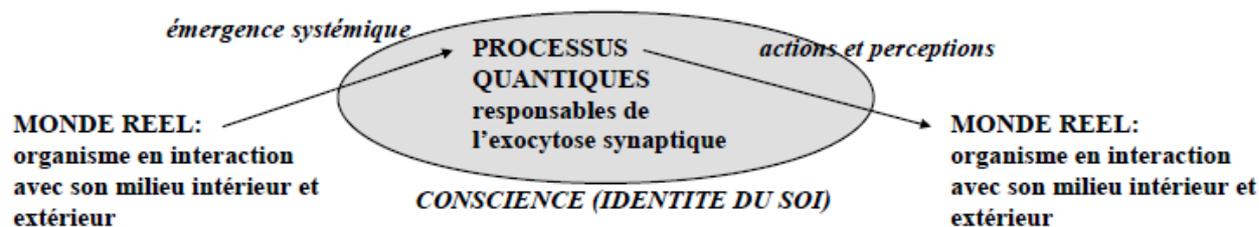


figure 11 - interprétation quantique et moniste de la conscience

3.8.5 - Et le recours à l'image dans tout ça?

Le recours à l'image permet de ramener des choses invisibles (non directement ressenties) à des choses connues, expérimentées à notre échelle macroscopique.

A un moment donné, à la frontière de la connaissance, où la réalité des choses en soi ne correspond plus à des images familières à notre psychisme, on peut seulement travailler sur les relations qu'elles ont entre elles et l'observateur, dans le respect du principe d'objectivité. Dans ce cas l'image n'aura pour seule fonction que de représenter ces relations: ce qu'elle représente est alors une abstraction. Je l'appelle l' « image-relation », tandis que l'image employée pour représenter un objet (un plan de bureau d'études par exemple) s'appelle une « image-objet ». Les exemples d'images-relations sont très nombreux: réseaux, graphes, relations ensemblistes, diagrammes de flux, etc. ⁽⁴⁶⁾

La transition entre la représentation par l'image-relation et l'image-objet est continue et permanente comme l'indique la figure 1 au début de ce livre, éternelle oscillation entre le concret et

⁴⁶ Par exemple, en mécanique quantique, les transitions entre particules élémentaires sont représentées par les fameux diagrammes de Feynman [30] ou [78]. Il y a peut-être d'autres façons de représenter les relations entre les particules élémentaires mais, quoi qu'il en soit, jamais elles ne représenteront une « particule élémentaire » comme un objet familier à notre sensibilité (et d'ailleurs les mots « particules » et « élémentaires », empruntés à notre langage quotidien, ont des significations éloignées de l'intuition car plus abstraites). Je dirai même, pour le point de vue positiviste, que ces relations sont la seule façon de définir les objets qu'elles manipulent.

Comme autre exemple, dans le domaine physicochimie de la vie, je mentionnerai la modélisation des phénomènes par la théorie de la « thermodynamique en réseaux » (Network Thermodynamics) créée par Aharon Katzir-Katchalsky, et décrite par Henri Atlan dans [77]. Voir aussi [41]. Cette méthode permet de raisonner sur les flux de transformation de l'énergie entre différents systèmes thermodynamiques et chimiques, respectant des lois de continuité ou de conservation, plutôt que sur les grandeurs affectées à des états, ce qui permet de traiter le *changement* comme une donnée fondamentale et non pas comme un événement exceptionnel affectant des états statiques et au repos. Cette approche des phénomènes du vivant est conforme à celle de la théorie du système général dans laquelle les objets sont considérés plus comme des « processeurs » (transformateurs de processus) que comme des éléments auxquels sont attribuées des propriétés susceptibles de changer (chapitre 2.5, voir aussi [10] et [34]).

Citons encore les théories de réseaux neuronaux [79] [40], les graphes de procédés en automatisme et génie industriel [40] [80] [36], etc.

l'abstrait, entre ce qui est compris par induction et ce qui s'explique par déduction.

Bien souvent, pour ne pas risquer de paraître naïf, on s'abstient de recourir à l'image pour introduire ou interpréter une notion abstraite, et on préfère plutôt s'enfoncer dans des considérations purement calculatoires dont on perd peu à peu le lien avec le concret, l'observable et le mesurable⁽⁴⁷⁾.

Quel est l'intérêt de recourir à l'image? Cela permet:

- de servir de point de départ, ancré dans l'expérience quotidienne, pour construire des notions plus générales moyennant un raisonnement inductif;
- inversement, de déduire, à partir de notions abstraites, des phénomènes ou des applications concrètes, palpables.

Ainsi, revenant au processus récursif introduit à la figure 1, l'esprit humain est capable d'établir des liens entre le domaine du visible, concret, correspondant à ses expériences macroscopiques, et le domaine de l'invisible, abstrait. Cette aptitude ouvre considérablement à l'homme son champ d'actions et d'adaptation et découle de la faculté d'employer les processus fondamentaux d'appariement et de dénombrement. Elle constitue un « plus » apporté par l'évolution, enraciné dans le réflexe de survie biologique. Son apparition n'est possible que parce que, dans l'univers, il n'y a pas d'un côté le monde de l'abstrait ou de l'esprit, et de l'autre celui du concret ou de la matière, mais une imbrication complète rendant strictement artificielle cette séparation. Sur un plan philosophique, c'est donc une position moniste que je soutiens. La faculté de l'esprit humain, étape d'une évolution adaptative, est bien le signe visible de cette fusion. La tentation de séparer les deux domaines (philosophie dualiste) ne fait que traduire l'attachement à l'un ou bien l'autre mode de raisonnement: trop de raisonnement par appariement, ou bien trop de raisonnement par dénombrement. Ainsi un animal, même suffisamment évolué pour être capable d'appariement (un chien sait faire des associations entre les choses), sera trop dépendant d'un raisonnement exclusivement déductif (stimulus → réponse → conclusion) pour pouvoir facilement induire des comportements nouveaux ou de nouvelles représentations de son environnement. Inversement, une personne trop confiante aux conclusions des raisonnements exclusivement inductifs verra volontiers dans la réalité concrète une pure illusion, considérant que les catégories les plus abstraites sont plus « vraies » que celles, concrètes, qui en sont des applications et des cas

⁴⁷ Je prends un exemple: l'emploi en géométrie du « produit mixte » de trois vecteurs. On sait qu'il mesure le volume engendré par ces trois vecteurs; aussi on comprend qu'il soit nul dès que deux vecteurs sont colinéaires puisque le volume n'est engendré que par deux vecteurs non alignés et donc est nul. Le produit vectoriel de deux vecteurs, quant à lui, mesure la surface qu'ils définissent entre eux: c'est en fait un vecteur orienté, la normale à la surface dont la longueur est égale à la valeur de la surface engendrée. Le produit mixte n'est alors que le produit scalaire de cette normale par un troisième vecteur et définit le volume engendré par les trois vecteurs. C'est un nombre dont le signe dépend de l'orientation des trois vecteurs: c'est donc un pseudo-scalaire. Plus généralement, les produits vectoriel et mixte appartiennent à la famille des produits antisymétriques des vecteurs d'espaces géométriques de dimensions quelconques. Le produit antisymétrique de deux vecteurs identiques ou colinéaires est toujours nul. L'application qui à deux vecteurs associe leur produit antisymétrique s'appelle une forme bilinéaire antisymétrique de l'espace. Les théorèmes de transformation, dits de Stokes et d'Ostrogradsky, qui permettent le passage d'un produit vectoriel à un produit mixte dans l'espace ordinaire, se généralisent dans les espaces vectoriels quelconques. De même que dans l'espace ordinaire ces théorèmes permettent de formaliser les lois de conservation des flux (de matière, charge, etc.), dans les espaces représentant les états physiques des systèmes (espaces de phase de la mécanique analytique par exemple), ils permettent d'exprimer la conservation de certaines grandeurs caractéristiques dont la signification physique est moins parlante pour le sens commun (tenseur impulsion-énergie de la relativité par exemple...): [12] [14] [15] [81].

Ce qui est intéressant de souligner dans cet exemple, c'est que tout se passe comme si l'esprit humain a pu prolonger des concepts issus de ses expériences sensibles (surfaces, volumes, conservation de matière...) dans des domaines de la réalité moins directement sensibles et moyennant un gain d'abstraction. De sorte que, tant que cela est possible, il n'est pas inutile, pour faire comprendre les notions abstraites ainsi introduites, de recourir par analogie aux images qui leur ont donné naissance à la base dans l'expérience quotidienne.

particuliers, donc sans intérêt sur le plan de la connaissance. Or n'oublions pas que, à juste titre, Karl Popper nous met en garde contre une trop grande confiance en des résultats obtenus par voie purement inductive. Car derrière celle-ci il y a un choix, implicite ou non, sur la propriété observée que l'on cherche à élargir dans une catégorie plus grande (cf. principe de pertinence du paradigme systémique).

En ce qui me concerne, *récusant en tous points les excès et les positions exclusives, et étant suffisamment pragmatique pour considérer les méthodes et les représentations, même d'apparences opposées, dès qu'on les utilise dans les domaines de validité où elles sont performantes et pertinentes, pourvu qu'elles respectent toutes le principe d'objectivité et définissent leurs limites, inutile de vous dire que j'estime nécessaire de recourir de manière permanente et simultanée à la déduction et à l'induction, à l'appariement et au dénombrement, à l'invariance et aux évolutions pour comprendre, mesurer et agir.*

3.8.6 - Dieu, et par-delà les horizons de la connaissance

3.8.6.1 - Et si l'ombre était signe d'une lumière?

Malheureusement, et dans ce même ordre d'idées, le fait que certains n'invoquent que la notion de Dieu pour expliquer ou apporter une signification aux choses de la vie, et que, à l'inverse, d'autres ne s'attachent qu'aux données matérielles pour agir et comprendre le monde, exprime le même excès avec lequel on veut absolument que les connaissances acquises attestent, ou bien contestent, la preuve de l'existence de Dieu. Le rapport avec la question de l'image réside en ceci que la notion de Dieu est une image qu'il est possible pour certains, et impossible pour d'autres, de faire entrer progressivement dans le champ de la connaissance rationnelle en fonction de ses avancées. La preuve en est que l'on a placé dans le discours métaphysique et philosophique la question de l'existence de Dieu, alors que, selon moi, ce discours a pour seule vocation et seul intérêt de traiter la façon de « bien poser » tout problème de la connaissance, donc de l'image que l'on a de la réalité, afin de le préparer à un traitement rationnel et éthique (⁴⁸). Cette situation place la question de Dieu et de sa preuve comme un problème dont il faut s'assurer s'il est bien posé ou non. Par conséquent si elle a valeur de connaissance. Or il faut, selon moi, enlever cette composante théologique de la philosophie dans la mesure où celle-ci est seulement la phase préparatoire de la connaissance scientifique et des choix éthiques qui peuvent découler d'elle et surtout de ses incertitudes. Autrement dit *la philosophie n'est pas métaphysique, c'est-à-dire centrée sur les catégories fondatrices du monde physique et de la connaissance qu'on en a, mais elle est « méta-scientifique », c'est-à-dire centrée sur l'étude critique de la connaissance et des méthodes qu'elle utilise pour saisir la réalité. C'est pourquoi il serait juste de dire que la philosophie questionne sur la démarche et la fonction cognitive de l'homme, avec toutes les questions annexes du*

⁴⁸ Par exemple, réfléchir sur la notion de la vie, ce qui la caractérise, ce qui la rend possible, ce qui en est la source, etc. est inmanquablement dans le champ du discours philosophique. Celui-ci n'offre d'intérêt (et il est déjà immense!) que s'il permet de « bien poser » le problème de la vie. *Bien poser le problème consiste d'abord, selon moi, à se demander quels types d'approches on va utiliser pour l'étudier, quelles bases fondamentales, à partir de quelles idées à conserver ou au contraire à changer, va-t-on le formaliser, c'est-à-dire le rendre apte à être modélisé puis expérimenté? Bien poser le problème c'est aussi, et ensuite, essayer de dégager des conclusions éthiques, c'est-à-dire les objectifs et les critères de choix d'action, par rapport aux vastes incertitudes et aux quelques vérités partielles que les conclusions de la première partie auront mises en avant.* Dans l'exemple de la vie, ça peut être se demander quelle est la valeur de la vie? comment et pourquoi la préserver? qu'a-t-on le droit et le devoir de faire au vu de ce que nous en savons et surtout de ce que nous en ignorons? En somme la philosophie consiste à prendre du recul vis-à-vis des connaissances et des interprétations de la nature, de l'homme et de son devenir. Pour moi, la philosophie avec ses deux composantes, à savoir préparation des concepts et réflexions éthiques, est indissociable de la connaissance et du problème de ses méthodes et n'a d'intérêt qu'en cela. J'insiste sur l'idée qu'elle n'a pas vocation théologique, c'est-à-dire Dieu et la question de la preuve, ou de la manifestation de son existence.

support biologique et neuropsychologique que cela implique (en ce sens elle est « neurophilosophie » [53]). *Et comme les actions de l'homme ne se comprennent que dans le périmètre des représentations qu'il se fait de la réalité, il en découle que la philosophie s'intéresse aussi aux objectifs et aux critères des choix d'actions, ce qui constitue une éthique.*

J'ai conscience de procéder à un recentrage des ambitions de la philosophie, que l'on pourra qualifier « affreusement » positiviste. Mais je fais le pari que c'est une fois débarrassé de ses ambitions métaphysiques et théologiques que l'homme, ayant retrouvé, accepté et mis en oeuvre son humilité, pourra avancer dans sa quête de la connaissance, son éthique et ses projets. Car il ne suffit pas à une personne enfermée dans une pièce sans fenêtre d'imaginer qu'elle peut tout voir pour que cela soit effectif; il lui faut d'abord prendre conscience des limites que lui imposent ses quatre murs pour espérer aller plus loin (on verra plus loin que ces quatre murs sont en fait quatre horizons).

En faisant cela, en sortant la question de Dieu du champ de la philosophie telle que je la ressens, je ne dis pas que Dieu existe ou non, je dis que ce n'est plus une affaire de connaissance et donc que ce n'est plus du tout une question. La connaissance rationnelle, avec ses préliminaires philosophiques, ne saurait en aucun cas avoir dans ses conclusions une proposition du type « Dieu existe » ou « Dieu n'existe pas ». Elle ne sait même pas le faire pour la nature étudiée sous ses aspects physiques: « *Il est faux de croire que le rôle de la physique soit de découvrir ce qu'est la nature. Elle a seulement pour objet ce que nous pouvons en dire.* » (Niels Bohr).

La connaissance scientifique ayant par nature sorti Dieu de son champ d'investigation elle ne saurait prétendre ni le démontrer ni le nier. Comme le dit Claude Allègre [82]: « *Le but de la science est de construire une représentation du monde « objective » donc « vérifiable », indépendamment de toute interprétation divine. Excluant Dieu de son champ, elle exclut du même coup la démonstration de son existence ou de son inexistence* ». Dieu n'est pas l'objet d'une connaissance mais d'une croyance, plus exactement d'une foi qu'aucun argument issu de la connaissance scientifique ne peut démontrer ou au contraire contredire. Albert Jacquard écrit fort justement dans [83]: « *Dans le discours du scientifique, le verbe « croire » n'a pas de place. Le point de départ de toute recherche est une observation toujours partielle, toujours imprécise. A partir de cette observation, la science s'efforce de proposer une explication sous la forme d'un modèle toujours provisoire, toujours révisable (...). L'attitude scientifique ne consiste pas à croire mais à systématiquement mettre en doute et réviser. Chaque avancée est vécue comme un nouveau triomphe dans la recherche d'une connaissance du réel. Pour autant, cette attitude ne répond pas à toutes les angoisses. Face à elles nous pouvons avoir besoin d'imaginer des réalités qui échappent à toute tentative d'observation...* ».

Cependant, comme je l'ai dit dès le début de ce livre, le principe fondateur de la connaissance rationnelle, objective, est le Principe d'Objectivité. Je dirai à ce propos, s'agissant du rôle de la philosophie et allant plus loin que ce que je viens de dire plus haut, que *la philosophie - l'art de bien poser les problèmes de la connaissance - consiste à rendre une notion, un concept, apte à générer une connaissance selon le principe d'objectivité. Elle consiste donc à clarifier ces concepts dans ce but, quitte à en faire l'analyse critique de leur bien-fondé et de leur fécondité pour la connaissance.* Toute notion floue, mal posée, mal délimitée, qui ne peut avoir aucune fonction opératoire, voit sa candidature à la connaissance rationnelle rejetée, et cette position culmine avec le positivisme logique de Wittgenstein: à la limite, n'est digne d'intérêt que ce qui exprime un fait d'observation pouvant entrer en relation avec d'autres faits d'observation.

Mais le Principe d'Objectivité qui sous-tend une telle position, d'où vient-il? Est-il une propriété intrinsèque de la réalité indépendante de l'observateur? Ou bien, comme l'estimerait l'idéalisme kantien, le principe d'objectivité, comme tout principe de connaissance, n'a-t-il sa source que dans l'esprit humain, c'est-à-dire lié au système cognitif humain?

Si j'admets, comme un principe métaphysique, que la réalité du monde dans lequel je suis immergé est, de manière fondamentale, indépendante de mon observation, de la connaissance que

j'en ai, bref est objective, alors j'admets le principe d'objectivité comme principe primordial régissant les rapports que je peux avoir avec la réalité dans le but de me la représenter. A noter qu'il s'agit bien là d'un principe métaphysique, puisqu'il est situé en amont des réflexions portant sur les méthodes de la connaissance et la représentation du réel par l'esprit humain, et qui constituent la philosophie cognitive. C'est d'ailleurs le seul principe métaphysique sur lequel s'appuie la démarche de la connaissance rationnelle et que celle-ci ne peut évidemment pas démontrer par les résultats qu'elle produit (à cause du principe de non consistance en soi de Gödel). ***Avec ce principe métaphysique, je pose donc que le principe d'objectivité est une propriété intrinsèque de la réalité indépendante de l'observateur. Mais pour autant, il ne m'indique pas ce qu'est cette réalité : il ne fait que dire qu'elle existe. Il ne me donne aucune représentation absolument fidèle de la réalité en soi, il m'impose seulement la contrainte qu'il me faut respecter dans mes raisonnements chaque fois que ceux-ci prétendent énoncer des propositions sur cette réalité en soi.*** Dans ce cas on peut se demander ce qu'il y a en amont de ce principe, qu'est-ce qui en est la source? Je ne peux pas comprendre l'existence et le caractère universel du principe d'objectivité sans référence à une notion située plus en amont que, par conséquent, je ne peux pas connaître par ma seule intelligence, et qui est la nature intime, fondamentale, ineffable de la réalité en soi. D'ailleurs, en vertu du principe de Gödel, cette chose responsable du principe d'objectivité, placée au-delà de lui, ne peut pas être démontrée par les méthodes de connaissance qui exploitent ce principe, donc à l'intérieur de la méthode rationnelle. Certains, comme Bernard D'Espagnat désigneront cette réalité en soi comme « floue et lointaine », mais de toute façon inaccessible par les seules voies de la raison [05] ; d'autres oseront franchir le pas en l'appelant « Dieu », en croyant voir dans les courants spirituels et religieux de notre monde la concrétisation de l'intuition que l'homme peut en avoir, puisque, qu'elle soit connaissable ou non, la réalité est en action en nous et ceci, évidemment, de manière inconsciente. Mon point de vue est qu'elle n'est pas directement connaissable par nous-mêmes, nos propres efforts de représentation. ***Pourtant, et c'est là ce qui est extraordinaire, bien que je ne puisse rien savoir sur cette notion existant en amont du principe d'objectivité, je partage avec elle la seule valeur qui en découle, à savoir la gratuité d'être, et je m'en rapproche lorsque j'y consens en pratiquant sa conséquence éthique: l'humilité.*** Mais est-il bien raisonnable de le penser, quand on ne saurait même pas imaginer ce que je serais ou ce que je ferais si j'étais véritablement humble ne serait-ce que cinq minutes?

Si, au contraire, le principe d'objectivité est un pur produit de l'esprit humain, cela veut dire qu'il n'exprime pas l'existence supposée d'une réalité objective indépendante, mais qu'il n'est qu'un moyen pour l'esprit humain de se représenter une réalité qui, par conséquent, n'en serait pas indépendante. Autrement dit, si l'homme n'existait pas, si aucune conscience humaine n'était là pour observer et comprendre l'univers, celui-ci serait dans un état différent de celui que nous observons et dont nous avons une certaine connaissance ! On reconnaît ici une certaine forme de l'idéalisme philosophique pour lequel l'interaction entre l'observation et l'objet observé crée ou modifie la réalité, comme cela fut débattu pour l'interprétation de la physique quantique. Mais le formalisme mathématique qui permet d'en rendre compte repose bien, lui, sur un critère d'objectivité qui porte non pas sur l'objet observé mais sur le processus d'interaction due à l'observation. Et ce formalisme aboutit à des résultats expérimentaux conformes aux prévisions. De sorte que, de toute manière, le principe d'objectivité est toujours en toile de fond des méthodes de connaissance. Or, dans l'énoncé du principe d'objectivité, aucun présupposé n'a été dit sur la nature même de la réalité indépendante ; elle peut a priori tout aussi bien être relative aux objets observés eux-mêmes qu'aux interactions entre systèmes, en particulier entre un observateur et un système observé. Dans ce dernier cas, il est clair que la réalité en soi ne peut pas être directement accessible par les catégories cognitives dont dispose l'esprit humain : elle apparaît effectivement « floue et lointaine » ; ce qu'on peut en dire c'est qu'elle existe mais pas ce qu'elle est.

On voit que la réponse selon laquelle le principe d'objectivité serait une pure construction de l'esprit humain n'est pas admissible pourvu que, bien sûr, ce principe ne préjuge rien de la nature intime de la réalité objective, ce qui est le cas : il ne donne qu'un moyen pour « détecter » son

existence. A partir de là s'ouvrent les possibilités pour comprendre la réalité qui recourent aux plus hautes abstractions, qui sont les seules manières de parler de la connaissance que l'on a de la réalité, malheureusement sans images familières à notre imagination et à nos expériences sensibles.

Cependant, autant je considère que le principe d'objectivité est une propriété indépendante du psychisme humain, car il exprime tout simplement l'existence d'une réalité qui en est indépendante, autant je reconnais par contre que les moyens cognitifs qui permettent de se représenter la réalité par une mise en œuvre de son exploitation ne sont pas, eux, absolus, mais sont intimement liés aux possibilités biologiques du sujet connaissant. En effet, le principe d'objectivité n'est pas directement exploitable pour définir des données invariantes sur un élément de la réalité (objet, système, processus...). Il a besoin d'être mis en œuvre par des outils de connaissance propres au sujet. Au début du chapitre 2 j'avais supposé que, pour le psychisme humain, les seuls outils fondamentaux qui permettent de le faire sont l'appariement et le dénombrement, les outils beaucoup plus sophistiqués étant obtenus par construction à partir d'eux, que cette construction soit formalisée dans un langage (comme les mathématiques) ou bien induite par apprentissage. Ce sont les limitations des outils cognitifs de l'homme, inhérentes à sa nature biologique mais également influencés par les affects de chacun, qui font que l'on ne peut pas tout connaître par l'usage du principe d'objectivité, et c'est bien sûr pour cette partie que je rejoins certains préceptes idéalistes kantians. D'autres êtres intelligents, disposant de moyens cognitifs autres que ceux indiqués ci-dessus, obtiendraient par une exploitation du principe d'objectivité des résultats sur la réalité objective probablement bien différents des nôtres mais ni plus ni moins exacts qu'eux. J'en parle plus loin.

Alors, on peut se demander d'une part comment ces outils cognitifs sont apparus pour l'homme, d'autre part comment se fait-il que leur utilisation renseigne sur la réalité d'une manière adéquate, et enfin quels domaines de la réalité échappent à leurs champs d'application? Ces trois questions relèvent de la philosophie telle que je l'ai définie plus haut. Il n'en est pas de même pour la question de savoir ce qu'il y a en amont du principe d'objectivité, c'est-à-dire de la réalité en soi : cette question est d'ordre métaphysique puisque, par définition, les réponses éventuelles ne peuvent pas être obtenues par rapport au principe d'objectivité.

Mais même pour les trois premières questions une difficulté d'ordre logique, liée à l'*autoréférence*, peut survenir. En effet, pour répondre aux questions des origines et de l'adéquation des outils de sa connaissance rationnelle, l'homme est bien obligé d'utiliser ces outils. La difficulté réside donc dans le fait que l'objet de la connaissance est l'outil de cette connaissance et que, par conséquent, celui-ci ne peut pas définir par lui-même sa propre consistance (principe de Gödel)⁴⁹. Cette difficulté peut être levée par deux moyens complémentaires: le concept d'« horizon » et la méthode expérimentale. Voici comment. Les outils de la connaissance sont en fait « ouverts » sur la

⁴⁹ En 1978 j'avais développé à ce propos une idée pour répondre à cette question : comment déterminer une connaissance portant sur des outils de connaissance sans tomber dans le piège de l'autoréférence. Cette idée, inspirée de la théorie des jeux de Von Neumann, consistait à poser que la science est un jeu dont le but est d'en déterminer les règles du jeu, et à tirer des conséquences sur l'élaboration des « vérités » scientifiques. Bien sûr au départ les règles employées pour tirer ces conséquences ne peuvent appartenir à ces dernières, par contre elles s'en trouvent progressivement modifiées au point même de disparaître au profit du fait que ce sont les règles scientifiques qui permettent d'en construire d'autres. Ainsi, à partir d'un certain stade du jeu, ce sont les règles du jeu qui génèrent les autres règles de ce même jeu. J'en déduis que les règles scientifiques se construisaient de façon *sui generis*, récursives et que seules n'étaient possibles que les propositions énoncées comme des présomptions (c'est-à-dire par des recoupements). Parmi les conclusions figure l'idée selon laquelle le comportement du jeu est tel qu'il a asymptotiquement perdu la mémoire des méta-règles initiales qui ont lancé le processus récursif. De sorte que la question de la genèse des principes de connaissance, appartenant à l'esprit humain, perd de l'intérêt au fur et à mesure que ces principes permettent d'en découvrir d'autres, ou, ce qui revient au même, que s'élargit sans être jamais atteint l'horizon de la réalité qui s'offre à notre psychisme.

J'avais écrit ces idées dans un document manuscrit que j'avais intitulé de manière évocatrice « Les promenades de la science » mais que j'ai malheureusement égaré. J'aurais du mal à le reconstituer complètement et d'ailleurs cela n'a plus d'intérêt: je me rends compte aujourd'hui qu'il était trop restrictif sur un plan formel et que je n'avais pas dit un seul mot sur l'apport de la méthode expérimentale, ce qui est un comble! Plus que comme une recherche épistémologique, il avait été écrit... par jeu.

réalité grâce à la méthode expérimentale: l'expérience et l'observation du réel enrichissent, sont source d'évolution des outils de la connaissance. D'accord en cela avec l'idéalisme kantien lorsqu'il suppose que les principes de la connaissance appartiennent à l'esprit humain, je ne le suis plus, par contre, lorsqu'il affirme qu'ils sont *a priori*, c'est-à-dire indépendants de toute expérience. Il y a un rapport récursif entre les principes permettant d'établir des modèles prédictifs de la réalité et les données expérimentales issues de celle-ci. Par suite, bien qu'au départ les outils cognitifs primordiaux de l'esprit humain soient inhérents à la nature humaine, les outils cognitifs qu'ils engendrent permettent d'élargir progressivement le domaine du réel dans lequel ils s'avèrent adéquats. Ainsi les limites de la connaissance rationnelle, du champ d'application **par ces outils** du principe d'objectivité (et non pas le champ d'application du principe d'objectivité lui-même), forment un « horizon » que l'on ne peut pas atteindre mais qui se déplace avec l'étendue toujours croissante des connaissances scientifiques. Car les théories scientifiques, lorsqu'elles sont validées par l'expérience à l'intérieur d'un domaine de validité que celle-ci permet d'identifier, génèrent souvent des limitations de principe que ne peut franchir l'homme dans son processus de connaissance, de sorte que chaque théorie, si elle renseigne sur la réalité que nous percevons, indique aussi du même coup tout ce que nous ne pourrions pas savoir sur elle par l'emploi de cette seule théorie ⁽⁵⁰⁾. Parlant des quatre constantes fondamentales de la physique qui « crucifient » les quatre horizons de **notre** connaissance physique de la réalité, Gilles Cohen-Tannoudji a dit ce qui suit et qui pourrait tout aussi bien s'appliquer à l'ensemble de la philosophie cognitive: « *Elles traduisent des limitations de principe qui s'imposent au sujet connaissant - à tout sujet connaissant - dans son rapport expérimental avec la réalité objective. Mais ces limitations ne forment pas un mur infranchissable; elles déterminent plutôt l'horizon que la théorie va s'efforcer de faire bouger.* » [68] (voir aussi [7] [84]).

Comme je suppose qu'il n'y a aucune raison pour que l'homme occupe une place centrale dans la réalité au point d'en connaître directement les derniers fondements, et considérant par ailleurs que la science d'aujourd'hui tend plutôt à lui révéler des horizons intrinsèquement liés aux possibilités cognitives de son esprit, **je pars de l'hypothèse (ou principe philosophique positiviste) que les principes de connaissance sont liés aux aptitudes de l'esprit humain, non pas d'une manière a priori (comme l'idéalisme) mais au contraire comme résultant d'une interaction entre l'homme et la réalité dans laquelle il évolue.** C'est grâce à cette interaction, surtout lorsqu'elle est structurée selon la méthode expérimentale, que l'homme peut supposer l'existence d'une réalité objective. Que celle-ci ne puisse être fidèlement décrite moyennant les principes cognitifs propres à l'homme ne lui empêche pas d'être en œuvre en lui. Je cite Henri Atlan [77]: « *S'il est ainsi vrai que les données immédiates que nous avons sur notre autonomie d'êtres conscients et doués de volonté ne peuvent être considérées ni comme de pures illusions ni comme un absolu, cela veut dire qu'elles correspondent à une réalité qui a besoin d'être explicitée en étant rattachée à d'autres réalités.* » Et ces autres réalités, moins immédiates à l'esprit humain, sont en œuvre en nous. Par exemple et par analogie, si je ne ressens pas les ultrasons comme un moyen de me positionner dans l'espace, alors que le peut la chauve-souris, alors cet animal et moi n'avons pas le même arsenal cognitif pour interpréter la réalité objective. Cependant les ultrasons, que je ne ressens pas, sont un élément de la réalité qui agit en moi (bien des processus physicochimiques en action dans mon organisme y sont sensibles et m'influencent) tout comme les ondes électromagnétiques correspondant au spectre visible, auquel je suis sensible mais que ne voit pas la chauve-souris, ont un effet sur celle-ci à son insu. De la même façon, notre outillage cognitif, forgé à la fois par l'expérience, le contact avec le réel et nos processus de raisonnements inductifs et déductifs, propres à l'espèce humaine, nous permet de dire des choses sur la réalité objective plus fondamentale que celle qui nous est immédiate, sans que nous sachions exactement ce qu'elle est

⁵⁰ J'avais même dit à ce propos, invoquant le principe de réfutation de Karl Popper, que cela était une condition nécessaire (mais pas suffisante) pour qu'une théorie soit admissible en tant que théorie scientifique, sous peine, sinon, de n'être qu'une idéologie.

par elle-même, indépendamment de la connaissance qu'on en a. Il nous renseigne sur ce que nous ne pouvons pas savoir d'elle, il marque un horizon à notre raison. Mais rien n'empêche de penser que, pour une autre espèce intelligente (des extra-terrestres ayant connu une évolution biologique différente de la nôtre), des limites cognitives différentes des nôtres apparaissent, liées à leurs facultés d'interprétation du réel. Alors, pour les membres de cette espèce, le monde sera saisi et exploité autrement qu'en utilisant les méthodes humaines d'exploitation du principe d'objectivité. Ils percevront et interpréteront une partie de la réalité objective différente de celle que nous pouvons nous représenter, mais qui sera elle aussi tout autant présente, en œuvre, chez nous que chez eux. Et même, pourquoi pas, une mutation biologique de l'espèce humaine, pourrait pousser l'esprit cognitif des nouveaux mutants à se doter de nouveaux outils de la connaissance sous la pression de nouvelles exigences d'adaptation, sans que pour autant cela se traduise par une meilleure aptitude à connaître le réel « en soi ». Car cela peut se traduire plutôt par un déplacement, et non une universalisation, du domaine d'adéquation des outils de connaissance au réel. De toutes façons, si les critères de connaissance sont foncièrement différents, si les références à partir desquelles sont interprétées les données du réel sont étrangères, il est malheureusement clair qu'aucune communication sur le réel n'est possible entre l'homme d'aujourd'hui et les extra-terrestres ci-dessus ou les nouveaux êtres issus d'une mutation brutale de l'homme. Pas plus qu'il n'est possible pour le crotale sensible à l'infrarouge et à la chauve-souris aveugle de communiquer sur la couleur bleue!

Dans cet ordre d'idées je partage assez l'opinion de l'astronome Pierre Guérin [85] lorsqu'il se demandait si l'homme représentait l'ultime sommet de l'intelligence: « ... *L'erreur est seulement d'étendre abusivement les conséquences d'une théorie apparemment universelle à des domaines de la nature entièrement nouveaux et restant à découvrir, auxquels cette théorie n'a aucune raison de s'appliquer - et ne s'applique pas en fait.*

Or nul n'a le droit de postuler que les aspects de la nature que nous connaissons soient les seuls existants, et que de nouvelles révolutions en physique ne nous en révéleront pas d'autres, comme ce fut le cas dans le passé (...). Mais il y a plus. Chacun sait que notre intelligence, notre raison sont fonction directe de l'agencement de notre système nerveux et, en particulier, de la complexité de notre cerveau (...). L'immense supériorité de notre espèce terrestre sur celles qui l'ont précédée, la faculté que nous avons, en utilisant notre raison aidée par l'intuition, de déduire des lois et d'édifier des constructions à partir de l'observation des phénomènes de la nature, bref de créer la science, nous fait croire bien volontiers que cette supériorité représente le point final et ultime de l'évolution. En réalité, l'exemple terrestre montre que l'homme n'est qu'un simple maillon dans l'ascension de la matière vivante vers l'élaboration d'êtres doués de plus en plus de pensée (...). Il n'est donc pas déraisonnable de supposer que les possibilités psychiques de l'Homo Sapiens peuvent se trouver elles-mêmes dépassées - et sans doute de fort loin - chez de nombreuses espèces vivantes dans l'univers (...).

A ce sujet, il convient de préciser qu'un tel dépassement ne doit pas du tout être compris de la façon simpliste qui vient tout naturellement à l'esprit lorsqu'on cherche à se représenter les facultés intellectuelles présumées du « surhomme »: intelligence (...) plus puissante en somme que celle de l'homme, mais non pas fondamentalement différente dans son essence (...). Le fait important est celui-ci: la variation génétique minime qui sépare l'une de l'autre deux espèces animales voisines se traduit toujours sur le plan psychique par un écart beaucoup plus important, qui équivaut en fait à une véritable brisure. Autrement dit, la montée du psychisme à mesure que l'évolution progresse s'effectue par paliers, et, entre chacun de ces paliers, il y a un abîme, une discontinuité impossible à franchir (...). [par exemple] quoi que nous fassions, nous ne pouvons avoir la moindre idée de ce que les insectes « ressentent » psychiquement au contact [d'agents tels que rayons ultraviolets, lumière polarisée, etc.]. Nous touchons là du doigt ce que peut être une pensée inférieure à la nôtre, mais fondamentalement différente de la nôtre (...).

S'il existe dans l'univers des espèces intelligentes dont le psychisme atteint ou dépasse celui de

l'homme, il y a d'abord tout lieu de croire que ces espèces « pensent » différemment de nous, au moins à certains égards, car leur morphologie a sans doute bien peu de chances d'être strictement identique à la nôtre. D'autre part, parmi ces espèces, celles qui nous sont psychiquement supérieures ne le sont pas par la multiplication ou l'extrapolation de nos facultés intellectuelles, mais par l'apport de quelque chose d'autre, situé à un niveau qui nous échappe par définition et que nous ne pourrions jamais expliciter ni analyser, puisque notre cerveau n'est pas conçu pour cela (...). Car, si de tels êtres sont dans la nature, c'est que cette nature n'existe pas seulement au niveau de nos facultés intellectuelles (ce qui nous la rend compréhensible à ce niveau), mais aussi à un niveau plus élevé, accessible seulement aux facultés intellectuelles propres à ces êtres et que nous ne possédons pas. Ce « côté des choses » de la nature est donc, par essence, inaccessible à notre cerveau. Nous pouvons concevoir qu'il existe, mais nous ne pourrions jamais l'expliquer. Autrement dit, si nous étions confrontés avec ces êtres, leurs « pensées » et leurs « connaissances » nous seraient en partie incommunicables. Nous ne pourrions nous hausser à leur niveau qu'au prix d'une ou plusieurs mutations biologiques ayant pour effet d'amener notre psychisme à des échelons supérieurs: mais alors, nous ne serions plus des hommes, mais des supra-humains. »

De même, le physicien Pierre Auger, dans un article du *Nouvel Observateur* (29 septembre 1965) se demandait « s'il n'y a pas une limite naturelle au degré d'abstraction et de complexité auquel peut atteindre la pensée humaine et singulièrement la pensée mathématique individuelle. Le nombre des neurones du cerveau, quoique élevé, n'est pas infini, non plus que celui des connexions qui s'établissent entre eux. Or, ce dernier nombre joue un rôle très important, sinon essentiel (...). Il y a tout lieu de croire que le champ des combinaisons que peut effectuer notre cerveau n'est pas infini et que nous en atteindrons un jour les bornes. Mais comment les reconnaitrons-nous? Les animaux ne perçoivent pas les limites de leur entendement (...). C'est la même chose pour l'homme. Comment pourrait-il déceler des limites qu'il ne « rencontre » jamais et qu'il n'a pas les moyens de concevoir clairement?... Certains imaginent que les machines électroniques prendront la relève du cerveau humain (...). Mais cela ne nous permettra pas de « penser » les résultats obtenus. Nous ne pourrions que les utiliser, de la même façon que l'animal auquel nous avons montré la manière de sortir d'une situation pour lui inextricable, et qui applique la solution sans la comprendre. Il y a d'ailleurs longtemps que l'homme utilise divers procédés pour remédier au nombre insuffisant de ses neurones, soit en ayant recours à la « mémoire enregistrée », soit en spécialisant des cerveaux pour obtenir, par leur travail en groupe, un résultat global inaccessible à un seul. Mais ces extensions sont quantitatives, non qualitatives... Elles n'élèvent pas le niveau de complexité auquel la pensée peut atteindre. » Sur les questions de la vie et d'intelligences éventuelles dans l'univers, voir par exemple [86].

Avec cet exemple d'extra-terrestres et de mutants j'ai voulu faire comprendre que les catégories de la connaissance que nous appliquons au réel pour pouvoir l'interpréter et le prévoir, sont en grande partie liées au psychisme humain et que d'autres parties du réel peuvent leur échapper tout en étant présentes et agissantes en nous. S'il est exact de dire que la science avance, au sens où elle enrichit le psychisme de nouveaux outils de connaissance, il me paraît par contre inexact, voire relevant d'une attitude anthropocentrique, de dire que la connaissance du réel en soi avance. Il me paraît plus juste de constater que le progrès des connaissances s'accompagne inexorablement de l'apparition de nouveaux problèmes et de nouveaux horizons qui nous séparent de la réalité en soi. Ce qui revient à dire, le progrès des connaissances scientifiques déplace le champ des choses qu'il nous reste à connaître ou que l'on sait ne jamais pouvoir connaître. Cette situation est fort justement décrite par Michel Cazenave dans son introduction de [68]: « Notre ignorance actuelle, on s'en aperçoit facilement, est ici la conséquence d'un savoir déjà immense, c'est une ignorance scientifiquement et rationnellement construite, c'est une ignorance, si l'on ose l'expression, imprégnée de théorie - et qui pousse d'autant plus à vouloir la lever (...) cette ignorance est de fait la signature de la puissance même de la science, et il a fallu tout l'apparat de la physique aujourd'hui accumulée pour la faire apparaître.

(...) La science ne peut pas tout dire du monde - mais ce qu'elle dit, en revanche, elle sait pourquoi et comment elle le fait; elle est même assez puissante et, dans le domaine qu'elle s'est choisi, assez légitime, pour susciter sa propre contradiction et bâtir son ignorance comme l'indispensable moteur à ses avancées futures. » Personne ne sera plus étonné, en effet, de ce que la science, s'appuyant sur le principe d'objectivité, soit capable de délimiter son domaine de validité, ce qui la rend précisément scientifiquement admissible, dès lors qu'elle ne démontre pas à l'intérieur d'elle-même les fondements de ce principe (cf. § 2.2.3.3.2).

Nous ne pouvons connaître que ce qu'il nous est donné de connaître au moyen de nos outils de représentation, ancrés dans notre possibilités biologiques mais enrichis par l'apprentissage au contact expérimental du réel. En fait, comme le montrent par exemple Damasio ou Atlan, c'est le potentiel et le mode d'apprentissage qui sont une donnée inhérente à notre structure biologique, pas les catégories auxquelles ils permettent d'aboutir (contrairement à l'idée des catégories a priori de la connaissance, selon l'idéalisme kantien).

Par exemple, le concept du carré, figure géométrique, présent à notre esprit comme une donnée a priori, n'est en fait que le résultat d'un ensemble d'expériences sensibles de la réalité qu'il résume en une image. Ces expériences, selon le système d'apprentissage inhérent à l'esprit humain, permettent de dégager les propriétés de la forme du carré au détriment d'une quantité d'autres données qui ont été négligées. La forme du carré résume à elle seule quelques propriétés d'objets avec lesquels nous sommes entrés en relation concrète, par nos sens, et que nous avons choisi de retenir pour expliquer ou exploiter certains aspects qui nous paraissent utiles à reconnaître. Par rapport à ces objets concrets, le carré, figure idéalisée, est devenu un objet abstrait, un concept, une image. Il est venu enrichir notre stock d'outils de représentation du réel. A son tour, traité comme objet par d'autres outils abstraits de représentation, il se trouve immergé, de manière inductive, dans une famille d'autres images encore plus abstraites avec lesquelles il partage des propriétés communes. Et ainsi de suite, par appariement et dénombrement, le psychisme parvient à se doter d'un ensemble structuré d'outils de représentation plus ou moins éloignée du réel sensible, et toujours apte à recevoir de nouveaux concepts moyennant la même base de connaissance que constitue le principe d'objectivité. Alors, lorsque mon carré, représentation abstraite forgée par la méthode pour laquelle mon psychisme est compétent, et par l'expérience, coïncide avec un élément de la réalité perçue pour lequel il m'apporte une explication satisfaisante, dois-je en déduire que cet élément, considéré en soi, indépendamment de l'observation, correspond à une réalité ontologique identifiée au carré? Autrement dit, lorsque le carré est une description, une explication qui « marche » de la réalité, est-ce à dire que celle-ci est, en soi, un carré? Réponse positiviste: non, bien sûr. Lorsqu'il y a adéquation entre l'image et la réalité qu'elle explique, pour laquelle « ça marche », ce n'est ni plus ni moins qu'une projection sur le réel d'un outil de représentation préexistant dans notre esprit quoique issu d'expériences d'apprentissage antérieures, et pour lequel il se trouve qu'il existe une partie de la réalité qui s'y prête. Elle s'y prête parce qu'il a fallu faire abstraction, négliger, toutes les autres données, consciemment perçues ou non, qui ne procédaient pas du critère d'invariance qui nous intéressait. Elle ne s'y prête donc que sur un domaine limité qu'il faut identifier en même temps que le modèle ⁽⁵¹⁾.

⁵¹ Toutefois, les deux processus élémentaires de la structure cognitive humaine, l'appariement et le dénombrement, ne sont pas complètement étrangers aux formes a priori de Kant, à savoir l'espace et le temps. En effet, d'une part l'appariement peut être associé à l'étendue spatiale, et par conséquent à l'indiscernabilité: l'association des objets repose sur une prise en compte simultanée des propriétés qu'ils ont en commun et par rapport auxquelles, donc, ils sont indiscernables. Or deux objets différents occupent des lieux différents de l'espace, et pour établir qu'ils sont mutuellement indiscernables vis-à-vis d'une certaine propriété (donnée invariante), il faut bien les faire correspondre par une transformation de l'espace qui laisse cette propriété invariante (groupe mathématique).

D'autre part, le dénombrement peut être associé au temps, plus exactement à la chronologie dans le temps puisque chaque élément est obtenu à partir d'une incrémentation à partir de l'élément précédent qui suppose toujours une incrémentation dans la durée.

De façon primordiale, l'esprit humain dispose d'outils cognitifs de base qui permettent d'obtenir, à partir de l'appariement, la sensibilité à l'espace et à l'indiscernabilité, et à partir du dénombrement, la sensibilité au temps et

La question épistémologique « Pourquoi la réalité physique est-elle mathématisable? » me semble un problème philosophique mal posé. On devrait plutôt se demander « Quelle partie de la réalité physique peut se voir attribuer une représentation mathématique reposant nécessairement sur des expériences et un apprentissage forgés à partir de l'interaction de notre psychisme et de son environnement? ». Les réponses à cette question sont naturellement très diversifiées, c'est toute une philosophie ! Parmi elles, j'indiquerai une réponse intéressante et originale apportée par le « principe de complexité par le bruit » tel que développé par Henri Atlan [77] : « *Appliquant le principe de complexité par le bruit à une théorie de l'apprentissage, on aboutit à un certain nombre de propriétés de ce que qu'on peut considérer comme un système auto-organisateur à l'œuvre dans un processus d'apprentissage non dirigé. Il faut, en effet, distinguer entre apprentissage dirigé et apprentissage non dirigé. Le premier est un apprentissage avec un professeur qui dit ce qu'il faut apprendre. Dans l'apprentissage non dirigé, un système, placé dans un environnement nouveau pour lui, crée en quelque sorte, dans cet environnement inconnu, les patterns qu'il va ensuite se conditionner lui-même à reconnaître...* » C'est à mon avis, à la base du processus de création de ces « patterns » (modèles) que se trouvent les outils cognitifs fondamentaux d'appariement et de dénombrement du psychisme humain. On peut aussi voir dans cette constitution de patterns à partir des interactions avec l'environnement, la source des fameuses catégories *a priori* en tant qu'outils intellectuels de représentation du monde (Kant). Et, poursuivant sur l'idée de Atlan [77] : « *Un deuxième aspect du principe de complexité par le bruit dans les mécanismes d'apprentissage non dirigé consiste en ce que les patterns, une fois créés, sont comparés avec les nouveaux stimuli ou, plus exactement, sont projetés et appliqués sur eux. Dans la mesure où patterns et nouveaux stimuli peuvent coïncider, on dit qu'on « reconnaît » de nouveaux patterns dans l'environnement. Mais,*

au quantitatif, qui sont autant d'aspects sous lequel il peut appréhender le réel, mais qui ne sont pas celui-ci. Bien sûr, ces catégories ont évolué et ont abouti à des nouvelles dans lesquelles elles sont devenues interchangeables et transformables. A travers ce constat, on peut comprendre et retrouver le problème métaphysique de l'unité et de la pluralité qui se pose en philosophie [75], et dont la forme moderne s'exprime, selon moi, par une dialectique du discernable et de l'indiscernable. Je pense que, selon cette dialectique, la physique ne peut pas penser la réalité autrement qu'en termes d'interactions d'une part et d'objets individuels d'autre part, les premières empruntant les voies de l'étendue (devenue l'espace-temps) et mettant en œuvre des choses indiscernables, les seconds, qualifiés de matière, étant des choses discernables. C'est bien ce qui se passe en théorie quantique des champs où les interactions sont représentées par des objets indiscernables, les bosons de champs, et s'exercent sur la matière, laquelle est représentée par des objets discernables, les fermions. Or les bosons et les fermions ont des propriétés différentes relativement à leurs spins. Selon la relativité générale, l'espace étant structurée par l'interaction gravitationnelle, dont la source est la matière et l'énergie, et qui sert de cadre aux trois autres interactions fondamentales de la nature (électromagnétique, faible et forte), la réunification des quatre interactions (ces trois et la gravitation) nécessiterait alors qu'il soit possible de prédire et de modéliser des transitions entre ce qui est discernable et ce qui est indiscernable, en l'occurrence ici entre les bosons et les fermions. C'est bien la voie prise par les théories de la supersymétrie (voir quelques éléments dans [30] ou [78]). Si l'on considère, à la base des catégories cognitives initiales, le temps et l'espace comme associés respectivement à la discernabilité et à l'indiscernabilité, il est normal que l'espace-temps soit porteur de l'une et l'autre de ces deux catégories affectant tout système physique. On peut y voir là une motivation épistémologique dans l'emploi de l'algèbre de Dirac, qui est une application de l'algèbre de Clifford à l'espace-temps, et où celui-ci est porteur des quantités (les matrices de Pauli-Dirac) qui introduisent naturellement la propriété du spin aux systèmes physiques, bosons comme fermions (voir par exemple [14] ou [27]). Et c'est principalement le spin qui fait d'eux des objets discernables ou indiscernables.

La réunification des interactions fondamentales de la nature, qui devait vraisemblablement exister au commencement de l'expansion de l'univers (Big Bang), nécessite sans doute une symétrisation complète de l'espace et du temps. Pour tenter de le faire, le physicien Jean Charon, dans sa théorie de la relativité complexe [99], a supposé le temps et l'espace comme parfaitement symétriques, non pas dans l'expression de la métrique ds^2 de l'étendue espace-temps cadre des événements physiques, comme en relativité d'Einstein, mais en supposant qu'ils sont tous les deux des grandeurs complexes (tandis qu'en relativité non complexe, seul le temps serait une composante imaginaire *ict*, et l'espace une composante réelle). Comme cela était prévisible, sa théorie aboutit à un modèle intéressant d'unification des interactions. Mais, malheureusement, considérer que le temps est une grandeur imaginaire intervenant par l'expression *ict* du quadrivecteur espace-temps, traduit seulement l'emploi de la métrique pseudo-euclidienne en relativité restreinte, de sorte que le tenseur métrique g_{ij} définit un produit scalaire qui équivaut ici au produit de deux nombres complexes conjugués. En relativité générale, cela n'est plus possible, et selon moi, l'argument qui consiste à symétriser l'espace et le temps en les rendant complexes tous les deux tombe parce qu'il émanait seulement de la relativité restreinte.

dans la mesure où ils sont vraiment nouveaux, cette coïncidence ne peut être qu'approximative. Il y a là une ambiguïté dans cette application, dans cette projection de ces patterns sur les nouveaux stimuli, et cette ambiguïté elle-même a alors un rôle positif dans la mesure où elle entraîne une action en retour sur les patterns eux-mêmes, c'est-à-dire une modification des patterns initiaux. Ceux-ci, modifiés, vont ensuite être projetés à nouveau sur les nouveaux stimuli, et ainsi de suite. » Et lorsque la projection des « patterns » sur des faits nouveaux conduit à une coïncidence, on dit que le modèle « colle » à la réalité, et on est tenté de s'imaginer que les catégories a priori sont propriétés intrinsèques de celle-ci, ce qui est inexact. Ceci dit, il me semble qu'à elle seule l'idée de Atlan permet de retrouver les ingrédients relatifs à la connaissance du réel : la pratique en tant que source d'amélioration des outils de connaissance par retour d'expérience, l'explication de la construction de modèles de plus en plus sophistiqués pour expliquer une image du réel de plus en plus abstraite, le principe de négligeabilité, les processus d'appariement et de dénombrement par lesquels s'effectuent les comparaisons et les coïncidences dont il est question.

3.8.6.2 - Horizons du savoir, oraisons du vouloir

Pour terminer ce chapitre, je rappelle que j'avais dit, en son début, que ce qui est en amont, à la source du principe d'objectivité, c'est-à-dire la réalité objective indépendante, ne pouvait pas être connu, imaginé, par nos seuls efforts intellectuels et nos outils de connaissance rationnelle. Pour toutes les raisons que j'ai exposées, il n'est pas donné à l'homme de le connaître par lui-même. Par contre, il est donné à l'homme, comme à tout système de la nature, de bénéficier, d'être le théâtre où se déroulent les événements que l'esprit humain ne peut se représenter de manière rationnelle, et qui sous-tendent ceux pour lesquels il le peut. ***Je soutiens qu'il y a une continuité entre ces deux types d'événements, récusant en cela toute vision dualiste du monde. La seule frontière qui les sépare est liée à la faculté qu'a l'esprit humain de se représenter le réel afin d'y prévoir certains types d'évolutions ou de comportements. Cette frontière se déplace, sans jamais disparaître, avec les « horizons » dont j'ai parlé précédemment et dépend des structures et fonctions cognitives et biologiques du sujet connaissant.*** Mais ceci n'implique pas un monisme qui serait de manière exclusive soit « idéaliste » (la réalité première est de nature idéale) soit « matérialiste » (la réalité première serait de nature matérielle). Si monisme il y a, il ne saurait se réduire ni à l'une ni à l'autre de ces catégories, car celles-ci relèvent de spéculations métaphysiques, c'est-à-dire consistant à tenter de dévoiler le caractère ultime de la réalité, chose que j'estime impossible, et même sans intérêt (positivisme). Ce qui est d'ordre matériel correspond à ce que nous pouvons percevoir et expérimenter à notre échelle macroscopique et auquel est sensible notre conscience. Et on sait que l'analyse de plus en plus fine de la chose matérielle conduit à des catégories de plus en plus éloignées de ce niveau de perception et de représentation. De même, ce qui est d'ordre idéal (de l'idée) est relatif à tous les systèmes de représentation à l'intérieur de notre psychisme, et (thèse moniste) ces systèmes doivent pouvoir se réduire, s'expliquer en terme d'effets résultant de processus complexes qui mettent en jeu, de manière fondamentale, les mêmes objets (de représentation nécessairement abstraite) que ceux des phénomènes matériels (voir par exemple § 3.8.4 plus haut).

Ce que je pense, c'est que les événements situés par-delà la frontière de la connaissance et qui sous-tendent ceux accessibles à nos représentations, suivent le principe d'objectivité (puisqu'ils font partie de la réalité objective) mais qu'ils nécessiteraient, pour être connus, que l'emploi de ce principe mette en œuvre des moyens cognitifs autres que ceux propres à l'esprit humain. Je pense aussi que le fait d'être inconnaissables de l'esprit humain n'implique pas pour autant qu'ils soient exempts de toute influence et de toute action sur les processus de la nature et de l'homme. Rien n'interdit de penser, au contraire, qu'ils représentent une part prépondérante dans ces processus. Après tout, les molécules que je ne vois pas sont néanmoins à l'œuvre dans les processus de vie ou de mort, les rayons infrarouges que je ne vois pas mais que « voit » le crotale appartiennent à notre

univers commun, les processus métaboliques responsables de la marche et qu'on ne soupçonne même pas nous permettent bien de marcher bien que nous n'en ayons point conscience, etc... Il en est de même pour ces éléments du réel que nous ne connaissons pas et qui sont cependant à l'œuvre en nous et autour de nous. Mais la physique d'aujourd'hui m'enseigne qu'il m'est interdit d'en parler en tant que tels, et que je peux seulement parler de la connaissance que j'ai du réel, ou mieux, de l'ignorance que j'ai sur lui. Et c'est là qu'intervient inévitablement le subjectivisme: la connaissance comme l'ignorance sont toujours relatives aux filtres cognitifs, physiologiques, intentionnels et culturels, qu'introduit le sujet entre lui-même et le monde. Mais le principe d'objectivité permet de s'en extraire dans la mesure où ce sont les relations entre ces connaissances en partie marquées de subjectivité qui conduisent à une objectivité située à un niveau moins immédiat donc apparaissant plus « floue et lointaine ».

Que l'on se garde de penser que la part de réalité que nous ne connaissons pas, qui est située par-delà les horizons, est celle du monde sub-quantique! Elle est également présente dans les processus non quantiques. Je le rappelle, les « impossibilités » introduites par les quatre constantes fondamentales de la physique (G. Cohen-Tannoudji [84]) définissent des horizons relatifs à notre connaissance et concernent aussi bien l'espace-temps, les rayonnements, les objets quantiques et les systèmes thermodynamiques, c'est-à-dire ceux, macroscopiques ou non, dont on ne peut avoir qu'une connaissance essentiellement statistique (⁵²).

Il est classique de considérer que la maîtrise des événements est principalement due à notre volonté, à notre vouloir conscient. Mais l'homme est un système complexe, ouvert sur son environnement externe et son environnement interne, dans lesquels sont en oeuvre des choses dont une grande partie échappe à des désignations, des images qui lui sont familières. Au mieux des cas, il ne pourra en parler qu'en les nommant de manière très approximative, comme des intuitions dont il cherche à dessiner les contours avec un vocabulaire qui n'est pas né dans son intellect pour cela. Dans le cas d'une connaissance scientifique poussée, il se les représentera à l'aide de modèles qui fonctionnent pour leurs rôles prévisionnels mais qui font intervenir des catégories auxquelles il ne peut pas rattacher de signification familière. Au pire des cas, il ne saura même plus identifier ces choses qui, pourtant, œuvrent en lui dans le silence de leur ignorance. Et au-delà d'elles se situe de manière fondamentale quelque chose qui est la source dont dépend le principe d'objectivité, et qui donc fait que la réalité objective est. Mais comme je l'ai déjà dit, elle ne peut faire l'objet d'aucun discours qui de près ou de loin utiliserait les catégories cognitives humaines. L'appeler « Dieu » ne résout rien puisque, tout d'abord, cela introduit un mot, un nom, une image qui a déjà suscité bon nombre d'interprétations. Ensuite, cela n'a rien d'opérateur puisque, situé en-dehors du champ de la connaissance rationnelle, il ne peut servir d'explication à aucune observation qui se voudrait scientifique. Tout au plus, et jamais au-delà, la connaissance fondée sur le principe d'objectivité et engendrant des prévisions conformes sur un domaine de validité bien identifié, porte avec elle la marque d'une réalité objective dont « Dieu », par définition, est l'ultime catégorie. Invoquant le fait que les équations de la relativité étaient l'une des plus belles manifestations du principe d'objectivité, Albert Einstein disait: « *Par mes équations, je prouve Dieu. Par elles, je ne puis le connaître* ». Autrement dit, chaque succès de l'emploi du principe d'objectivité via des modèles qui fonctionnent expérimentalement « prouve » la réalité objective mais ne rend pas l'homme capable

⁵² Selon J. Tonnelat [90], la notion d'entropie, par laquelle s'introduit la constante de Boltzmann, l'une des quatre fondamentales, est une mesure plus du désordre que de la complexité d'un système. Mais, comme l'indique H. Atlan [77], cette grandeur n'est pas une propriété intrinsèque de la matière, mais est relative à la connaissance, ou plus exactement l'information, que le sujet n'a pas sur le système, notamment pour ce qui concerne ses contraintes internes, mais qui peut néanmoins être observé et utilisé. La projection sur le système du caractère ordonné ou désordonné est un fait du sujet observateur et correspond à un emploi restreint de la notion d'information: celle qui mesure la probabilité d'arrangement des symboles d'un message sans s'intéresser à la signification de son contenu. Et comme le souligne Atlan, la notion de complexité correspond à un désordre observé que l'on suppose sous-tendu par un ordre inconnu.

de la connaître pour autant. Alors, oui, on peut être admiratif, contemplatif, face à tout ce qui laisse entrevoir l'existence de la réalité objective, mais on ne peut rien dire de plus, par nous-mêmes, de ce qu'elle est en elle-même: ni dieu créateur, ni dieu d'amour, ni dieu de volonté... car ce sont des mots, des images empruntés à notre mode de pensée et issus de nos perceptions quotidiennes et affectives. Le simple fait d'employer dans ces lignes des expressions du type « Dieu est... », « Dieu n'est pas... » crée chez moi une gêne philosophique. Alors, ce n'est pas demain la veille du jour où je parlerai d'une soi-disant « volonté de Dieu »! Pourtant, que de discours, que de directives, que de mésestimes, que de crimes dits ou commis en fonction d'une chose qu'on ne connaît pas! Mais aussi que de prétentions intellectuelles à vouloir nier son existence!

On m'objectera avec raison que si l'homme ne peut par lui-même connaître la réalité objective, car lui apparaissant « floue et lointaine » à cause de ses prédispositions cognitives, rien n'empêche par contre de considérer qu'elle peut se faire connaître à l'homme. Dieu se révèle en quelque sorte. Et, si tel est le cas, c'est la seule façon pour l'homme de le connaître: « *Nul ne peut aller à Dieu si cela ne lui a pas été donné* » disait Jésus. Bien sûr, un tel événement ne relèverait plus de la connaissance rationnelle, il serait du domaine de la réalité objective qui échappe à celle-ci mais qui n'en existerait pas moins pour autant. Bien sûr, croire en cet événement est un acte de foi. C'est ce à quoi se résolvent les croyants des religions fondées sur la révélation, les trois religions du Livre: judaïsme, christianisme, islam. Bien sûr, si ces croyants peuvent communiquer sur leur foi avec des mots de tous les jours, il doit cependant exister une part de celle-ci qu'ils ne peuvent exprimer, qu'ils gardent à l'intérieur de leur vécu subjectif, puisque aucun mot, aucune image ne peut les traduire. Cette part de solitude où règne l'ineffable doit être présente en chacun d'eux, si cette foi existe. Une part qui doit être respectée, même et en premier lieu par les doctrines religieuses. Aucune d'entre elles ne devrait pouvoir s'immiscer dans la façon dont chacun ressent la « présence » de Dieu. Le frère Roger Schutz, prier de la communauté œcuménique de Taizé, écrivait qu'il existe en chacun de nous une part de solitude irréductible, que rien ni personne ne pouvait combler, et que c'est précisément là que « *le Christ t'attend* » [91].

On m'objectera encore que si Dieu se révèle aux hommes, il le fait en faisant en sorte que les images et le langage auxquels l'homme se réfère pour en parler soient choisis de manière adéquate à l'esprit humain. Et que par conséquent, la volonté de Dieu peut parfaitement être présentée avec des mots et des concepts familiers au psychisme humain. Je pense que c'est précisément à cause de cette conviction que les religions ont connu les dérives et pratiqué les ingérences que l'on sait. Elle me semble tout simplement fautive: si la révélation de Dieu s'était effectuée en utilisant des mots et des images à la fois adéquats à l'esprit humain et réalistes sur la nature de Dieu, alors les mots et les images familiers à notre outillage cognitif nous auraient permis de le connaître par nous-mêmes, sans que soit nécessaire une révélation. Et ce serait depuis longtemps que l'homme maîtriserait la connaissance de tout l'univers et que les horizons du savoir auraient disparu!

Je pense donc que les mots avec lesquels nous exprimons la notion de Dieu et tout ce qui y a trait ont généralement valeurs d'images et de symboles. Bien sûr, certaines images peuvent représenter assez fidèlement une partie des formes ou manifestations selon lesquelles la réalité fondamentale est présente et active, puisque la réalité qui nous est intelligible fait partie d'elle. Mais je suis convaincu ***qu'il vaut mieux en général travailler sur les symboles que nous utilisons parce qu'ils nous instruisent plus sur la façon dont nous vivons les limites qui séparent notre esprit de cette part de réalité qui lui est inintelligible, plutôt que sur la nature de cette part de réalité elle-même.*** Prendre conscience de ces limites, donc de ces symboles, ainsi que de notre attitude, notre réaction face à la frontière d'inconnaissance, peut nous indiquer la façon de nous rendre disponible à la réalité lorsqu'elle agit en nous et autour de nous, même si nous ne pouvons pas la connaître. Exemple: beaucoup désignent Dieu par « Père »; en fait ce mot nous renvoie à la relation de confiance et de soumission à l'être humain auquel on doit la vie et qui est censé nous guider pour entrer dans le monde. Il marque donc plus l'attitude que nous estimons bonne à prendre face à Dieu,

plutôt qu'un attribut intrinsèque de celui-ci. A savoir, par ce mot, ce symbole, et face à l'ignorance que nous avons de la réalité pressentie, floue et lointaine, nous nous astreignons à faire confiance, à nous soumettre aux effets de sa présence agissante, visibles dans la réalité que nous percevons comme intelligible à notre esprit humain, ou invisibles au sein de la part de la réalité qui se soustrait à cette intelligibilité humaine mais néanmoins active en nous comme en toute chose. Si, au lieu de « Père » nous désignons Dieu par « Grand Architecte » ou « Grand Géomètre », cela laisse supposer qu'au travers de ces symboles nous considérons que la réalité a pour signe visible l'ordre de la nature, suivant des lois rigoureuses que l'esprit humain finira par connaître toutes. En fait, c'est une réaction face à l'inconnu qui nous échappe: à savoir, face à cela j'ai décidé, je m'astreins à dévoiler la partie cachée de la réalité par le travail patient de la connaissance rationnelle.

En résumé, le symbolisme par lequel nous désignons la réalité en soi, inexprimable avec nos catégories cognitives humaines, renseigne sur la façon dont nous en percevons les effets indirects de sa présence en nous et dans les choses, ainsi que sur la façon dont nous réagissons suite à cette perception: chercher à le savoir est un *travail de connaissance sur soi, c'est un véritable parcours initiatique*. Selon la manière de nommer Dieu, nous définissons notre relation à lui, avec plus ou moins d'efficacité dans notre façon de nous rendre disponible à sa présence. Mais jamais nous ne saurions prétendre en donner une définition, ou une représentation adéquates.

La réalité objective (dont le principe d'objectivité exprime l'existence mais pas la nature), dans ses fondements inaccessibles au langage, à l'image, construits au moyen des catégories humaines de connaissance, est en action en nous, autour de nous, à notre insu. Elle peut être vue comme le « vouloir inconscient » de Atlan [77], ou le « ça » de Freud.

Si elle nous devient consciente, c'est sous forme d'un langage ou d'une image qui nécessairement en donnent des renseignements déformés. Il se peut même que notre mémoire consciente, riche des expériences du passé et du cumul de nos désirs ou craintes qui leur sont associés, contribue à inhiber, à bloquer les expressions du vouloir inconscient au vu des significations conscientes auxquelles renvoient les images qui représentent ce vouloir inconscient, créant ainsi un obstacle à l'action en nous de la réalité. Ce point de vue est clairement exprimé par Henri Atlan [77]: « *« Parler » est alors synonyme d'« émerger à la conscience », car ce vouloir normalement inconscient, et ces choses qui se font habituellement de façon cachée, anonyme, lorsqu'ils interfèrent avec les processus de mémoire manifestée, ne peuvent qu'utiliser les matériaux de cette mémoire.* » Et l'auteur poursuit en concluant que l'homme n'est pas le centre, l'origine absolue du discours et de l'action sur les choses, mais, comme les autres systèmes de la nature y compris ceux créés par lui, est le lieu où les choses « parlent » et agissent en nous. Ces propos ne sont pas mystiques, mais se rattachent au principe selon lequel l'auto-organisation biologique et psychique se déroule de manière inconsciente et trouve ses sources dans les effets des choses, connues ou inconnues, de l'environnement externe ou interne de l'être vivant. Alors, l'émergence de ces choses à notre conscience au moyen d'un langage qui les exprime incomplètement, si elle ne doit pas conduire à une aliénation des fonctions conscientes, utiles à la connaissance, ne doit pas non plus être rejetée, niée par ces dernières. Sinon l'homme se coupe des sources de sa vie, des processus qui agissent en lui pour la créer, la développer, la maintenir, la transmettre, se sent étranger à elles, y compris à ses conceptions et à ses créations, qui sont devenues des choses de son environnement, et par suite les rejette, ou en néglige l'importance, et ne les maîtrise plus. L'homme est donc appelé à maîtriser, avec détermination, lui-même tout autant que les choses. C'est une vocation à l'humanisme: celui-ci est en définitive la recherche d'une réunification de l'existence de l'homme avec lui-même et donc avec les choses qui font que le but de sa vie est sa vie, et qui agissent en nous et autour de nous. C'est, selon moi, la quête d'une contingence réaffirmée, avec toute sa puissance créatrice, et qui résulte de la gratuité d'être que suppose le principe d'objectivité, et donc l'existence d'une réalité objective que l'on appellera comme on voudra. *« Cette détermination s'appuie sur la vision claire que cette existence unifiée, bien que non assurée, est possible, car elle se joue dans un univers qui cesse de nous être hostile et*

de nous détruire, dès qu'on se laisse traverser par lui (...) Après avoir constaté la vanité des choses, le caractère illusoire de la volonté consciente lorsqu'elle s'imagine déterminer les choses, sache que ce qui est véritablement en jeu c'est le « ça », qui est le tout de l'homme.» (Henri Atlan [77])⁽⁵³⁾.

L'humanisme dont je viens de parler consiste à retrouver, à ouvrir la porte de notre existence à la présence agissante du « ça » au travers des actions de connaissance et de maîtrise de notre environnement et de nous-mêmes. En somme, ***par la mesure et l'action, par la connaissance et la maîtrise de nos projets, retrouver notre aptitude à consentir à la contingence et à la gratuité de notre existence, retrouvant ainsi l'unité avec la réalité qui agit en nous, même sans la connaître consciemment, et qu'exprime le principe d'objectivité.***

Je le rappelle, le langage (ou les symboles) exprime ce que nous nous représentons de la réalité inconnue. Son importance est dans la façon dont le conscient va utiliser ou inhiber l'image qui lui est donnée du réel par le langage, selon la signification qu'elle suggère ou ressuscite au niveau du conscient. L'importance n'est pas, ne peut pas être, dans la chose elle-même à laquelle s'appliquent ces représentations.

On voit la richesse du renseignement qu'apporte le langage sur notre façon de « gérer » nos rapports avec la réalité au niveau inconscient, que celle-ci soit des processus inconnus à l'œuvre en nous ou bien résultant d'une mise en mémoire inconsciente d'événement vécus auparavant de manière consciente. Selon les mots ou les symboles employés, et donc selon la signification qu'ils donnent aux images que reconnaît le conscient, l'individu traduit la possibilité ou bien l'impossibilité de laisser agir la réalité en lui, d'y consentir. Mais, bien sûr, ils ne disent rien sur les choses en elles-mêmes. On reconnaît ici une thèse proche de celle de Lacan [97]: la signification du langage qui trouve une résonance dans le conscient, et qui dépend des expériences cumulées dans sa mémoire (en d'autre terme le « signifiant ») est relative au rapport que l'individu entretient avec ses processus inconscients, et plus particulièrement avec les choses inconnues à l'œuvre en lui, mais elle ne renseigne pas sur leur nature même (le « signifié »).

Traquer chez le patient, à des fins thérapeutiques, les mots et les symboles qu'il utilise pour traduire une situation vécue antérieurement, consciemment ou non, offre le plus grand intérêt pour le thérapeute: non pour ce qu'ils renseignent du réel lui-même - cela est le plus souvent impossible - mais pour ce qu'ils renseignent sur la façon dont le sujet a interagi avec le réel, dont il se l'est approprié. Face à des mots ou des symboles, des images, que l'on a appris à déceler comme étant révélateurs de cette relation, il convient alors de faire un ***arrêt sur l'image***: le sujet cherchera à prendre conscience et à analyser sa relation avec le réel inconnu, le signifié, qui sous-tend l'image exprimée, le signifiant. L'image forgée, au niveau du conscient, à l'époque de la frustration pour désigner le rapport inconscient que le sujet a eu avec l'événement déclencheur, suivant des modalités qui lui sont inconnues, étrangères à son esprit, a pu susciter de la part du conscient un blocage, une inhibition des processus inconscients alors en œuvre à l'époque et importants pour l'équilibre et la survie. C'est de cette manière que le conscient parvient à ne plus revivre un événement désagréable, et s'en préserve. Mais c'est une situation de déséquilibre puisque l'individu s'est amputé d'une part des processus dont la mise en œuvre est nécessaire à sa survie, et pour compenser ce manque il cherchera inconsciemment, dans les choses et les événements de la vie, à éliminer, à détruire tout ce qui serait susceptible de recevoir la même représentation, la même

⁵³ Il est remarquable que Henri Atlan s'appuie sur une interprétation du livre de l'Ecclésiaste pour résumer sa pensée, et que, d'autre part, il souligne que « Dieu » est désigné par le pluriel *Elohim* (dieux) en hébreu, en tant qu'entité organisatrice des forces (les « choses »?) dans le monde. Il n'y a rien de surprenant à ce que ces intuitions aient été pressenties dans les spiritualités, qu'elles soient bibliques ou autres. J'y reviendrai plus loin (§ 3.8.6.3). Ce qui serait par contre surprenant, au sens de miraculeux, et qui par définition n'est pas dans le champ des investigations rationnelles, c'est que la réalité en soi, ultime, par-delà l'ultime horizon cognitif qu'est le principe d'objectivité, se manifeste directement, explicitement, de manière adéquate à l'esprit humain, pour révéler sa nature intrinsèque. Croire en la Révélation de Dieu à l'homme, telle que Dieu donne à l'homme une image qui soit à la fois fidèle à Dieu et intelligible pour l'homme, est un acte de foi dont je ne saurais discuter ici ni la portée ni la pertinence...

image, le même symbole que ceux attribués à la situation antérieure non liquidée (⁵⁴). Et les signes, les attitudes, les mots ou les images qu'il emploiera face à ces événements seront révélateurs, pour celui qui sait voir, de la façon dont il l'a vécue. De ce point de vue, ***rien n'est donc plus intéressant que les mots, les images qu'on utilise: chaque fois que l'on parle aux autres, c'est en fait toujours de soi que l'on parle.***

Mais, inversement, c'est aussi pourquoi on n'a pas toujours intérêt à faire « remonter » dans le conscient les choses qui agissent en nous et que l'on ne peut pas se représenter fidèlement sous forme d'images et de mots familiers au conscient. Car il y a un risque que le conscient, trouvant une résonance affective aux images qui lui représentent de manière infidèle cette réalité, plus que pour celle-ci, refuse ces images et par là bloque l'action naturelle de cette réalité.

Dans sa conscience des choses, dans la nécessité de connaître et surtout prévoir le réel afin d'assurer sa propre survie biologique, et dans sa conquête technologique de l'environnement (selon la deuxième partie de l'adaptation § 2.2.3.4.4), l'homme se sent différent, étranger au monde avec qui, pourtant, il partage les mêmes réalités à l'œuvre incessante (⁵⁵).

⁵⁴ Par exemple, une personne qui a perdu ses parents alors qu'elle se sentait protégée par eux et avait avec eux des relations très proches, vivra peut-être cette situation comme l'absence désormais affirmée de protection et ses relations avec les événements du présent seront marquées par cette angoisse. Si elle est mariée et aime son conjoint, cela pourra la conduire à voir dorénavant en lui une nouvelle source de protection, transférant ainsi son désir de protection parentale. Mais, du coup, il se pourrait qu'elle ne parvienne plus à avoir des relations amoureuses puisque, par tabou de l'inceste, l'interdit toujours présent au niveau du sur-moi, elle considérera inconsciemment que cela est impossible vis-à-vis de ses parents, projetés ainsi en son conjoint! Un tel éloignement affectif, s'il n'est pas analysé, pourra amener les conjoints à se culpabiliser pour ce sabotage de leur vie de couple tout en ne se comprenant plus mutuellement. Avec risque d'une séparation à terme... Face au même événement, une autre personne aurait réagi par rapport à une autre image: par exemple, le sentiment d'être devenu responsable face à la vie, ou encore celui d'une incompréhension, d'une énigme non résolue quant à ses relations avec eux et dont toute chance de réponse a disparu avec eux.

Par cet exemple fictif, mais qui correspond certainement à des choses vécues çà et là, je veux faire comprendre combien ***il est important d'être à l'écoute de l'autre, non d'une façon condescendante ou de conseil, mais basée sur l'aptitude à aider l'autre à repérer ses propres images*** pour comprendre par elles comment il a vécu, emmagasiné des relations antérieures avec le réel.

En ce qui me concerne, je me permets d'évoquer l'expérience vécue d'une psychothérapie que j'ai suivie en 1990 à Antibes après le décès de mon père. Le but recherché était de rétablir l'adaptation à cet événement, parce qu'il m'avait laissé plein d'interrogations relatives à l'enfance. Le médecin, neuropsychiatre des hôpitaux de Paris, suivait une approche lacanienne: les rares fois où il me parlait c'était non pas pour me dire « vous devriez faire ceci, ou cela... », c'était pour m'aider à repérer, dans mon discours qui se libérait de plus en plus, les mots et les images qui étaient susceptibles de retracer les différentes manières dont j'avais vécu cette enfance, puis d'analyser les réactions qu'ils avaient pu bloquer ou au contraire déclencher en moi. Je pense que c'était un excellent thérapeute pour cela. Au bout de vingt séances, entre lesquelles je devais procéder par moi-même à cette analyse à partir de l'image sur laquelle nous nous étions arrêtés, j'avais pris conscience de tous les blocages et de tous les transferts qui m'échappaient auparavant.

⁵⁵ C'est peut-être cette situation que symbolise le mythe du jardin d'Eden dans la Genèse. En prenant conscience de la maîtrise qu'il pouvait avoir sur son environnement l'homme s'est séparé des choses qu'il partageait en commun avec lui, parce qu'il n'accordait d'importance qu'à cette maîtrise. Il s'est retrouvé étranger à ce qui lui a donné vie, à ce avec quoi il faisait corps, il s'est retrouvé évincé du jardin d'Eden, symbole d'un environnement d'où il ne se distinguait pas. Il a laissé de côté la première partie qui constitue l'exigence de l'adaptation (§ 2.2.3.4.4) à savoir prendre en compte et respecter son environnement, y compris lui-même (car l'homme fait partie de son propre environnement, il est à la fois membre de son environnement interne et de son environnement externe, ce qui caractérise sa situation d'être conscient). En faisant cela, il n'a pas tenu compte de cette première partie, que symbolise selon moi cette phrase énigmatique de la Genèse: « *Dieu créa l'homme à son image. Il le créa à l'image de Dieu.* ». En effet, sous cette apparente répétition il y a, d'après moi, cette signification: Dieu (au sens des choses de la réalité, structurantes et sans cesse agissantes, les « Elohim » de Atlan) représente la réalité de laquelle émerge l'univers, ou qui est l'univers, et d'où a émergé à son tour l'homme pour ce qu'il est, avec comme seule raison d'être son existence, son projet de la prendre en charge. Donc l'homme est né des processus qui structurent l'univers et qui s'enracinent dans la réalité objective et inconnue: il est entre bien d'autres choses un système dont l'image est celle de l'homme, dont la mission est d'être homme (Dieu créa l'homme à *son image*, c'est-à-dire l'image de l'homme). Mais une fois vivant, à l'œuvre dans son environnement, les forces structurantes issues de la réalité sont encore à l'œuvre, en l'homme comme partout ailleurs, et, sous leurs aspects intelligibles par le principe

Il est certes nécessaire pour l'homme de se différencier du monde dans lequel il est immergé afin de favoriser, par sa connaissance rationnelle, l'adaptation du milieu à son projet de survie. Mais cela ne doit pas être un obstacle pour laisser agir la réalité en toute chose et en l'homme: par elle, l'homme partage une parenté commune avec la nature qu'il cherche à maîtriser, ainsi, bien sûr, qu'avec son prochain. En tenir compte conduira l'homme à accepter ce qu'il a lui-même produit et à retrouver une alliance avec son monde (Atlan). Cette chose qui agit de manière primordiale et ineffable en l'homme, en la vie et en chaque chose perceptible ou non, certains peuvent l'appeler « Dieu », mais le nommer ne renseigne nullement sur lui: il est par-delà les horizons du savoir. Il faut, pour continuer à se sentir intégré dans les processus du monde, vouloir conserver le lien avec cette réalité, non pas en l'exprimant à l'aide de mots ou de règles qui prétendraient le rendre présent à notre conscience, mais en le laissant agir en nous. ***A notre horizon du savoir correspond la possibilité de retrouver ce vouloir inconscient, avec une attitude d'oraison permanente qui ne préjuge aucune religiosité et dont le moteur réside dans l' « ici et maintenant »*** (voir § 3.8.6.3).

J'ai dit que, par la connaissance, on ne peut pas avoir accès direct à la réalité objective, et que, par contre, on partage avec elle la seule valeur qui est contenue dans le principe d'objectivité et qui exprime l'existence du réel: la contingence. Centrer l'action sur cette valeur constitue une éthique fondée sur l'humilité. Comment? En laissant, par une attitude axée sur l'humilité, le champ libre à la manifestation inconsciente du réel objectif, inconnaissable, inexprimable, en nous et au travers de nos actions. ***Ce n'est pas l'humilité qui dirige l'homme vers « Dieu » (j'utilise encore cette image), c'est par elle que l'homme laisse « Dieu » agir en lui.***

La réalité agissante en nous ne l'est pas par notre propre volonté consciente. Elle nous est préexistante (dans la chaîne causale qui relie l'effet visible à ses causes les plus lointaines), première à tous nos désirs. Pour la laisser agir en nous, il faut l'humilité. Mais celle-ci est difficile, voire inimaginable tant notre volonté consciente, notre centrage sur notre « moi », est envahissante. Comment « *sortir de nos tombeaux* » (comme disait Jésus), ceux qui nous emprisonnent dans notre orgueil, l'illusion d'être à ce point séparé du monde? Les différentes religions monothéistes apportent chacune une réponse intéressante mais toujours fondée sur la foi, c'est-à-dire la confiance en ce que, malgré les barrières qui se dressent devant l'humilité parfaite, le seul fait d'y tendre nous permet de libérer, de débloquer l'action de Dieu en nous. Si tel est le cas, si l'on est convaincu de cette « révélation », c'est dans la nature même de la réalité qu'il en soit ainsi (ce qui est désigné par l'image de la « volonté de Dieu »). Mais pour autant, rien ne nous permet d'affirmer pouvoir connaître Dieu lui-même, encore moins les « raisons », les « mécanismes » de cette possibilité. Et, en définitive, si elles restent dans ces limites, les religions et les spiritualités ne sont pas des « anomalies », des tares de la pensée qui les sépareraient de manière fondamentale de l'acte de foi qui anime la pensée rationnelle et que pose le principe d'objectivité. Or, selon moi, l'erreur de toute religion, dans sa catéchèse comme dans son institution, ainsi que de toute tentative métaphysique ou théologique, c'est de tenter une description des causes et des procédés de la « volonté de Dieu », et d'en déduire ensuite des directives, des obligations, des critères de séparation et de rejet culturels, moraux, politiques. ***Seul le silence de l'humilité et de l' « oraison » (se rendre disponible et demander à l'être), appuyé par la prise de conscience des horizons du savoir que seule peut susciter la connaissance rationnelle, doit être la réponse à cette présence agissante du réel en nous et en tout.*** En aucun cas, la sensibilité, l'intuition de cette chose pressentie par l'homme dans ses diverses spiritualités, seuls moyens humains de l'exprimer par l'image et le symbole, ne devrait ni aurait dû conduire à des conflits ou à des intolérances. « ... je ne peux comprendre que cette différence entre les uns et les autres puisse aboutir à des affrontements violents. Pourtant, ces affrontements ont été parmi les plus meurtriers de l'histoire des hommes; cette histoire est pavée de guerres de religions (...) Si les religions avaient la sagesse d'abandonner leurs rêves d'hégémonie, qui sont le plus souvent une trahison de leur message, toute opposition entre elles ou avec la

d'objectivité, « témoignent » de cette réalité (Il le créa à l'image de Dieu, c'est-à-dire tel que faisant partie de la nature, parce que n'y tenant pas une place particulière qui l'en distinguerait fondamentalement, l'homme est comme le reste du monde le siège des choses à l'œuvre en lui, et doit respecter cette donnée).

science serait sans contenu. Cette sagesse est peut-être à notre portée. » (Albert Jacquard [83]).

Et à l'heure où j'écris les présentes lignes (nous sommes en avril 2000, aux environs de Pâques), il y a quelques semaines, en mars, avait lieu le voyage du pape Jean-Paul II en Palestine au cours duquel il demanda pardon à Dieu pour les fautes et les crimes commis par l'Eglise en son nom et particulièrement envers le peuple juif. Cette remarquable initiative, ô combien nécessaire et authentique, historique, non seulement crée un précédent qui pourra et devra inspirer les représentants d'autres religions, mais encore est un acte hautement symbolique: ***il dénonce l'orgueil humain, le comportement de l'homme qui est tellement ignorant qu'il se croit savant au point même de prétendre connaître la « volonté de Dieu » et de l'imposer par la force ou l'ostracisme.*** Pardon, Seigneur, d'avoir eu la prétention de te connaître et de t'avoir fait jouer un rôle au sein de nos schémas humains, si limités, si ignorants! C'est, au fond, ce que revêt pour moi la demande de pardon historique par le pape, elle vaut pour l'ensemble des églises et des religions du monde.

3.8.6.3 - Ici et maintenant

Croit-on être conscient de l'instant présent? La notion de « conscience d'être » fait l'objet de recherches et de débats scientifiques et philosophiques, les uns posant l'unicité de la conscience, les autres estimant qu'elle est éclatée et que son unicité apparente est obtenue par synchronicité (Changeux, Damasio...), d'autres encore posant la conscience comme une réalité préalable à ce qui permet de la manifester (Eccles...) (⁵⁶).

Quoi qu'il en soit, on est rarement conscient de notre présent. Non parce que notre perception soit incapable de s'exercer pour les événements ou les stimuli de l'instant présent (⁵⁷). Il s'agit plutôt du fait que nous ne sommes pas mentalement, psychologiquement disponibles à l'instant de la chose que nous faisons ou percevons présentement. Exemple: un jour, je me suis surpris, alors que je traitais un problème lié à une enquête technique, à être disponible non pas à ce que je faisais mais à l'idée que l'heure était en train de passer et que j'allais être en retard pour rentrer. Du coup, j'imaginai déjà qu'il faudrait prendre la voiture, affronter les embouteillages, prendre de l'essence, et tout cela me semblait d'avance pénible. Mon travail en fit les frais: je n'écoutais plus vraiment les idées qui étaient proposées pour mener l'investigation technique, je n'en proposais plus, ma tâche ne m'intéressait plus; bref, mon présent fut contaminé par autre chose! Bien sûr, tout en travaillant, je devais ne pas oublier l'heure, c'est là une marque d'attachement à d'autres engagements, d'un sens de responsabilité, mais la façon de vivre cette exigence comme je viens de le décrire était purement stérile, elle ne me fit ni progresser dans le travail actuel, ni prendre les bonnes dispositions pour partir à l'heure... Avons-nous conscience du nombre de fois où nous vivons ce genre d'événement, d'« ***inadéquations*** » dirais-je? Mesurons-nous combien cela peut nous gâcher le présent sans pour autant améliorer notre futur ni au contraire réparer le passé?

⁵⁶ En fait, jusqu'à preuves du contraire, je suis plutôt d'accord avec les thèses selon lesquelles la conscience n'est pas une réalité unitaire, au vu des données expérimentales de la neurobiologie (voir par exemple [23] [56]). Son apparente unicité doit pouvoir s'expliquer par une propriété de synchronicité des différents processus de perception dans l'ensemble de l'organisme et du système nerveux (si l'un des processus de perception vient à manquer au sein du système d'intégration, ou si celui-ci ne peut en tenir compte pour des raisons pathologiques, alors il ne donnera rien au niveau de ma perception consciente, je n'en aurai pas conscience, pour moi il n'existera pas). Mais elle n'est pas irréaliste pour autant; elle est plutôt difficile à rendre objective: je peux, dans les limites du langage, communiquer sur ce que je ressens, je peux exprimer, manifester vers l'extérieur les signes tangibles de ce que je ressens (paroles, rires, pleurs, mouvements, attitudes, etc.), mais je ne peux pas transposer à d'autres ce que je ressens en moi-même. Ce que je ressens m'apparaît comme une donnée irréductible à autre chose et semble même occuper, envahir tout mon univers.

⁵⁷ Dans les limites imposées par le plus petit maillage, échantillonnage avec lesquels notre perception peut découper la réalité, correspondant à la perception subliminale.

Bien sûr, il ne s'agit pas de ne pas s'occuper du futur, ou de ne pas se souvenir du passé ou réfléchir sur lui. L'homme doit appliquer son retour d'expérience et se projeter dans le futur, c'est sa force d'adaptation.

Il s'agit plutôt d'être disponible, à l'instant présent, à ce à quoi je me résous de faire, de penser, ou de percevoir, même si tout cela concerne un événement passé ou un événement futur ou possible. Être disponible, cela veut dire sans être contaminé ou assujéti aux ressentiments que notre conscience pourrait nous faire vivre à l'occasion des images que l'on superpose à ces événements, par leur entrée en résonance affective avec les significations accumulées par notre mémoire.

Notre conscience est certes utile pour nous permettre de maîtriser les choses, c'est un plus de l'évolution biologique, une caractéristique de l'homme vivant. Mais elle est avant tout mémoire du passé et anticipation du futur (Atlan). Elle peut donc, par sa puissance, à elle seule, nous détourner des perceptions qui émanent constamment de notre système cognitif inconscient, de notre sensibilité à la réalité sans cesse à l'œuvre en nous et dans notre environnement, au « vouloir inconscient » (Atlan) ⁽⁵⁸⁾. La frontière que la conscience peut ainsi poser entre notre perception et ces choses-là du moment présent est responsable de notre manque de disponibilité à l'ici et au maintenant. Cette disponibilité au présent est source d'adéquation de l'action faite pourtant consciemment, de son efficacité, et aussi de *sérénité* car rien d'obsessionnel, provenant du passé comme du futur, ne vient détourner de son sens actuel ce que nous nous sommes résolu de faire. Elle est aussi source d'*humilité* car ainsi je ne me positionne pas dans un rôle autre que celui qui correspond à ma contingence toujours présente et toujours ici, où que je sois.

Rien n'est donc plus contraire à la spiritualité que de se vouloir en d'autres lieux et en d'autres temps au moment et à l'endroit où je vis.

Attention aux mots que j'emploie! Je ne fais pas l'apologie de la résignation ou d'un quelconque fatalisme. L'homme doit chercher à améliorer ses situations, sa vie, ses projets. Je dis alors que, précisément, ***il doit être présent ici et maintenant à l'action qu'il a décidé d'entreprendre pour le faire, et non pas se laisser contaminer, distraire, par des ressentiments ancrés dans le futur qu'il imagine ou le passé qu'il regrette et suscités par les images que s'en fait sa conscience.*** Bien plus que ça: la résignation, les choses que l'on fait par dépit, le fatalisme sont la marque de ressentiments, de déceptions, ou de manque de confiance en soi, qui nous empêchent d'entreprendre des actions parce qu'ils nous enlèvent l'aptitude à les mener ici et maintenant.

C'est la peur de devoir vivre ces ressentiments au moment de bouger qui nous fige et nous empêche de bouger, et cette peur n'existerait pas si nous nous sentions capable de faire les choses « ici et maintenant », au moment où c'est nécessaire, où nous sommes résolus de le faire.

Ce n'est qu'un paradoxe apparent que celui qui consiste à prédire l'efficacité de l'action consciente lorsqu'elle se fait dans un état d'esprit d'ici et maintenant, c'est-à-dire dans un état de disponibilité au vouloir inconscient.

Il est intéressant, mais pas surprenant, de remarquer que cette notion d'« ici et maintenant » est présente dans beaucoup de sagesse et de cultures, exprimée et désignée de diverses manières: dans la philosophie « bön » du Tibet ⁽⁵⁹⁾ le bouddhisme zen, la philosophie du Tao ⁽⁶⁰⁾ le judaïsme,

⁵⁸ Alors, comme je l'ai déjà dit plus haut, à l'horizon du savoir qui s'impose à notre conscience correspond une oraison du vouloir, une demande, une prière que nous exprimons pour être, ici et maintenant, disponible à ce vouloir inconscient.

⁵⁹ La pensée tibétaine: « *Mi mnô, Mi bsam, Mi dpyadh ching* » ne dit rien d'autre: « Ne pense pas, n'analyse pas, ne superpose rien à ce qui est. »

⁶⁰ De très nombreux « koan » (énigmes) de la pensée taoïste font allusion à la question de l'ici et maintenant, c'est-à-dire de l'action faite dans une parfaite « adéquation de l'esprit ». Par exemple: « *L'élève demanda: maître, qu'est-ce*

notamment dans son approche cabaliste ⁽⁶¹⁾, la pensée stoïcienne, le christianisme ⁽⁶²⁾, etc... C'est ici et maintenant que l'on doit chercher à être heureux et à rendre les autres heureux.

Mais, une fois de plus, j'insiste, tant cette notion est difficile à exprimer: il ne s'agit pas de rejeter l'analyse rationnelle des choses, ni de faire fi du lendemain et de nos responsabilités. C'est tout l'inverse: « ici et maintenant » nous permet de mener ces choses d'autant mieux qu'elles ne sont pas contaminées par des images stériles issues de la mémoire de notre conscience ou des inquiétudes vis-à-vis du futur.

3.8.7 - L'esprit de l'homme ne peut pas accéder à la réalité ultime des choses

Pour revenir au thème de la philosophie positive, je dirai, par exemple, qu'il n'est pas nécessaire de connaître le détail des processus inconscients qui gouvernent la marche pour pouvoir marcher.

En philosophie positive c'est la même chose: il n'est pas nécessaire de saisir la réalité et la nature intime des choses par une image complètement fidèle pour pouvoir faire des prévisions sur leurs évolutions et valider celles-ci par l'expérience.

L'esprit humain, on l'a vu, ne peut pas accéder à la réalité intime et ultime des choses. Ce qui, d'ailleurs, n'empêche pas l'homme de les utiliser ou de bénéficier de leurs effets dès lors que, comme je viens de l'expliquer au § 3.8.6 ci-dessus, il s'y rend disponible.

A un certain niveau de détails, l'homme est obligé d'utiliser des représentations qui sont censées permettre de faire des prévisions sur les choses et non pas de les connaître en soi. On n'a pas alors le droit ensuite de discourir sur les catégories issues de ces représentations comme si elles prenaient un statut réel. C'est pourtant ce qui se passe lorsque l'on cherche à interpréter la réduction de l'onde quantique en invoquant par exemple l'effet de la conscience de l'observateur (idéalisme à la Wigner)!

Ce n'est pas parce que l'esprit humain, une fois arrivé aux limites de sa perception directe du réel, utilise des représentations le concernant pour pouvoir en faire des prévisions que le réel coïncide avec ces représentations.

Refuser cette proposition relève de l'anthropocentrisme philosophique ou de l'idéalisme spiritualiste.

3.8.8 - Honnêteté intellectuelle, s'il vous plaît!

Comme tout homme, le chercheur et le savant peut avoir une vision, une conception du monde, qu'elle soit d'ordre métaphysique, philosophique, éthique, politique ou spirituel, et qui soit à l'origine ou qui lui sert de guide à la quête qu'il entreprend.

Bien sûr, étant scientifique, sa quête devra obéir aux canons de la méthode rationnelle et

que le Tao? Le maître répondit: c'est la serpillière à passer dans la cuisine! » Traduction: sois présent, ici et maintenant, à la tâche que tu vas accomplir (nettoyer la cuisine avec la serpillière), c'est de cette façon que tu permettras au réel inconnu (le Tao) d'être présent en toi. Soit dit en passant, cela fait donc de très nombreuses occasions d'agir dans la sérénité puisque allant des plus petites aux plus grandes tâches de notre quotidien, dès lors que l'on y prête attention!

⁶¹ C'est le concept « *keter* » dans la cabale.

⁶² On prête à Jésus ces paroles: « *Cherchez premièrement le royaume et sa justice, et tout cela vous sera donné par surcroît. Ne vous mettez donc pas en souci pour le lendemain; le lendemain se souciera de lui. A chaque jour suffit sa peine.* » (évangile, Mt 6,33), ou encore: « *Laissez les morts enterrer les morts.* » Tout cela suggère au fond qu'il est vain et négatif de faire les choses avec des ressentiments issus du passé comme du futur, et qu'il faut se rendre disponible au présent de Dieu.

expérimentale. Mais les conclusions auxquelles elle aboutit peuvent être interprétées en fonction de cette sensibilité initiale et personnelle, mais sur un autre plan que celui du résultat scientifique, celui de la philosophie portant sur la connaissance obtenue et l'action qui peut s'en dégager (cf. § 3.8.6.1 où je définis cette philosophie). C'est un droit du chercheur que de voir dans ses conclusions scientifiques des éléments favorables à sa conception initiale et intuitive du monde. C'est normal et intéressant qu'il puisse l'exprimer dans ses écrits et le partager aux autres.

Mais, attention! Il doit, dans ses écrits, surtout lorsqu'ils sont destinés à un large public, laisser la porte ouverte à la discussion, faire comprendre qu'il ne s'agit là que de ses propres interprétations et convictions personnelles, et non pas laisser croire que c'est un fait absolument cautionné par la science. Il devrait même indiquer sur quelles bases la discussion peut être engagée, tout comme une théorie scientifique doit prévoir son domaine de validité pour être rationnellement admissible (principe de réfutation). Non pas tant par rapport à ses collègues chercheurs: comme lui, ce sont des experts, et ils n'auront pas besoin de cette restriction pour discuter l'idée et en trouver les limites. C'est surtout lorsqu'il est nécessaire de tenir compte de l'insuffisance des connaissances du grand public dans le domaine spécialisé concerné, et ceci par respect de la liberté du public et par devoir pédagogique.

Car le chercheur et le savant n'ont pas le droit d'user de leurs titres, de la crédibilité qu'ils ont acquise en tant que spécialistes, pour faire passer sans précaution dans le public des opinions d'ordre idéologique ou métaphysique. En effet, le public, encore peu habitué à exercer un esprit critique aussi fort que les règles de la démarche scientifique, prompt à consommer les idées « prêtes-à-penser » comme il consomme le reste, victime potentielle des superstitions, voire de l'emprise des sectes ou des religions, soumis à une angoisse qui demande des réponses simples et rapides, ne verra dans les propos du savant qu'une manière de cautionner des croyances.

Une certaine vision du monde peut conduire le savant à mener une quête scientifique, et cela reste son affaire personnelle. Mais les conclusions et les interprétations métaphysiques qu'il leur donne n'ont pas lieu d'être présentées au grand public comme une vérité scientifique et éprouvée.

De façon générale, il en est de même de tout homme qui prend le rôle d'homme médiatique: la vedette politique, artistique, sportive, intellectuelle, industrielle, etc. Il doit se demander si ce rôle le conduit à une manipulation des idées dont il n'est pas maître, à en être le vecteur, le véhicule, ou bien, au contraire, s'il manifeste par lui-même un engagement personnel, auquel cas il se doit d'explicitier que son discours, son message, se prête à la discussion, ce que j'appelle l'honnêteté intellectuelle. Qualité tellement rare!

Il y a deux façons de vivre des idées qui ne font pas le consensus.

Soit ceux qui les partagent se retrouvent et s'enferment, « s'enkystent » dans des groupes sectaires ou des églises, en espérant peu à peu convaincre les autres.

Soit, respectant en cela le principe de pluralisme des idées et des opinions, les personnes qui partagent une même idée, se retrouvent pour la faire progresser mais de façon ouverte, de manière à ce qu'elle soit présentée à l'extérieur non pour racoler des adhérents mais pour la soumettre à une discussion, une recherche qui, au bout du compte, fera progresser la connaissance. Il faut beaucoup de courage pour cette deuxième option, mais c'est la seule qui garantisse la libre expression, la circulation des idées et le progrès par apport de variété et de pluralité. C'est la seule compatible avec l'éthique issue du principe d'objectivité, proche de la fameuse « éthique de la connaissance » de Jacques Monod [4]. Mais, bien sûr, il faut pour cela la garantie d'une autorité indépendante et publique, laïque, étatique ou mondiale.

3.8.9 - La connaissance scientifique est-elle a-culturelle?

On l'a vu, toutes les cultures, toutes les spiritualités expriment cette intuition d'une chose qui procède en l'homme, en l'univers connu tout en les dépassant. Toutes, elles invitent l'homme à chercher sa liberté et sa sagesse dans cette direction. Elles sont toutes dignes d'intérêt et il faut pouvoir continuer à échanger à leur propos.

Mais, pour autant, il ne s'agit pas de recourir à un syncrétisme qui conduirait à les nier individuellement, à les vider de leur sensibilité fondatrice aux yeux de celui qui les vivrait de l'intérieur. On doit pouvoir, à partir de la rencontre des cultures et des spiritualités, aboutir à une culture nouvelle sans pour autant effacer l'origine de chacune de celles qui lui auront donné naissance: *nouveau ne signifie pas effacer les sources.*

Il est, à mon sens, du devoir des pouvoirs publics nationaux, transnationaux ou mondiaux de garantir, dans un cadre qui ne peut être que laïque et démocratique, les droits d'exister et d'être partagées pour toute culture, dans la mesure, bien entendu, où leurs pratiques ne contredisent pas les droits fondamentaux et inaliénables de la vie, de la liberté et de la dignité humaines (sinon, les principes d'une garantie se contrediraient). Mais ceci dans l'optique des cultures vivantes, pas dans celle d'en faire des « patrimoines mondiaux », figés, des musées humains!

Les cultures sont un exemple parmi d'autres des « valeurs de partage », celles qui ne sauraient être réduites à des valeurs d'échange économiques, mercantiles, sources de profit.

Toute personne qui évolue dans le monde et le perçoit via le prisme d'une culture ou d'une spiritualité qu'elle vit de l'intérieur (parce qu'elle est née ou a été éduquée là-dedans) a une sensibilité qui se développe nécessairement avec la marque de celles-ci. Ce que cette personne apporte à l'extérieur, même au niveau des méthodes de la connaissance, est un enrichissement dû à la possibilité de sentir, de traiter ou d'imaginer une situation autrement que par des méthodes ou des sensibilités uniformes. De sorte que des corrélations entre modes de pensée peuvent apparaître là où auparavant ils semblaient sans lien apparent.

La diversité est donc un plus pour l'humanité et sa survie biologique. Mais il y a également avantage à disposer de références communes qui permettent aussi de se reconnaître dans cette même quête de la vie, et sur la base desquelles toutes les comparaisons et tous les enrichissements sont analysés. Ceci n'est pas à confondre avec l'uniformisation des cultures, ni avec une mondialisation des sensibilités de la connaissance.

D'un autre côté, pour prendre un exemple, la question n'est pas de s'émouvoir face à l'expansion d'un bout à l'autre de la Terre d'un certain mode de vie. Au fond, que le même « blue jean » soit porté à Tokyo ou à Dakar, que le même hamburger soit mangé à Ottawa ou à Bangkok, véhiculent aussi la possibilité pour les personnes, les jeunes par exemple, de se reconnaître sur certains points, de se rencontrer sur des aspirations essentielles dont l'importance touche toute personne de la même manière. Mais du moment, bien sûr, que cela n'efface pas d'autres apports plus spécifiques dont l'échange est devenu possible grâce à ces rencontres et à un certain point d'uniformisation.

Ce qui doit être préservé, c'est la possibilité de faire se rencontrer les cultures : la part de sacrifice que l'on consent pour cela à un certain niveau d'uniformisation est largement compensée par le résultat obtenu au bout du compte. Non pas un résultat qui consisterait à fusionner les cultures, mais un résultat en terme d'émergence d'une nouvelle culture qui intégrerait à la fois les bases des valeurs universelles et leurs mises en œuvre spécifiques, propres à chaque sensibilité, que l'on pourrait reconnaître comme compatibles, admissibles en vertu même de ces bases.

Car, pour accepter nos différences, il faut bien admettre que, d'une certaine façon, nous ne sommes pas si différents les uns des autres !

Ce n'est pas un paradoxe si l'on se souvient que, pour constater la différence des choses, il faut bien procéder à une comparaison qui suppose toujours quelque chose de commun, une « donnée invariante », comme je l'avais introduit lors de l'exemple du piquet planté en terre.

A mon sens, je reconnais la pensée rationnelle, fondée sur le principe d'objectivité et avec ses conséquences éthiques et sociales ⁽⁶³⁾ comme base de ces références.

Et je prends le parti, et le pari, non pas de vivre absolument une culture ou l'autre de l'intérieur (encore qu'une grande partie de ma sensibilité ne peut se déconnecter de celle dans laquelle j'ai été immergé), mais de me référer à cette pensée rationnelle pour pouvoir, en ce qui concerne les cultures, être absolument certain d'en comprendre et d'en tirer ce qu'elles portent de meilleur. De ce point de vue, la science, la pensée rationnelle, n'efface pas les cultures, n'est pas a-culturelle : elle est trans-culturelle.

Pour moi, cela me permet une plus grande ouverture, une plus grande sensibilité à ce qui évolue et bouge autour de moi, une meilleure possibilité d'écouter, puis de comprendre le point de vue de l'autre.

3.8.10 - Éducation et liberté

L'opposition entre deux tendances extrêmes en matière d'éducation des jeunes personnes se rencontre fréquemment dans les médias comme dans les témoignages et les conversations les plus banales. L'une met en avant une éducation stricte et traditionaliste, l'autre des attitudes apparemment plus permissives. Il n'est pas rare non plus que, à la première occasion, les tenants de l'une ou de l'autre approche arrivent aux critiques voire aux ridiculisations. Tandis que les premiers lancent aux seconds que leurs enfants sont élevés sans principes et restent enclins à toutes les tentations, les seconds, parce que se sentant soutenus par le courant actuel jugé favorable au laxisme (ce qui reste à démontrer d'ailleurs) ridiculisent les premiers à cause de l'idée que ceux-ci ne seraient plus en adéquation avec le « progrès » et la recherche de l'« épanouissement » personnel. Il est notable que ces questions prennent rapidement chez les parents et les jeunes une tournure passionnelle, frôlant parfois l'intolérance, tant elles touchent ce qu'il y a de plus profond en eux : désir de liberté, désir de continuité, désir de sécurité, désir de se prouver quelque chose, d'être reconnu par le groupe, désir de progrès, etc. Là encore, il faut savoir être à l'écoute des témoignages des autres, se garder de porter un jugement, respecter les valeurs, la culture et les croyances des gens en ne les tournant pas en dérision sous prétexte qu'elles ne correspondent pas à nos critères de « progrès ».

Les discussions relatives à ce sujet portent plus souvent sur la méthode mise en oeuvre que sur la raison d'être de l'éducation. On va plutôt échanger des idées sur le fait que « mes enfants ne doivent pas sortir », ou bien que « mes enfants doivent apprendre l'effort et se battre pour réussir dans la vie qui est une lutte sans merci », ou bien que « mes enfants doivent multiplier leurs expériences sentimentales », ou bien encore que « mes enfants doivent absolument être informés sur la contraception, le sida, etc... ». Autant de positions obsessionnelles, voire même, et peut-être parce que, résultant d'une projection, d'un transfert sur les enfants de la part des parents de leurs besoins, leurs désirs, leurs expériences souvent vécus comme des insuffisances, des échecs, des craintes... Bien sûr, derrière les certitudes apparentes d'un bord comme de l'autre, agit comme un moteur le doute, ou plus exactement un manque de confiance dont l'importance est à la hauteur du désir indéniable qu'ont les parents de mener leurs enfants vers la liberté et la responsabilité.

Or, pour exister, la confiance a d'abord besoin d'un objectif à atteindre, puis de réfléchir

⁶³ On pourrait même aller jusqu'à parler de conséquences marquées par un certain « socialisme », au sens où *la liberté et la dignité de l'homme - notre tâche humaine - sont garanties par la solidarité, la connaissance, le respect des valeurs de partage, mais aussi la liberté pour tous, et non pas pour certains seulement, de créer au travers de leurs projets individuels des choses ayant valeur d'échange.*

Cette idée est assez proche de l'idée de Jacques Monod, avec son « éthique de la connaissance », la seule éthique qui, à mon sens, se soit dégagée d'une valeur fondamentale mais forcément externe à la validation rationnelle : le principe d'objectivité.

sur les moyens à prévoir, les contraintes à identifier, les méthodes à employer. En l'absence d'objectif, de raison d'être, si l'on se focalise d'abord sur la question de la méthode, c'est l'angoisse et le vide dus au sentiment qu'il faut faire quelque chose, avec une méthode peu circonstanciée: « je dois faire quelque chose, mais quoi? j'ai besoin d'une méthode, mais pour quoi faire? ». Ce que je dis là s'applique en fait chaque fois que l'homme doit conduire une action, s'engager sur un projet de longue haleine qui implique sa responsabilité.

Plus précisément, il faut, pour conduire une telle action:

- **s'interroger sur sa raison d'être**: à quel besoin répond-elle, quel est l'enjeu, en quoi est-elle nécessaire? Que veut-on faire, et pourquoi? Comment reconnaître que l'objectif est atteint (critères de réussite)?

- **réfléchir et préparer une méthode**: pour cela identifier d'abord les contraintes rattachées à l'action, la stratégie à suivre pour atteindre le but compte tenu de ces contraintes, en déduire les moyens nécessaires, évaluer ceux qui sont disponibles.

- **évaluer** si la stratégie, les moyens et les méthodes sont toujours adéquats pour atteindre l'objectif, étant donnée l'évolution des contraintes et des résultats obtenus peu à peu.

- **et réagir en conséquence.**

On verra plus loin, au chapitre 4, que cette façon de faire est générale et s'applique à la maîtrise de tout projet, individuel et collectif.

A noter, déjà, qu'à la quatrième étape (« réagir en conséquence ») l'objectif lui-même peut évoluer en fonction des circonstances (résultats, contraintes, environnement du projet...). Soit on admet cette possibilité, soit on ne l'admet pas, auquel cas on estime que, quoi qu'il advienne, la raison d'être d'une chose, d'un projet, est immuable et qu'il faut s'efforcer de faire progresser les méthodes pour la respecter. Dans ce cas, le « progrès », plus exactement l'adaptation, peut seulement porter sur la méthode, jamais sur le but. Dans le premier cas, par contre, le « progrès » peut consister à changer de but. Ce sont les deux seules façons de se représenter une évolution et d'agir en celle-ci. J'élimine, bien sûr, le cas où ni le but, ni la méthode ne doivent changer: c'est de l'immobilisme, ô combien néfaste à l'équilibre dynamique du vivant!

A ces deux cas correspondent deux familles de tendances que je désignerai, pour éviter tout parti pris, par « à but fixe » et « à but variable ».

Un jour, un collègue ingénieur, raconta l'histoire des gros et des petits poissons. Dans un aquarium on met des gros poissons et des petits poissons. Leur but à tous est de se nourrir pour vivre et se reproduire, les gros poissons mangeant les petits qui, eux mêmes se nourrissent de plancton. A supposer que celui-ci ne fasse jamais défaut, de sorte que les petits poissons puissent toujours se nourrir, les gros poissons, à force de manger les petits finissent par en diminuer le nombre. Ils s'arrêtent alors de les manger, le temps de laisser les petits poissons se reproduire. Puis, lorsque ceux-ci sont suffisamment nombreux le cycle recommence. On a ici un exemple de ce qu'est un système en équilibre dynamique, maintenu par une auto-régulation. Celle-ci nécessite, dans le contexte d'un but toujours identique (manger pour vivre), de savoir changer de méthodes (dans l'exemple, pour les gros poissons, suspendre provisoirement leur chasse des petits poissons). A l'inverse, si l'on suppose que les gros poissons ne modifient en rien leur méthode d'adaptation, et continuent à manger les petits poissons, sans réfléchir aux conséquences, à terme tous les petits poissons seront décimés. Les gros poissons devront alors, pour survivre, changer de but: essayer de survivre dans un milieu autre que celui d'un aquarium fermé, ou se contenter du plancton fourni régulièrement pour nourrir les petits poissons...

Au fond, cette fable suggère une double leçon de morale, à savoir que:

- si l'on veut conserver un but à atteindre (conserver son projet), on a intérêt à changer de méthode quand il le faut; cela demande évidemment de savoir observer et analyser les données de son environnement.

- si, par négligence, ignorance ou incapacité, on n'a pas modifié sa méthode pour poursuivre son but dans le contexte d'un environnement changeant, on a intérêt à changer de but (donc de

projet).

Que l'on ne s'y trompe pas: ceux qui défendent le point de vue suivant lequel il faut changer de but ne sont pas plus et pas moins « évolués » que ceux qui considèrent qu'il faut conserver et poursuivre un but constant. Dans les deux cas, en fonction des données obtenues sur notre environnement, il est judicieux de se demander en quoi son évolution peut ou doit induire un changement de méthode ou de but. Dans le cas des activités humaines, la difficulté vient du fait que les changements de méthodes ou de but ont pour effet de modifier l'environnement, ce qui, en retour doit être pris en compte par le but et les méthodes. C'est dans cette complexité que la question de l'éducation doit être abordée.

On ne change pas de but par plaisir, ou par effet de mode. C'est sous la pression d'un environnement qui change, même si ce changement résulte de l'action humaine, que l'on doit, après avoir épuisé toutes les possibilités de changements de méthode, envisager un changement de but en se posant la question des conséquences que cela entraîne. Mais changer de but ça ne consiste pas à ne plus avoir de but du tout: le changement se fera dans le sens d'une transition vers un but plus général, laissant plus de marge de manœuvre. Mais, ce que l'on oublie souvent, c'est qu'un élargissement de la marge de manœuvre implique un affinage des critères d'atteinte du but, donc une plus grande vigilance en matière de retour d'expérience.

En ce qui concerne l'éducation des jeunes, comment se traduisent les trois étapes énumérées plus haut, à savoir la raison d'être, la méthode et l'évaluation?

- quelle est la raison d'être de l'éducation?
- quelle méthode est adéquate pour permettre d'atteindre le but?
- comment évaluer une éducation, comment estimer qu'elle est réussie?

Toutes ces questions doivent être accompagnées d'une évaluation de l'environnement social, technique, culturel, planétaire sur lequel agit l'activité humaine et qui rejaillit à son tour sur les critères de l'éducation.

Selon les idées que j'ai présentées depuis le début de cet essai, l'éducation a pour *raison d'être*, selon moi, de donner à la jeune personne les moyens de connaissance, les critères d'action, les facultés d'adaptation et les aptitudes au jugement, qui lui permettront d'assumer son projet de vie au sein de la société humaine, au minimum dans le respect de celui des autres individus.

Une telle raison d'être ne fait que traduire, au niveau de l'éducation, la valeur de contingence, de gratuité de l'existence des êtres et des choses, découlant du principe d'objectivité. Je rappelle que celui-ci exclue, par définition, le recours à un quelconque finalisme pour expliquer l'existence des choses et des êtres ⁽⁶⁴⁾. En conséquence, personne n'a le droit, sous prétexte qu'il prétend connaître une cause finale en fonction de laquelle se comprendrait l'évolution humaine, de

⁶⁴ Ceci n'exclue pas, par contre, la possibilité d'expliquer les choses en terme de programme. De façon plus claire, pour expliquer et prévoir l'évolution des systèmes, il peut être utile de considérer qu'ils déroulent un programme résultant de leurs histoires, et non pas d'un but, d'un devenir défini par avance étranger à leurs histoires tout en les justifiant a posteriori (finalisme). Le programme peut influencer le cours de l'évolution et celle-ci peut réagir sur le programme. On retrouve, en théorie des systèmes complexes, cette façon de comprendre l'évolution sous le précepte téléologique qui n'est pas à confondre avec le finalisme. Comme exemple on peut citer les êtres vivants qui déroulent tout au long de leur évolution un programme génétique qui résulte d'une histoire qui a fait que les êtres vivants sont ce qu'ils sont. Certes, je l'avais également souligné, de par leurs interactions soit naturelles soit volontaires (actions de l'homme par exemple) les systèmes peuvent évoluer différemment dans le cadre d'un programme qui leur est imposé de l'extérieur. Mais même dans ce cas, le programme extérieur peut se comprendre en terme d'une évolution qui échappe à tout finalisme. Ainsi, par exemple, tout objet naturel modifié par l'homme pour être utilisé par lui, est soumis à un programme extérieur, en l'occurrence la maîtrise par l'homme de son environnement, mais ce programme-ci reste subordonné, peut se comprendre en définitive par le but de survie biologique. De plus, s'agissant des objets modifiés par l'homme, il y a un niveau de leur structure au-delà duquel les éléments existent pour une raison autre que celle de devoir être un jour utilisés par l'homme. Par exemple, un pneu de voiture présente manifestement des signes qui démontrent qu'il est fait pour satisfaire un programme extérieur : équiper une roue de voiture, celle-ci servant pour l'homme à se déplacer. Il existe donc en fonction d'un certain finalisme. Mais, même si les molécules qui le composent ont été obtenues par fabrication, leurs constituants atomiques ne sont pas l'aboutissement d'un cheminement historique au départ duquel le pneu était la cause finale.

remettre en cause la gratuité et la liberté individuelles par des actions tendant à les restreindre ou à les supprimer. C'est le seul principe de droit naturel qui puisse être évoqué et qui émane du principe rationnel d'objectivité. Mais ses conséquences pratiques sont multiples.

Une fois définie la raison d'être, vient la question de la *méthode* d'éducation. On a souvent tendance à discuter et à débattre d'abord de celle-ci avant de réfléchir à la raison d'être. Savoir s'il faut suivre la mode, laisser son enfant faire toutes ses expériences, le protéger des dangers et des dérives de l'environnement, lui proposer ou lui imposer des « repères », ou bien lui apprendre à « se défendre » ou à « se battre » face aux difficultés de la vie, tout cela est du domaine de la méthode. Une fois identifiée la raison d'être, et après l'avoir déclinée en objectifs intermédiaires susceptibles d'évoluer en vertu de sa conservation, on peut aborder la question de la méthode suivant deux axes complémentaires et simultanés:

- comment apprendre à l'enfant à assumer sa propre liberté?
- comment, en même temps, lui apprendre à respecter celle des autres?

Tandis que la raison d'être me semble immuable, car centrée sur la vie de l'homme qui est sa propre raison d'être (« le but de la vie est la vie »), les objectifs suivant lesquels elle est déclinée sont dans beaucoup de cas fortement marqués par les cultures et les sociétés, c'est-à-dire par l'apport des données issues de l'environnement. Il y a donc de grandes chances pour que les objectifs de l'éducation, sous l'action des évolutions du monde, soient eux-mêmes évolutifs. Mais leur évolution, la recherche d'une adéquation à la modernité, voulue consciemment ou par mimétisme, n'est pas une fin en soi: il faut toujours vérifier que le résultat de cette évolution est bien compatible avec la raison d'être primordiale. En outre, les cultures, les civilisations qui imprègnent inmanquablement le comportement des individus peuvent constituer pour eux des repères, un sens de la vie, par rapport auxquels s'épanouissent leurs libertés. C'est pourquoi, à la condition prioritaire qu'elles ne remettent pas en cause la raison d'être citée plus haut, les respecter, ne pas les contraindre par la dérision ou l'incompréhension à une certaine vision de la « modernité », c'est aussi oeuvrer dans le sens de cette raison d'être. Autant il faut un langage universel qui permette de travailler, d'un bout à l'autre de la planète, sur la même raison d'être de l'homme (gratuité, contingence, liberté), autant il faut qu'il puisse s'exprimer différemment selon les diverses sensibilités et cultures au sein desquelles ou par lesquelles l'individu se sent libre d'exister, pourvu bien sûr que celles-ci la respectent: c'est ce que j'appelle la *tolérance*, un des aspects pratiques de ce travail. L'autre aspect pratique est la *solidarité*: respecter la liberté des autres personnes, c'est oeuvrer pour défendre la possibilité qu'elle s'exerce lorsqu'elle est mise en danger pour diverses raisons: intolérances, économiques, sociales, sanitaires, sectaires, morales, politiques, etc.

Selon moi, liberté, tolérance, solidarité sont les éléments fondamentaux d'un droit naturel, c'est-à-dire dont les arguments dérivent d'un principe objectif de la nature, indépendant et préexistant à l'existence de l'esprit humain: le principe d'objectivité d'où découlent la contingence et la gratuité de l'existence des choses. On pourra m'objecter, s'appuyant sur les idées positivistes que pourtant je partage, que ces éléments fondamentaux n'existent que dans l'esprit humain et que, par conséquent, ce n'est pas une exigence naturelle de les respecter. A quoi je répondrai que, à supposer même que ce soit le cas, force est de constater comme une nécessité pragmatique et spécifiquement humaine que l'homme doit assurer sa survie et évoluer en fonction de cela. Il doit donc se donner tous les moyens pour remplir ce but. En particulier, il doit compter avec des données d'observation d'origines humaines ou naturelles pour se constituer ces moyens: il doit être un système ouvert sur son environnement, y compris lorsque celui-ci est lui-même, pour s'adapter, sans quoi il risque à terme de disparaître. Or parmi ces données d'observation il y a le désir propre à chacun de vivre libre, de se sentir intégré, et le fait qu'il ne peut donner le meilleur de lui-même que si ses besoins fondamentaux de survie et de considération sont assurés et garantis ⁽⁶⁵⁾. Ne pas en

⁶⁵ Ce thème peut inspirer par exemple les méthodes de management des hommes dans les activités industrielles, ou plus simplement dans les relations quotidiennes des individus, comme l'a largement développé l'ingénieur et mon collègue Michel Garraud au sein de la DGA [100]: face aux contraintes mondiales qui pèsent lourdement sur les projets industriels, à cause de la formidable compétition qu'ils se livrent, il est plus que jamais nécessaire de pouvoir

tenir compte, soit en n'assurant pas cette liberté individuelle, soit en rejetant la tolérance, conduit à coup sûr à se préparer des situations de révolte ou de conflits, ou encore de se priver de la contribution d'une partie de l'humanité, d'un apport matériel, spirituel, culturel, intellectuel, affectif qui, par sa richesse et sa variété, contribue à se constituer les moyens d'adaptation. En définitive, l'objection n'échappe pas à la nécessité de considérer l'homme dans son besoin de vivre, comme donnée résultant de son histoire biologique, et comme un projet inhérent à sa nature contingente. L'objection arrive aux mêmes conclusions que celles qui ont le principe d'objectivité comme prémisse. Et, sur un plan philosophique, cela n'a rien d'étonnant: le principe d'objectivité est la seule hypothèse métaphysique minimale qui fonde les principes de la connaissance rationnelle. Comme je l'ai déjà dit, il ne préjuge en rien de la nature métaphysique du monde, il ne fait qu'énoncer l'existence d'une réalité objective que l'esprit humain, dans ses limites cognitives, ne peut connaître que par construction et non directement. La démarche positiviste renonce, par définition, à tout préjugé métaphysique, ce qui est d'ailleurs un principe... métaphysique, le seul énoncé qui ne puisse être démontré au sein de la démarche (sinon il y aurait autoréférence, cf. non consistance en soi de Gödel), et qui invoque seulement la relation entre les choses comme source de connaissance (ce qui découle du principe d'objectivité).

Revenons à la question de la méthode pour l'éducation. Je ne donnerai bien sûr aucun conseil concret sur ce sujet, me restreignant à identifier les contraintes relatives aux deux aspects que j'ai énoncés plus haut: assumer sa propre liberté, respecter celle des autres.

J'ai dit que réfléchir sur la méthode commence par identifier les contraintes dont il faut tenir compte pour atteindre le but primordial de l'éducation. Or celui-ci contient en lui-même ces contraintes puisqu'il propose d'assumer notre propre liberté et nous impose de respecter celle d'autrui (ce qui est une « contrainte », c'est-à-dire une condition qui borne l'action). De quels moyens dispose-t-on alors? J'en distingue deux qui doivent être mis en oeuvre simultanément:

a) - La **transmission** (de la connaissance, de la culture, des valeurs, des critères de choix d'action, mais aussi bien sûr des aspects affectifs dont on connaît aujourd'hui l'importance de leur rôle dans la façon qu'a l'enfant de s'approprier ces choses-là [23] [24] [26]). C'est en effet une donnée d'expérience que d'admettre que l'homme, pour apprendre et conquérir son milieu, ne peut pas partir de rien, mais a besoin que des moyens lui soient transmis par ceux qui en ont fait l'expérience.

b) - **Aménager des marges d'adaptation**. Celles-ci sont en effet nécessaires pour que la jeune personne puisse faire face à des situations nouvelles ou à l'évolution de son environnement. Cette condition de créativité ou d'innovation est indispensable pour qu'elle puisse se définir et conduire un projet de vie dans le respect de la contrainte énoncée ci-dessus. Jointe à la première méthode (a), cette condition garantit le respect de sa liberté, le respect de ce que la personne est pour elle-même et non comme une personne dont l'existence ne vaut uniquement que pour ce que les autres en attendent. J'y reviendrai au chapitre 5.

Comme on l'a vu au paragraphe 2.2.3.4.4, conduire son projet de vie c'est le faire dans la recherche de l'adaptation sous ses deux aspects indissociables ⁽⁶⁶⁾:

1°) - **Adapter notre projet, voire notre comportement, à notre environnement**: apprendre à

compter sur l'implication de l'homme dans son travail. Or celle-ci n'est possible que si l'on parvient à faire en sorte que l'homme donne le meilleur de lui-même au sein d'un projet, d'un groupe, d'une équipe; ceci n'est possible que si l'homme se sent à la fois considéré et intégré dans un système de management qui sache allier la rigueur et la confiance, bref s'il fait l'objet d'un « *management attentionné* ».

⁶⁶ Cette stratégie de la double adaptation peut être rapprochée des deux mécanismes importants de l'adaptation analysés et définis par Jean Piaget: a) la **conduite d'accommodation** ou intégration de l'individu au milieu, obtenue par transformation active de soi-même pour se mettre en équilibre avec le milieu; b) la **conduite d'assimilation** ou tentative de modification du milieu par l'individu, obtenue par actions sur le milieu afin de le rendre compatible avec l'individu. Il n'y a pas de conduites purement accommodatrices ou bien assimilatrices: dans sa recherche des conditions favorables à sa survie biologique, l'homme alterne et compose ces deux conduites, de sorte que son équilibre relatif à son environnement est dynamique. Et n'oublions pas que l'homme, en tant qu'être conscient, fait partie de son propre environnement. Voir par exemple [26].

le connaître pour que notre projet puisse être en adéquation avec les conditions d'équilibre de l'environnement (environnement est à prendre dans son sens le plus large et non pas uniquement naturel), quitte à devoir faire évoluer le projet;

2°) - **Adapter à notre projet notre environnement**: chercher et favoriser dans notre environnement tout ce qui est un élément favorable à notre projet, quitte à devoir modifier l'environnement, dans les limites toutefois des conditions de sa stabilité.

Ces deux aspects sont à mettre en rapport avec les considérations présentées plus haut relatives aux projets à buts fixés et ceux à buts variables selon les conditions de l'environnement. Modifier son projet, comme cela est dit en phase (1°), consiste à modifier les objectifs du projet, mais ceci toujours dans la perspective du projet général de la vie humaine que les objectifs doivent de toute manière prendre en compte. En l'occurrence, les objectifs de nos projets doivent toujours être compatibles, à défaut de la mettre en pratique, avec l'exigence de garantir la possibilité pour autrui de conduire lui aussi son projet de vie, signe de sa liberté, et conformément aussi à cette exigence. C'est dire que les projets humains, individuels, collectifs, de vie ou économiques, se doivent d'avoir une part de **citoyenneté**, ou d'être au minimum compatibles avec celle-ci. Mon projet de vie, individuel, que je dois d'abord apprendre à me définir, même s'il poursuit un objectif qui m'est personnel, doit comprendre une part dans laquelle il contribuera, à son humble niveau, à respecter et, si possible, promouvoir ou garantir la liberté à laquelle ont droit les autres de réaliser leurs projets. En d'autres termes, **mon projet comporte dans son impact une part de citoyenneté en vertu de laquelle je me dois de me poser la question: comment l'impact de mon projet agit-il en faveur de l'affirmation de la liberté des autres projets de vie?** ⁽⁶⁷⁾

Je précise que conférer à son projet de vie une valeur citoyenne n'exige pas du projet des actions exceptionnelles. Chacun, selon ses possibilités, à son niveau, selon la place qu'il tient dans la société humaine, quel que soit son ordre dans l'arborescence structurelle (groupe, famille, amis, quartier, commune, entreprise, organisme, Etat, etc.), apporte, même sans s'en rendre compte, une contribution à la construction et au maintien des conditions de vie et de survie de l'ensemble de l'humanité, dès lors qu'il respecte la contrainte: respecter la liberté dans laquelle sont accomplis les projets de vie des autres. L'humanité a besoin de chacune des personnes qui « dans son coin » agit de la sorte, quelles que soient ses situations physique, intellectuelle, sociale, familiale, sa compétence, sa connaissance. Elle ne saurait se priver de l'apport, consenti ou inconscient, que chacun des individus donne à l'œuvre commune, sous peine de perdre là une occasion supplémentaire de s'enrichir de son expérience singulière. On a besoin de chaque personne, qui accomplit à son niveau son projet de liberté honnêtement, c'est-à-dire dans le respect de celui d'autrui et donc des règles de la société établies pour la garantir (du moins dans les sociétés démocratiques et ouvertes). On en a besoin, tel qu'elle est, ici et maintenant. Il n'y a pas, en droit, de personne inutile, que l'on jetterait parce que l'on n'en aurait plus besoin: celui qui exerce un métier, ou la mère de famille qui, par l'éducation qu'elle donne à ses enfants, contribue à l'avenir social, ou la vieille grand-mère, même peut-être impotente, qui, de par sa seule présence ou par l'expérience qu'elle partage apporte une référence, une source de courage ou de motivation aux personnes actives qui, inconsciemment ou non, la traduisent dans leurs actes. On ne jette pas les gens parce qu'ils n'ont plus de valeur économique car l'homme est incomparablement plus qu'une valeur économique: sa vie a besoin qu'il produise des biens économiques, des valeurs d'échange, mais ceux-ci ne sont que des moyens qu'il a mis en œuvre pour lui et non pour qu'il soit fait pour eux! Et encore: il n'est même pas évident, dans une vision globale des choses et sur les échelles de temps du long terme, que la soi-disant « inutilité » économique de l'individu soit avérée. Car, par exemple, quel est le coût économique à long terme des processus de licenciements? Les effets qu'ils

⁶⁷ Je ne peux qu'être d'accord avec ces mots de Pierre-Gilles De Gennes [101]: « *Un problème majeur des sociétés occidentales est que les objectifs qu'on donne aux jeunes sont des objectifs médiocres - de confort ou de loisirs. Le besoin premier, c'est de définir des axes de société qui provoquent un certain élan collectif. J'en aperçois deux: un axe fondé sur l'éthique de la connaissance (défendue jadis par Jacques Monod), et un deuxième axe qui est celui de la solidarité planétaire.(...) Faute de projets mobilisateurs, nos sociétés se crispent et donnent dans des sectarismes nationalistes, idéologiques ou religieux.* »

entraînent rejaillissent inmanquablement sur la société: familles à la dérive, baisse de la consommation, éducation difficile pour les enfants, insécurité, intelligences et compétences gaspillées, conséquences au niveau de la santé... Tout cela a un coût induit de valeur beaucoup plus élevée que celle de la recherche et de la mise en oeuvre de solutions de solidarité, sans parler de l'effet « tâche d'huile » que cela peut avoir, psychologiquement et matériellement, sur les autres citoyens. Par exemple, la peur de l'avenir, face aux difficultés et à la dureté de la vie économique, ou face à l'insécurité, peut entraîner chez les familles le refus d'avoir des enfants, chose dont l'impact social et économique est considérable, ou bien encore à désertier certaines régions... En bref, la citoyenneté, par laquelle la contrainte sur la liberté est prise en compte, invite à avoir une vision globale, « systémique », des choses et des situations. Elle demande de l'intelligence, tout autant que de sensibilité.

La part de citoyenneté que comportent nos projets de vie est alors surtout concernée par la partie (2°) de l'adaptation, même si d'autres aspects plus personnels du projet mette en oeuvre cette partie. ***C'est lorsque l'environnement menace de devenir défavorable à la réalisation des libertés, que cette part de citoyenneté doit nous pousser à modifier l'environnement pour éliminer cette menace, donc pour y restituer et réaffirmer la tolérance et la solidarité.*** Je reviendrai sur cela à la fin du chapitre 4.

J'ai dit, plus haut, qu'en terme de méthode d'éducation, les seules possibilités sont la transmission et l'aménagement de marges d'adaptation. En fait, dans le processus de transmission on doit se préoccuper d'aménager des marges d'adaptation, en plus des valeurs considérées comme constantes et transmissibles. Compte tenu de l'exigence de liberté du projet de vie et de celle de citoyenneté qui en occupe une part, et qui immerge donc le projet comme un bien social, de partage, dans la société, les questions suivantes sont, en définitive, celles que l'on doit se poser pour la méthode, la ***stratégie de l'éducation*** du jeune:

1 - Concernant la « transmission »:

1.1 - Dans ce que je transmets, figure-t-il le principe de liberté et son indissociable contrainte de respect de celle des autres?

1.2 - Comment j'assure la transmission des valeurs qui me semblent importantes pour les jeunes gens? Par l'explication (je fais appel à leurs capacités d'analyse et je respecte ainsi la liberté de leur adhésion)? Par l'exemple (je m'implique, je suis congruent)? Par des moyens affectifs (je fais appel au sentiment, je joue sur la « corde sensible », je marque les imaginations)?

1.3 - Dans ce que je transmets, est-ce que je projette sur l'enfant ou l'adolescent mes craintes, mes remords, mes regrets, mes échecs passés, mes rancœurs, sans relativiser à mon cas personnel? Est-ce que je tiens compte de ses aspirations et de ses compétences réelles, ou au contraire, est-ce que je prépare à sa place son projet? Est-ce que j'attends de lui un rôle qui, au lieu d'être le sien propre, consiste à réparer, compenser une chose qui m'est personnelle? En bref, est-ce que je respecte sa gratuité d'être?

1.4 - Est-ce que j'apprends les valeurs de solidarité et de tolérance à l'enfant? Ou bien, sous prétexte qu'il faut « lutter » dans la vie ou « ne pas faire de cadeau », est-ce que je le pousse à conduire ses projets de manière égocentrique, dans le mépris et l'oubli de ceux qui sont différents? Comment d'ailleurs concilier à la fois la nécessité de faire valoir ses droits, de se faire respecter (⁶⁸), tout en restant solidaire et ouvert aux autres? J'irais même jusqu'à dire, en ménageant sa sérénité (j'y reviendrai ci-après)?

1.5 - Comment est-ce que j'amène et encourage l'enfant ou l'adolescent à identifier et à valider son propre projet de vie?

Liste non exhaustive...

⁶⁸ Faire valoir ses droits, se faire respecter, défendre sa liberté sont des devoirs individuels et collectifs, dont la justification se trouve dans l'éthique qui découle du principe d'objectivité. Ce sont des actes de solidarité et de tolérance car ils permettent de contrarier et d'agir au sein d'un environnement où cette éthique est bafouée (partie 2° du principe d'adaptation), et de contribuer ainsi, par l'exemple, et par l'espoir que cela suscite chez les autres, au sentiment d'une lutte nécessaire pour le respect de la liberté.

2 - Concernant l'aménagement de marges d'adaptation:

2.1 - Comment j'aide la jeune personne à connaître son environnement? Comment lui donner les moyens et les méthodes qui lui permettront de le faire par elle-même (moyens de connaissance)?

2.2 - Comment je l'aide à identifier les cas où elle doit adapter son projet à l'environnement, et à le faire effectivement (partie 1° du principe d'adaptation)?

2.3 - Comment je l'aide à identifier les cas où elle doit être amenée à agir sur son environnement pour permettre à son projet de vie de progresser, dans les exigences de citoyenneté (partie 2° du principe d'adaptation)?

2.4 - Est-ce que je la guide dans l'usage de l'esprit critique, condition fondamentale de la liberté de pensée (69)? Comment lui apprendre en même temps à respecter les idées et les croyances chez les autres, sans dérision ou critique? Comment d'ailleurs lui faire comprendre que l'on apprend autant sur les choses en incluant le regard que les autres portent sur elles, que sur les choses prises en elles-mêmes (intégrer le sujet connaissant dans le processus de connaissance)?

2.5 - Pour aménager des marges d'adaptation, est-ce que je laisse la jeune personne faire toutes ses expériences, quitte à s'exposer au danger, et sans se soucier des leçons à tirer, ou bien, considérant qu'elles ne pourront pas de toute manière être exhaustives, est-ce que je lui donne les moyens de raisonner sur des expériences déjà existantes ou face à toute nouvelle situation? Si oui, comment? Comment, de façon générale, « gérer » l'apprentissage non dirigé (H. Atlan [77]) dont elle a absolument besoin pour constituer ses marges d'adaptation?

2.6 - Comment est-ce que je donne le goût du travail bien fait, de la rigueur? Comment j'enseigne la façon d'observer les choses et les êtres (tout cela est nécessaire pour qui veut « raisonner juste sur des faits bien établis », vocation de l'esprit rationnel)?

Liste non exhaustive...

Voilà, en mon sens, la façon d'aborder la question de l'éducation. Elle ne préjuge pas des convictions individuelles, et concerne toute personne chargée d'éducation: parents, enseignants, famille, amis, collègues, acteurs sociaux... car notre environnement dans son ensemble contribue aussi à nous éduquer. Les questions soulevées dans cette liste, si elles appellent des réponses de principe assez faciles, n'attendent pas des réponses toutes faites quant à leur mise en œuvre: celle-ci relève de l'art, avec la sensibilité, l'intelligence, l'affection des personnes qu'elle implique.

Face à ces questions extrêmement difficiles et délicates, qui de toute façon n'admettent aucune approche naïve, même souscrivant à des effets de modes, on pourra retenir que les aspects a priori opposés de l'éducation, celle réputée « stricte » d'une part, et celle réputée « souple », voire « laxiste » d'autre part, se côtoient et s'alternent dans toute éducation sérieuse et réelle, et qu'aucune solution « pure » ne saurait être réaliste au vu de nos esprits humains, enfermés dans ses représentations cognitives. Je rappelle en effet que l'esprit humain ne peut concevoir la réalité qu'en terme de deux aspects (ou dialectique) qui s'opposent dans un mouvement de va-et-vient dynamique: ***d'une part ce qui est constant, d'autre part ce qui évolue***. Cela se ressent donc sur sa conception de l'éducation comme sur celle de toute autre chose de l'univers.

⁶⁹ A ce propos, il faut noter que les jeunes ont besoin à la fois de marquer leur originalité et de s'intégrer à un groupe. Ce n'est pas contradictoire : le désir de voir son existence reconnue et respectée dans l'originalité qu'il se construit peu à peu, pousse le jeune à la soumettre au regard des autres, à la faire accepter comme compatible avec les leurs, ce qui, en définitive, aboutit à une attitude partiellement marquée de mimétisme. Que le jeune procède pour cela à une certaine forme de rejet parental s'explique par le fait que, selon lui, son existence revêt aux yeux de ses parents une signification différente de la sienne. L'esprit critique qu'il leur manifeste n'est cependant pas toujours présent lorsqu'il est au contact du groupe ou de la société où il veut se voir accepté. Et c'est à ce niveau là qu'il faut être vigilant : il n'est pas facile de s'intégrer dans un groupe et de conserver à la fois son esprit critique, garantie de sa liberté. Il est à mon avis du devoir de l'éducation de laisser s'ouvrir le jeune sur son environnement tout en lui apprenant à cultiver son esprit critique, vis-à-vis des références parentales sans doute, mais certainement vis-à-vis aussi des pressions extérieures surtout lorsqu'elles revêtent des aspects plus affectifs que réglementaires, car elles s'adressent plus directement à l'imaginaire du jeune.

Ainsi, il est certes vrai que, suivant les principes présentés dans ce livre et les suggestions issues des résultats de la neuropsychologie, de la biologie et de la pensée systémique, l'être humain a besoin de s'adapter à son environnement moyennant **un apprentissage qui soit en partie dirigé, mais aussi non dirigé**, avec ouverture sur l'extérieur. Henri Atlan a proposé dans [77] le « mécanisme » de cet apprentissage en s'appuyant sur la théorie de complexité par le bruit. Ainsi une éducation trop fermée, trop stricte, crispée sur des valeurs figées ainsi que sur une certaine crainte de l'inconnu, ne peut pas être source de variété, donc de marge d'adaptation chez l'individu.

A l'opposé, il est tout aussi vrai qu'il faut également doter l'individu d'un cadre, d'une référence à laquelle il pourra ramener et juger les interactions qu'il connaîtra avec l'environnement, non pas dans le but de figer celles-ci, mais afin de progresser, d'apporter des éléments favorables à son adaptation et à la réalisation de son projet ainsi de celui des autres. Quitte, justement, à devoir modifier ce cadre au fur et à mesure (**retour d'expérience**). En outre, il faut aussi se doter des moyens pour se connaître soi-même, les frontières qui délimitent notre domaine de liberté, afin de tirer de celle-ci la part la plus fructueuse pour notre projet, signe de notre gratuité, la valeur selon laquelle « le but de la vie est la vie ». De sorte qu'une éducation fondée sur un laisser-faire absolu, par phénomène de mode, par abandon de l'autorité, par pure démagogie, n'apprend pas à apprendre, ni les choses ni soi-même. Ce n'est pas rendre service à l'individu.

Respecter l'individu, lui donner les moyens qui lui permettront de s'ouvrir sur le monde et de se connaître lui-même, lui montrer et lui expliquer son domaine de liberté, le rendre apte à se doter d'un projet de vie et de le conduire, bref lui donner les moyens d'exprimer sa gratuité d'être dans le respect de celle des autres, forment à mon sens la véritable éducation.

Il faut absolument éviter de projeter sur le jeune individu nos propres ressentiments, nos expériences estimées malheureuses, nos espérances déçues, nos ambitions personnelles, nos craintes de l'avenir ou de la société.

Rien n'est plus contraire à l'intelligence et à l'esprit rationnel que la crainte. La crainte pousse à l'intolérance, elle ne permet pas à l'homme de donner le meilleur de lui-même. Elle revêt deux apparences qui semblent de prime abord opposées :

- celle qui consiste à rejeter l'inconnu, l'extérieur (éducation stricte);
- celle qui, au contraire, par peur d'être rejeté soi-même, consiste à se fondre dans le monde mouvant et insensé de la mode ambiante, de la fuite en avant (éducation dite « moderne »).

Dans tous les cas, il s'agit d'un **rejet de soi-même** ⁽⁷⁰⁾.

⁷⁰ Je voudrais profiter ici de ce propos pour à la fois évoquer, une fois de plus, un souvenir personnel et dire deux mots sur la différence. Au début des relations que j'avais avec ma future épouse - je terminais alors mon doctorat à Marseille - je fus confronté à une question liée au regard des autres. Ayant eu une naissance accidentée, mon épouse s'en est sortie avec un certain handicap, qui ne l'empêche ni d'être autonome ni d'avoir une vie « normale », mais qui est suffisamment apparent pour qu'elle ait eu à traverser une jeunesse rendue difficile par l'incompréhension ou le regard de certaines personnes, tant au niveau des études qu'au niveau relationnel. Grâce à sa combativité, son intelligence, et grâce à la ténacité et à l'affection de sa famille, elle a traversé ces épreuves qui n'ont pas fait d'elle une personne aigrie, au contraire, car donnant le meilleur d'elle-même et toujours ouverte sur les autres. C'est par elle que j'ai découvert la sociologie, puisqu'elle obtint la licence en cette matière à l'époque de nos débuts. Les difficultés qu'elle a dû traverser sont malheureusement encore de nos jours le signe banal des relations qui existent entre la société et les personnes handicapées, et qui relèvent de l'obscurantisme, de l'ignorance, voire de la superstition dignes du Moyen-Age. C'est d'autant plus inexcusable que notre époque actuelle, en Occident, est paraît-il celle des progrès scientifiques, technologiques, des prises de conscience de la dignité humaine, de la tolérance, des droits de l'homme, etc. Consciente de cela, mais ne l'affectant plus outre mesure (tant elle s'était « blindée »), ma future épouse, estimant que je pouvais vivre comme une nouveauté pénible d'être à mon tour soumis au regard des autres, m'a demandé de bien réfléchir à la façon dont je vivrai la différence consistant à être le conjoint d'une personne différente. Et ceci indépendamment des sentiments que je pouvais avoir pour elle, et en prenant le risque que je lui réponde « non, finalement je n'en aurai pas le courage » ! Très belle et très saine attitude rationnelle de sa part, qui laisse toute sa place à la sensibilité et met en veille la passion. A cette époque, dans mon studio du quartier du Pharo à Marseille, les murs étaient couverts des portraits de mes savants préférés. Je les regardais en me disant que, au-delà des vies qu'ils ont pu avoir en tant qu'hommes ou femmes, ils ont œuvré pour que, peu à peu, notre humanité avance dans la lumière de la connaissance, de l'ouverture d'esprit, de la raison et des valeurs de tolérance et d'égalité en droit qui résultent d'elle. Cette lumière, poursuivais-je, si fragile et si exceptionnelle dans l'histoire du monde, faut-il encore qu'elle s'éteigne devant les ténèbres de la peur, de

Un rejet de soi-même qui, paradoxalement, procède bien souvent d'un sentiment d'orgueil. Car il s'agit bien d'orgueil lorsque l'on souhaite paraître si parfait par rapport à son environnement que l'on en vient à nier ses propres engagements, à se détourner du projet qui, pourtant, était le seul moyen de signifier notre existence au sein de l'environnement, voire de l'enrichir de notre apport. Le courage d'être soi-même, de ne pas chercher à plaire au regard des autres au point de disparaître devant eux, et dans la mesure où cela ne fait aucun tort à la dignité et à la liberté d'autrui, c'est-à-dire à sa faculté de mener lui aussi librement son projet, ce courage donc est signe d'une grande spiritualité et d'une grande humilité constructive. Que les gens apprennent donc d'abord à se définir et à mener leurs propres projets de vie, au lieu de chercher à détourner les autres des leurs! Et pour cela, qu'ils apprennent à se connaître eux-mêmes.

Car s'il est vrai que, par recherche de l'objectivité, on doit se limiter à juger l'homme sur ses actes, il est tout aussi vrai, toujours par cette même recherche, qu'il faut également replacer les actes dans leurs contextes et leurs sources, ne serait-ce que par nécessité pragmatique d'en prévenir ou d'en maîtriser la réapparition. Cette approche rationnelle des choses et des êtres basée sur ces deux registres permet à l'individu de traiter avec *intelligence et sérénité* la pression de son milieu (comme les réactions d'autrui ou le regard des autres), au lieu d'y répondre de manière « viscérale » ou de se laisser balloter par lui. C'est un devoir de l'éducation que de l'apprendre.

Ainsi, dans une situation où sont mis en balance des opinions, des jugements, des critiques, et de façon générale où les résultats de l'expérience ne permettent pas de trancher franchement une question, l'attitude rationnelle consiste aussi à considérer les raisons qui motivent le point de vue de l'autre ce qu'il exprime, plutôt que s'attacher uniquement à ce qu'il exprime. Car, comme je l'ai déjà dit, dans ces circonstances, on parle plus souvent de soi-même que des choses dont on parle. Le principe d'objectivité pose la réalité des choses suivant un critère de communication fondé sur l'invariance de ces choses; il inclut non seulement les objets ou phénomènes matériels, mais aussi la façon d'interpréter ces choses, qu'elles nous soient extérieures ou intérieures. Alors, prendre en compte ce qui motive l'homme dans ce qu'il perçoit, dit ou fait, joint au critère de réalité des choses, donnera une connaissance qui renseigne sur l'interaction entre les choses et le processus de leur connaissance.

L'éducation, ça consiste alors aussi à apprendre à considérer le sujet connaissant, y compris soi-même, dans ses rapports avec les choses et les êtres. Comment alors arriver dans ce cas à l'intolérance ou à un conflit généré par la chose qui est dite (alors que trop souvent on voit s'affronter ou s'émouvoir de manière excessive les individus pour des mots)? A chaque instant, c'est au sujet connaissant que je ramène la chose dite ou faite, et donc je la relativise au sein d'une réalité où elle n'apparaît plus que comme un produit d'une autre réalité, le sujet. La compréhension

l'ignorance, de l'orgueil ? Peur du rejet mais aussi de la différence, ignorance qui alimente la peur, orgueil, source d'agression externe, qui n'est que le signe visible pour chacun de nous de nos propres conflits intérieurs. Au fond, quand les autres regardent une personne handicapée, avec l'air étonné, ou condescendant, ou encore agressif, analysent-ils leurs propres regards ? La regardent-elles parce qu'ils sont médecins et qu'ils peuvent y faire quelque chose ? Ce n'est pas le cas le plus fréquent. Ou bien, ont-ils peur ? De quoi ? Ils s'imaginent peut-être que cela pourrait aussi leur arriver, et cela les angoisse de savoir comment ils réagiraient ? De toute manière ce regard-là ne parle alors que d'eux-mêmes. Ou encore, se demandent-ils comment la personne handicapée peut-elle supporter sa situation dans une vie qui semble déjà difficile sans cela ? Faudrait-il alors la soustraire de la vie ordinaire pour la protéger ? Mais a-t-elle demandé d'être mise ainsi de côté ? Ceux qui la regardent ainsi doivent réaliser que c'est aussi la façon qu'a la société de l'accueillir qui fait si c'est plus ou moins difficile pour elle. Ils doivent réaliser que s'ils la plaignent c'est en partie pour ce que la société, donc eux, fait ou ne fait pas envers elle. *Ils plaignent une image à laquelle ils contribuent ! Et peut-être que cet effet miroir leur est insupportable.* Alors, peut-être que, justement, certains regards agressifs, ceux des personnes qui se disent que la personne handicapée n'a rien à faire là, ne sont que le refus de ce miroir, ou bien réveillent en eux des conflits internes et donc ne parlent que pour eux-mêmes... On le voit, *dans tous les cas, le regard des autres, même s'il est parfois pénible pour celui à qui il est destiné, ne parle que de leurs auteurs.* Le savoir en relativise le poids et rend possible sa conversion, par l'esprit rationnel, mais aussi par l'exemple, par la conviction manifestée de ne pas se rejeter soi-même, par au fond l'humilité constructive qui nous permet d'assumer la décision que nous avons prise de vivre, avec notre différence, et pour la richesse que par elle nous apportons à tous, voire que nous nous devons d'apporter.

qui en résulte procure alors le *recul et la sérénité*, mais il faut *beaucoup d'humilité* pour franchir ce pas: il faut taire les passions, celles qui poussent à ramener à soi-même, à notre ego, les propos d'autrui. *Observer le regard de l'autre qui observe, c'est détourner son regard de nous-mêmes*, c'est le considérer pour lui-même, dans sa gratuité, c'est le replacer dans une réalité plus large.

Faire comprendre à l'individu et l'inviter à mettre en pratique ces considérations, c'est aussi le rôle d'une éducation qui le prépare à traverser la vie avec une certaine sérénité et force intérieure.

Pour conclure ce paragraphe sur l'éducation, je souhaiterais noter que de nos jours les jeunes ne doivent pas oublier ce que fut l'univers des personnes simples dans les temps passés. Il me semble en effet que cela leur permet, d'une part, de bénéficier du retour d'expérience de ceux qui les ont précédés, et d'autre part, de découvrir la fragilité et l'humilité de nos existences. S'attacher aux choses actuelles est indispensable pour s'adapter et agir dans notre monde d'aujourd'hui, à condition toutefois d'être conscient que celui-ci n'est pas né en même temps que nous, que beaucoup d'autres ont travaillé, souffert ou même donné leurs vies pour que nous bénéficions aujourd'hui d'une relative liberté, d'une tolérance et d'une solidarité plus développées qu'avant, des facilités qu'offrent la technique, et d'un savoir sans précédent. En sommes-nous au moins conscient? Si oui, alors nos revendications légitimes pour plus de liberté seront plus dédiées au désir que cette liberté profite à chacun nous, plutôt que centrées sur soi-même; et en même temps, elles ne consisteront pas à se lamenter sur soi-même, mais seront accompagnées d'une joie, d'un optimisme, d'une détermination positive et constructive liés au sentiment que, par comparaison avec les époques antérieures, bien des progrès ont été accomplis et, par conséquent, peuvent, doivent encore l'être.

L'actualité, ce n'est qu'une poussière face à l'immensité de l'univers, face au travail inlassable que doit fournir tout homme pour être à la hauteur, nourrir ses enfants, être vivant. Ce qui compte, c'est d'explorer cela.

Le dernier forgeron de la vallée de l'Ubaye, Albert Manuel, nous le fait bien sentir lorsqu'il écrit: « *Malgré qu'à cette époque le travail était dur, et il fallait bosser dur et ne pas faire fortune, l'on trouvait encore le temps de rire et plaisanter. Certainement plus qu'à présent où les gens malgré tout leur outillage ne trouvent plus le temps de se voir ni de rire.* » [102], ou encore plus loin: « *Ne serait-ce pas bon dans la mesure du possible de sauver et de restaurer ces vestiges d'un passé pas très lointain afin que ceux qui viendront après nous puissent se faire une idée de l'ingéniosité et du mal qu'ont eu leurs ancêtres pour en vivre?* »

4 - AGIR

4.1 - RAISONS D'ETRE DE L'ACTION RATIONNELLE

Voici maintenant le chapitre sur les critères et les modalités de l'action, exploitant les principes et les idées que j'ai développés aux chapitres 2 et 3. Je les rappelle brièvement ci-après.

Sur un plan philosophique, j'ai considéré que ni le réalisme pur ni l'idéalisme pur ne sont possibles. Les raisons en sont que:

- L'observation perturbe la mesure, ou plus exactement l'état du système observé que l'on ne peut donc pas prétendre connaître « en soi », dans sa réalité indépendante.

- La perception des choses est fortement influencée par l'intention, sa description ne peut pas être séparée du sujet et de l'état de sa conscience (phénoménologie).

- Les systèmes de la nature ou créés par l'homme sont complexes: il est souvent nécessaire de les interpréter par une approche globale, en tenant compte des effets rétroactifs dont ils sont le siège, en choisissant des données que l'on estime a priori pertinentes et en négligeant quantité d'autres données.

- Mais ces limitations ne militent pas pour autant pour un idéalisme pur (Wigner, Hegel, Bohm...), dans lequel la réalité ne serait que la résultante des processus de l'esprit. La pertinence des choix opérés pour modéliser le réel est en effet validée par la méthode expérimentale. Celle-ci a pour effet de ramener la représentation des choses ou leur perception à une réalité extérieure à la conscience, donc objective.

- En outre, si l'idéalisme pur était vrai, les modèles de la pensée ne seraient jamais mis en défaut par l'expérience car ils seraient fidèles à la réalité puisque celle-ci est supposée procéder de la conscience, donc toujours adéquate à elle.

Seule convient donc, selon moi, l'approche *positiviste*, non pas comme l'a exprimé au départ Auguste Comte dans sa version du relativisme, mais sous la forme moderne de l'opérationnalisme:

- L'objectivité relative à la réalité extérieure intègre aussi la réalité du sujet qui interagit avec elle. Par conséquent, ce sont les relations entre les observations qui sont concernées par la stratégie d'une recherche de données invariantes (Claude Bernard...). Au niveau logique, c'est-à-dire dans le système où sont codifiées ces observations en vue de les rendre communicables, il s'ensuit que ce sont les relations entre les énoncés descriptifs de ces observations qui font l'objet des règles et des modèles fondés sur la méthode des données invariantes (positivisme logique, Wittgenstein,...).

- L'objectivité abordée de cette manière intègre la connaissance que l'on a d'un objet et non pas la réalité ontologique de l'objet (Born, Heisenberg,...).

L'hypothèse selon laquelle cette forme d'objectivité soit toujours possible pour tout phénomène effectivement observé ou potentiellement observable par l'homme, constitue le *Principe d'Objectivité*. Il ne fait qu'affirmer l'existence d'une réalité objective indépendante de l'observateur, du sujet, mais qui ne peut pas lui être directement accessible telle quelle, quoique néanmoins en action en lui comme en toute autre chose. En conséquence:

- Tout élément observable de la réalité (donc jamais connaissable en soi) évolue selon un projet qui peut seulement être compris comme étant relatif à la conservation, à l'invariance d'une propriété apparues au cours de l'histoire de ses interactions avec le milieu extérieur, mais jamais comme étant conçu pour satisfaire une cause finale. Comprendre un système en y cherchant un programme téléonomique, est une démarche rationnelle; tenter de le comprendre en invoquant un finalisme téléologique ne relève pas d'une attitude rationnelle (Jacques Monod, Henri Atlan,...). L'existence et l'évolution du système sont donc contingentes en ce sens que leur raison d'être n'est pas fonction d'une cause finale, mais résulte, à l'instant considéré, de l'histoire des processus d'interactions avec l'univers: c'est le principe de *contingence ou de gratuité*. Il n'est que rarement

possible de connaître de manière précise la propriété que le projet permet de conserver: elle n'est pas souvent directement accessible et nécessite toujours de recourir à des modèles pour rendre prévisibles les évolutions du système.

- Pour l'homme, au niveau de l'humanité, le projet de conservation se traduit par celui de la conservation de sa vie (survie biologique), le seul qui ne résulte pas d'un a priori métaphysique, mais d'une donnée expérimentale, un fait d'observation.

- Pour l'homme, en tant qu'individu cette fois, il se traduit par un projet de vie qui affirme son individualité, sa gratuité d'être, sa liberté, sa liberté; c'est un fait d'expérience, et non pas un principe métaphysique, que de comprendre ainsi la raison d'être de la vie humaine.

De ces considérations j'ai dégagé une *éthique* (c'est-à-dire un ensemble de critères d'actions) qui ne résulte pas a priori d'une morale préétablie ou révélée, même si elle peut entrer en résonance avec certaines aspirations humanistes ou spirituelles des différentes cultures humaines:

- Nécessité aux projets individuels d'être compatibles, voire favorables, au projet humanitaire de survie biologique.

- Nécessité, également et simultanément, au projet humanitaire de respecter la possibilité des projets individuels.

- Ces deux exigences sont le pendant des critères de conservation de l'humanité et de l'individualité présentés ci-dessus. Elles fondent ensemble une éthique sociale dont les valeurs sont des valeurs de partage.

- Les penchants naturels de l'homme, données expérimentales liées à la nature humaine (besoins de survie, de reconnaissance, de motivation, de liberté, de propriété, d'espérance, etc...), même s'ils ne correspondent pas à des qualités idéales d'une morale spirituelle préexistante, obligent le recours minimum à une éthique que je qualifierai de pragmatique. J'entends par là que le but n'est pas de rendre l'homme « meilleur », mais tenir compte de ses penchants naturels, donc simplement du fait qu'il est homme, est une nécessité que chacun d'entre nous doit appliquer pour que, ensemble, nous garantissons la conservation et la viabilité de l'humanité, ce qui a pour effet d'entraîner progressivement une modification de nos comportements pour plus d'harmonie.

- Il est inutile, voire nuisible ou dangereux ⁽⁷¹⁾, de chercher à dénoncer et à supprimer ces

⁷¹ Imposer à l'homme une perfection fondée sur des arguments religieux ou métaphysiques, en le culpabilisant sur ce qui fait sa nature humaine, est selon moi contraire au respect de sa gratuité, sa liberté. Il me semble plus judicieux et plus efficace de travailler sur le fait que cette nature humaine doit pouvoir exister chez nous tous, ensemble, et du même coup évoluer à cette fin. Vouloir l'homme trop parfait ce n'est pas le vouloir homme. En outre certains peuvent trouver avantage à pousser les gens dans ce qu'ils estiment être la perfection, pour servir des desseins personnels qui sont moins avouables, notamment qui vont en sens inverse du respect de la liberté individuelle. C'est le cas des attitudes sectaires où la stratégie fréquemment mise en œuvre est de culpabiliser l'homme, d'en faire un individu « parfait », dénué de tout sens critique (puisque le désir de comprendre, donc de contester, est considéré comme un penchant naturel humain, donc marque d'imperfection). Je me méfie des idées religieuses qui, par-delà une louable intention de susciter l'espérance et la générosité, confinent à des extrémités où la suppression des « imperfections » de l'homme accompagne le rejet de sa nature humaine.

Bien sûr, je ne souhaiterais pas du même coup que l'homme soit si « parfait » qu'il faille lui imposer de rejeter toute attitude religieuse, sans quoi je tomberais dans le piège de ce que je dénonce. En outre, je ne dis absolument pas que l'attitude religieuse soit négative en soi, et je ne suis pas du tout sûr qu'il faille souhaiter s'en passer. Non seulement elle est justement un des « penchants humains », mais encore sa part d'utilité réside dans la force de l'espérance, les valeurs qui cimentent les hommes, les incitent au partage ou à la solidarité, la sérénité qu'elle apporte: tout ceci constitue un moteur qui permet à l'homme d'avancer avec les autres hommes. Bien plus, en vertu du respect de ce qui fait la liberté, l'originalité, la singularité de chaque homme, comment pourrais-je approuver que l'on remette en cause, que l'on critique, la source culturelle qui en est partiellement responsable, pourvu qu'elle respecte aussi celles des autres? Et puis, ma prudence positiviste m'incite à considérer que, au fond, nous ne sommes pas sûrs de grand chose, et que nous progresserons au prix d'une grande variété des idées et des sensibilités. *La réalité objective, « floue et lointaine » située par-delà les horizons du savoir, mais que nous devons laisser à l'œuvre en nous par une oraison du vouloir, qui peut dire ce que nous pouvons en penser?*

Je serais d'ailleurs fort mal placé pour critiquer sans nuances le sentiment religieux, puisque - et je soulève de nouveau un coin du voile sur ma vie - j'avais envisagé, alors que j'étais encore étudiant à l'université, d'entrer au séminaire pour devenir un jour prêtre. J'ai dû suivre une « retraite d'élection », pour bien identifier ma vocation,

penchants au nom d'une « perfection » spirituelle métaphysique, souvent centrée, d'ailleurs, sur des considérations finalistes. Ces penchants naturels, exprimant toutes les voies naturelles de la survie biologique, projet de l'humanité, permettront d'autant mieux de réaliser celui-ci qu'ils seront « canalisés » à l'aide de la seule conséquence spirituelle du principe d'objectivité: accepter notre contingence et ses expressions (au travers des penchants humains par exemple), avec l'humilité nécessaire pour en faire les instruments performants pour notre projet humain. Vouloir maintenir et favoriser la liberté de l'individu, ce n'est pas aliéner chez lui sa part d'humanité qu'incarnent ses penchants naturels, ce n'est pas le culpabiliser pour cela au nom d'un perfectionnisme moral métaphysique qui le nierait, c'est bien plutôt faire en sorte que ces penchants puissent évoluer en vertu même du fait qu'ils doivent tenir compte de ceux qui matérialisent l'humanité et la liberté des autres individus. C'est en fait la coexistence humaine qui oblige d'évoluer d'une humanité individualiste vers une humanité marquée de solidarité et de tolérance, à cause justement de la nécessaire prise en compte des libertés individuelles (⁷²). Là encore, un programme téléonomique se construit au sein de la réalité humaine pour une satisfaction plus sûre de son besoin de conservation.

Ainsi, le but de la vie est la vie. Pour atteindre ce but, au niveau de l'action et de la réflexion, il faut:

- Chercher à **bien poser le problème** relatif aux méthodes de connaissance à employer, ce qui constitue, comme je l'ai dit, la seule philosophie pertinente (philosophie cognitive);

- Une fois le problème bien posé, **mettre en œuvre** les méthodes de connaissance, ce qui est la partie rationnelle de la démarche :

- En suivant la stratégie de la **double adaptation**. Pour cela se donner les moyens d'une observation efficace de la nature, des hommes, de la société et des événements, afin d'une part de cadrer et adapter nos actions à ces environnements et, d'autre part, savoir quand il est possible, permis ou nécessaire d'agir sur eux pour y favoriser nos actions et en évaluer l'impact.

sous la conduite de pères jésuites à Marseille. Le père Jean Mondel, leur supérieur, m'a invité à pratiquer les exercices spirituels de saint Ignace de Loyola, véritable autopsychanalyse qui, accompagnée des entretiens avec le supérieur, m'ont permis de conclure que je n'étais pas fait pour cela. On estima que mes penchants rationalistes, qui étaient pourtant pour moi le moyen d'élargir notre vision des choses et des êtres et de comprendre l'au-delà des apparences, étaient trop excessifs par rapport aux exigences d'une vie sacramentelle fondée sur une foi révélée et une vision dualiste du monde. On estima aussi et surtout que rien chez moi ne me prédisposait à sacrifier mon attachement à la liberté de pensée, ni ma seconde nature qu'est l'esprit critique. Pourtant à cette époque, j'étais persuadé que mes idées rationnelles s'accordaient fort bien avec la signification que je percevais du message et de l'action du Christ. En particulier, non seulement je n'étais pas convaincu qu'il présenta les choses suivant une doctrine dualiste, mais, bien plus, je pensais que son message démontrait ceci : il était dans la nature de la réalité objective, inconnue et inaccessible de par notre seule volonté, que l'humilité vécue comme affirmation de notre gratuité, instaurait notre relation avec la réalité objective, au sens où celle-ci est libérée des entraves de notre conscience pour agir en nous (cf. le « laisser agir » des choses en nous de H. Atlan !). Il me semblait alors que bien des propos de Jésus nous invitaient à reconsidérer de manière critique ce que nous estimions évident ou digne d'intérêt, par habitude, soumission ou fatalisme, et que ses recommandations étaient axées sur l'humilité. Dans l'année qui suivit j'ai toutefois mené mes études scientifiques et suivi en parallèle une formation préparatoire au séminaire pour prendre une décision définitive (elle n'avait pas changé). Mais ce fut une expérience intéressante qui me montra la religion et la foi sous un angle bien différent que celui des images et des caricatures extérieures : au-delà du rôle religieux existent des hommes et des femmes qui s'engagent dans un projet avec autant de liberté et de sérieux dans le désir de servir l'humanité que certains le font pour des projets « laïques ». De façon générale, **je crois qu'il faut s'attacher à voir l'être humain qui est souvent caché, volontairement ou non, derrière les fonctions, les rôles, les rangs que la société lui assigne ou que l'environnement lui impose. Derrière le personnage se tient la personne, peu connue, parfois silencieuse, effacée ou écrasée par lui.**

⁷² Ainsi, à vouloir perfectionner l'homme sur un plan moral, de le vouloir sans défauts, au point que disparaissent chez lui les « imperfections » de son individualisme, peuvent avoir pour effet de casser le moteur qui pousse vers une plus grande justice. Car plus aucune revendication, issue de sa nature humaine, faillible et limitée, ne sera plus à prendre en compte, et partant, rien ne conduira les autres à en respecter l'existence et à changer eux-mêmes pour cela. Par exemple, si l'homme est si « parfait », pour des raisons métaphysiques, qu'il doive oublier son moi au point de se laisser écraser par les abus des autres, rien ne poussera ces derniers à faire évoluer leurs comportements pour respecter la dignité et la liberté de l'individu.

- En validant par la *pratique et le retour d'expérience* les idées ou nos représentations du réel, afin d'en évaluer l'efficacité. N'oublions pas que la pratique nous rattache à la réalité extérieure et concrétise le lien entre elle et notre conscience, bien mieux, et parfois à l'encontre, que tout discours philosophique ⁽⁷³⁾.
- Par l'emploi d'une *communication et d'un discours finalisés et vérifiables, centrés sur des objectifs pragmatiques*. En particulier il s'agit de discerner les informations que nous recevons à travers les flots incessants de messages aussi bien externes que relevant de nos propres pensées et sentiments (discernement externe et discernement sur soi-même). Il s'agit aussi de transmettre des informations fiables et utilisables, de faire des choix pertinents dans la résolution de problèmes, avec professionnalisme. Ainsi nous respecterons les projets, et à travers eux, la gratuité, des personnes auxquelles sont destinées nos activités et nos informations, parce que nous prenons en compte chez l'autre sa responsabilité, son intelligence, son indépendance, au lieu de jouer sur sa crédulité, son ignorance, ses cordes sensibles ou son penchant irrationnel.
- en conduisant ses projets individuels, de vie, ou collectifs comme un système avec ce qu'il comporte de fonctions régulatrices, cognitives, récursives et d'ouverture sur l'extérieur. Donc selon les *sept fonctions fondamentales d'un système*.

- Avoir l'*humilité* suffisante pour accepter notre nature contingente, notre liberté qui, par un paradoxe apparent, se manifestent par le fait de nous définir et conduire notre projet de vie en lequel nous reconnaissons notre raison d'être.

- Respecter ou apporter notre soutien à une *éthique sociale*, c'est-à-dire garantir, par la tolérance et la solidarité, les valeurs qui doivent être partagées avec chacun et dont il a besoin pour exprimer à son tour sa propre liberté : dignité, connaissance, considérations, communication, individualité, égalité en droit, etc.

Ce sont ces quelques points que je vais aborder dans la suite de ce chapitre (en partie comme compléments de tout ce qui précède dans ce livre).

4.2 - APPLICATION AUX ACTIVITES ET PROJETS

4.2.1 - Rappels sur les fonctions principales d'un système produit

Un projet, conduit de manière rationnelle, suit la même logique que celle de la définition des systèmes (voir § 2.5.7 et figure 6), avec les sept fonctions fondamentales que je rappelle ici:

⁷³ Les idées théoriques sont utiles pour préparer, guider et préparer l'action. Mais elles doivent être alternées avec celle-ci afin d'être à leur tour maîtrisées et de mettre en rapport le verdict de la réalité concrète et les représentations que l'on s'en fait. Ainsi que je l'ai déjà dit, une confiance excessive et exclusive aux idées théoriques conduit à l'idéologie. Bien plus, elle encourage l'individu à rester prisonnier des représentations de son esprit, puisque rien d'extérieur ne vient les évaluer. Et ceci peut le conduire au délire en ce sens que ses actions et ses discours ne tiennent pour vrai que son imaginaire et le coupent du réel. Je dirai même que la peur, et son alliée l'intolérance, sont une forme de délire : elles ne s'attachent qu'à l'idée que l'on se fait des choses et des êtres, soit qu'elle ait été inculquée sans qu'il fût possible de l'analyser de manière critique, soit qu'elle est la mémoire prépondérante et envahissante d'une expérience antérieure négative. Etre au contact du concret, mettre en pratique les idées, en dégager une vision critique à partir du retour d'expérience, tout cela a une vertu thérapeutique pour ceux qui ont trop tendance à tourner en rond dans la cage de leurs représentations et de leur imaginaire. Cela rend même des services pour la tolérance et l'ouverture aux autres. L'idée théorique par laquelle on démontre qu'Achille ne rattrapera pas la tortue (paradoxe de Zénon) ne nous empêche pas de marcher : tous les jours nous le prouvons par la pratique. De même, si notre imaginaire, quelle qu'en soit la raison, nous dit d'avoir peur de l'étranger, allons vers lui pour lui dire bonjour. Si ton idée te dit que tu dois te morfondre, que tu ne peux plus rien faire, va, cours, respire, vis !... S'il est vrai que « *l'homme peut plus qu'il ne sait...* » (Claude Bernard), il est aussi vrai qu'il peut plus que ce qu'il s'empêche de faire. Sénèque a écrit : « *Ce n'est pas parce que les choses sont difficiles que nous n'osons pas, c'est parce que nous n'osons pas qu'elles sont difficiles.* » (citée dans [100]).

- 1°) *identifier la cible*,
- 2°) *prendre en compte l'environnement*,
- 3°) *acquérir les données* relatives aux états du système et de son projet,
- 4°) *transmettre ces données* pour les exploiter,
- 5°) *exploiter ces données* pour évaluer l'écart entre ce qui est prévu par le programme et la situation réelle du système,
- 6°) *agir ou réagir* pour réajuster le déroulement du projet ou la structure organique afin de maintenir le but fondamental ou la cible,
- 7°) *mettre en œuvre les ressources* nécessaires à la réalisation des fonctions ci-dessus.

4.2.2 - Maîtrise des processus: fonctions principales d'un système d'actions

Je propose ci-après de montrer comment on peut faire le lien entre la maîtrise des activités et des processus et l'approche système. Je me bornerai à considérer uniquement les activités ou les projets qui aboutissent à un produit ou un service, comme cela existe dans les organismes industriels, administratifs ou associatifs, étant entendu que l'on peut reconduire ce que j'en dirai aux activités et projets personnels moyennant des adaptations. La raison de ce choix est double. D'une part, je m'appuie sur mon humble expérience professionnelle en milieu industriel. D'autre part, il me semble que les activités développées au sein de ces organismes sont par nécessité plus enclines à revêtir un comportement rationnel et à prendre en compte leur environnement. De sorte que les principes que je crois bons pour elles en terme de démarche rationnelle peuvent servir de guide aux activités personnelles que l'on veut ou doit mener selon cette démarche.

Tout produit est le résultat de la mise en œuvre de processus dans le cadre d'un système d'organisation. En fait, le système d'organisation doit être considéré comme un système de processus, et non pas comme une structure, trop figée et de caractère trop séparable (c'est-à-dire où les éléments sont vus comme isolés et sans liens). Souvenons-nous de la trialectique du système selon laquelle on l'aborde sous les trois aspects: structurel (de quoi est constitué l'organisme?), fonctionnel (que fait l'organisme?), génétique (comment évolue l'organisme?). Alors, ce que je dis ici, c'est que la structure de l'organisme est centrée sur ses fonctions (approche par processus). Parmi les processus, il y a des processus organisant ou structurants ⁽⁷⁴⁾, et des processus plus directement liés à l'obtention du produit. On dira que les premiers sont en soutien des seconds. Les premiers sont indispensables pour que puissent exister les seconds. La raison d'être des premiers est d'être au service des seconds. Bien sûr, il y a des interactions récursives et interdépendantes entre

⁷⁴ Les processus structurants sont, par définition, ceux qui consistent à mettre en place l'organisation du projet (définition des responsabilités, déclinaison du projet en missions, en tâches plus élémentaires, identification et affectation des ressources pour réaliser ces missions). Ils peuvent à leur tour être conduits comme des projets, c'est-à-dire avec des objectifs, des responsabilités, une planification, des moyens, des méthodes de suivi et d'amélioration. Il est à noter que tout projet est toujours réalisé pour un *bénéficiaire* (ou client, ou utilisateur) qui va recueillir et à son tour exploiter les résultats du projet (produit). On pourrait penser que le bénéficiaire de notre projet individuel, de notre projet de vie, est soi-même. Je crois qu'il n'en est rien puisque notre projet individuel ne sera signe de notre existence et de notre raison d'être que lorsqu'il est partageable et appréciable par des tiers, même de façon indirecte. Notre projet est individuel dans la mesure où nous l'avons librement choisi (et je rappelle que nous devons chacun savoir le faire, et que l'éducation doit l'apprendre à le faire). Mais ceux à qui il profite, ceux qui bénéficient de ses résultats sont non seulement nous-mêmes mais aussi et surtout les autres, d'autant plus que, je le rappelle aussi, chaque projet a une composante de citoyenneté. Aux bénéficiaires il faut ajouter la notion plus large de *parties prenantes*. Celles-ci désignent tous ceux qui sont impliqués dans le projet, ou qui sont plus ou moins acteurs du projet, ou encore qui sont concernés par lui, à leur avantage ou à leur désavantage. Ce sont donc les réalisateurs du projet, ou encore ceux qui trouvent un intérêt dans le projet ou au contraire en subissent les effets néfastes, ou encore ceux qui veillent à ce que le projet respecte les règles, les lois et l'éthique, etc. Les parties prenantes peuvent donc représenter une quantité imposante d'individus ou d'organismes de la société. Exemple: les actionnaires, les employés d'une entreprise, ou encore les citoyens qui subissent les désagréments de la pollution générée par elle, sont autant de parties prenantes au projet de cette entreprise.

ces processus, à tous les niveaux d'échelles hiérarchiques de l'organisme, ne fût-ce qu'à cause du retour d'expérience qui rejaillit sur les processus de soutien depuis les processus centrés sur le produit. Ce qui confère à l'organisme les propriétés qui en font un système. De plus, il n'y a pas de processus sans finalité de l'organisme, ni de critères de leur efficacité sans objectifs quantitatifs. Il n'y a pas non plus d'évaluation du progrès à réaliser sans indicateurs et sans fonctions de mémorisation des résultats des processus (enregistrements des résultats et de l'historique, ce que l'on appelle en langage moderne la traçabilité).

On retiendra alors que le système est une intégration de processus corrélés et récursifs visant un objectif préétabli, dans le respect des inévitables contraintes imposées par l'environnement sur lequel le système est toujours ouvert.

Il découle de cette définition que, pour tout projet d'un organisme finalisé telle qu'une entreprise, ou plus simplement pour un projet individuel, il faut se définir:

- l'objectif principal, ou but recherché (processus d'identification du but, ou **politique de l'organisme**): c'est la phase où l'on se donne un but et où l'on prépare un projet, une stratégie pour l'atteindre;

- la façon dont est pris en compte l'environnement qui influence le but (processus **d'intégration de l'environnement**),

- la façon dont sont obtenues et gérées les données relatives aux écarts existant entre les résultats obtenus et le but recherché (processus de **vérification et de détection**),

- la façon dont ces données sont transmises au sein de l'organisme pour les exploiter et les traiter afin d'en dégager des axes d'amélioration (processus d'**information**),

- la façon dont sont traitées ces données (processus d'**exploitation**),

- la façon dont l'organisme met en œuvre les réactions nécessaires pour se réajuster afin d'atteindre le but initial, ou bien pour réajuster le but lui-même (processus de **réaction**): c'est la phase où l'on se demandera s'il faut adapter le projet à l'environnement, ou bien s'il faut adapter celui-ci à notre projet (cf. stratégie de l'adaptation);

- enfin la façon dont sont identifiées et mises en œuvre les ressources nécessaires pour mettre en œuvre tous les processus précédents (processus d'identification des **besoins en ressources et de leur mise en œuvre**).

On retrouve ainsi les sept fonctions fondamentales d'un système, où celui-ci est le projet. Naturellement, parmi les processus d'exploitation figurent ceux qui consistent à s'assurer de la cohérence de l'ensemble des processus de l'organisme (voir figure 12).

S'assurer que le produit obtenu à l'issue du projet est conforme à l'objectif est évidemment nécessaire mais insuffisant: il faut aussi chercher à optimiser les processus du projet qui permettent d'obtenir le produit conforme. La raison en est que maintenant la pérennité d'un organisme n'exige plus seulement de satisfaire les besoins du client; il faut aussi que les processus qui conduisent à cette satisfaction ne coûtent la vie ni à l'organisme, ni aux parties prenantes, et qu'ils soient mis en œuvre dans le respect des contraintes externes de l'environnement (naturel, social, économique, culturel, juridique, humain...). Par exemple, un organisme pourra fournir des chaussures aux clients qui soient satisfaisantes sur le plan de l'utilisation (bon rapport qualité-prix), mais si c'est au prix d'une exploitation inconsidérée de la main d'œuvre, de la négation des droits fondamentaux, ou de la pollution de la rivière dans laquelle sont rejetés les déchets industriels, alors on peut affirmer que l'obtention du produit conforme au besoin d'usage se fait au prix, au mépris, de la pérennité des parties prenantes. Dans un autre domaine, si l'organisme est obligé de déposer le bilan parce que, afin de satisfaire le client, il a produit à pertes, là aussi les processus mis en œuvre ne sont pas optimisés.

Par conséquent, les **processus doivent**:

- **être optimisés** en ce sens: recherche de l'efficacité dans un compromis vis-à-vis de toutes les exigences internes et externes à l'organisme;

- **être garantis**, c'est-à-dire la conformité des processus et du produit auquel ils conduisent, doit être prouvée, démontrée, grâce aux enregistrements (fonction mémorisation), non seulement au client, au bénéficiaire, pour obtenir sa confiance, mais aussi aux parties prenantes (l'organisme lui-même, tous ceux qui ont intérêt dans le projet, tous ceux qui en subissent les impacts) ⁽⁷⁵⁾;

- **utiliser un système d'information** approprié à l'efficacité recherchée (c'est l'une des sept fonctions fondamentales du système);

- **disposer des ressources** et des moyens nécessaires et suffisants à cette efficacité.

L'ensemble de ces exigences définissent une **stratégie** pour atteindre le but de l'organisme ou du projet. A ces exigences correspondent des fonctions de l'organisme relatives à l'organisation, à la preuve de la conformité du produit, à l'information, aux moyens (investissements, etc.). Ce sont des fonctions de soutien par rapport aux fonctions plus directement liées à la réalisation du produit, raison d'être de l'organisme ou du projet. Mais ce caractère de soutien ne leur confère pas un rôle marginal ou venant se superposer en plus aux fonctions directes: les fonctions de soutien doivent être intégralement et intimement imbriquées dans les processus conduisant au produit. Sans cela, il y aurait le risque que des fonctions de soutien finissent par se justifier par elles-mêmes, sans lien fort avec l'objectif final, ou inversement, que des fonctions directes se réalisent sans les fonctions de soutien, conduisant à des résultats qui, bien que corrects pour le client, pourraient mettre en péril la vie de l'organisme. De tels risques conduisent à des anomalies par « **dysmodélisation** » du système: chaque composante réalise bien sa partie, mais l'ensemble est pathologique. Pour éviter ce risque, l'imbrication des fonctions de soutien et des fonctions directes (on dit aussi « opérationnelles ») est nécessaire, il faut utiliser l'approche par structures matricielles projets-moyens avec pour conséquence la mise en place:

- d'un management par objectifs,

- de relations clients-fournisseurs non seulement externes, mais aussi internes (« task forces »).

De plus, la considération des processus plutôt que des structures confère une meilleure adaptation aux contraintes: la structure trop rigide, installée comme durable dans le temps, risque de ne pas avoir assez de réactivité face aux nécessités du changement imposées par l'environnement. L'approche par processus, par contre, permet de prendre en compte, parmi les processus de l'organisme, ceux relatifs à la conduite du changement en terme de l'invariance du but ou de la finalité du projet ou de l'organisme. De sorte que ce qui caractérise un système est plus sa finalité (laquelle permet de le reconnaître dans le temps malgré l'évolution de sa structure), que sa structure organisationnelle. On sait, en théorie des systèmes, qu'un système possède deux aspects complémentaires: **la structure et le programme**, et que c'est par le programme que l'on apporte de la variété à la structure par ouverture sur l'environnement (modèle de Atlan-Prigogine). Le programme (déroulement ordonné de processus, y compris celui de mise en place et d'évolution du programme), comme la variété (évolution de la structure et redondance dans celle-ci pour assurer sa sûreté) ne trouvent leur raison d'être qu'en terme de l'invariance de la finalité du système, quitte à ce que celle-ci doive modifier les objectifs ou les projets intermédiaires du système permettant d'y arriver. L'image qui illustre ces situations est bien connue: changer pour pérenniser son identité. En outre, ces situations correspondent bien au concept de double adaptation présenté auparavant, et qui généralise le principe psychologique de Piaget à tout système:

- **s'adapter à l'environnement**: respecter les contraintes imposées par l'environnement et mettre en oeuvre les moyens pour y répondre au mieux;

- **adapter l'environnement à nous**: puiser, sélectionner, favoriser dans l'environnement toutes les conditions qui renforcent les processus qui conduisent à notre but.

Bien sûr, le deuxième principe doit être mis en oeuvre dans le respect du premier, mais le premier ne doit pas se faire sans le deuxième sous peine d'omettre la finalité par rapport à laquelle nous menons nos processus. Le premier principe, pris isolément, présente pour chacun de nous le risque de devenir trop bien adapté à l'environnement et donc de disparaître avec lui dès qu'il change. C'est

⁷⁵ Dans les activités industrielles, cela s'appelle l'assurance de la qualité

peut-être la raison pour laquelle aujourd'hui bien des personnes se démoralisent face à tous les changements, tant habituées qu'elles sont à des situations qu'elles croyaient acquises à jamais. A l'inverse, le deuxième principe, pris isolément, peut conduire au cynisme lié au mépris des contraintes de l'environnement et à une trop forte croyance en nos seuls projets, induisant imprudences et dangers. Il faut donc utiliser ces deux principes à la fois, dans leurs liens mutuels et dynamiques, l'un régulant l'excès de l'autre. On remarquera qu'au premier principe correspond plutôt l'approche structure, tandis qu'au deuxième correspond l'approche programme puisqu'il intègre la finalité de l'organisme. Une structure parfaitement adaptée à son environnement n'est qu'un objet inerte. Un système doté d'un programme finalisé mélange subtilement les processus qui permettent de s'adapter à l'environnement et ceux qui permettent de s'en passer (en-deçà de certaines limites cependant), il est complexe et vivant.

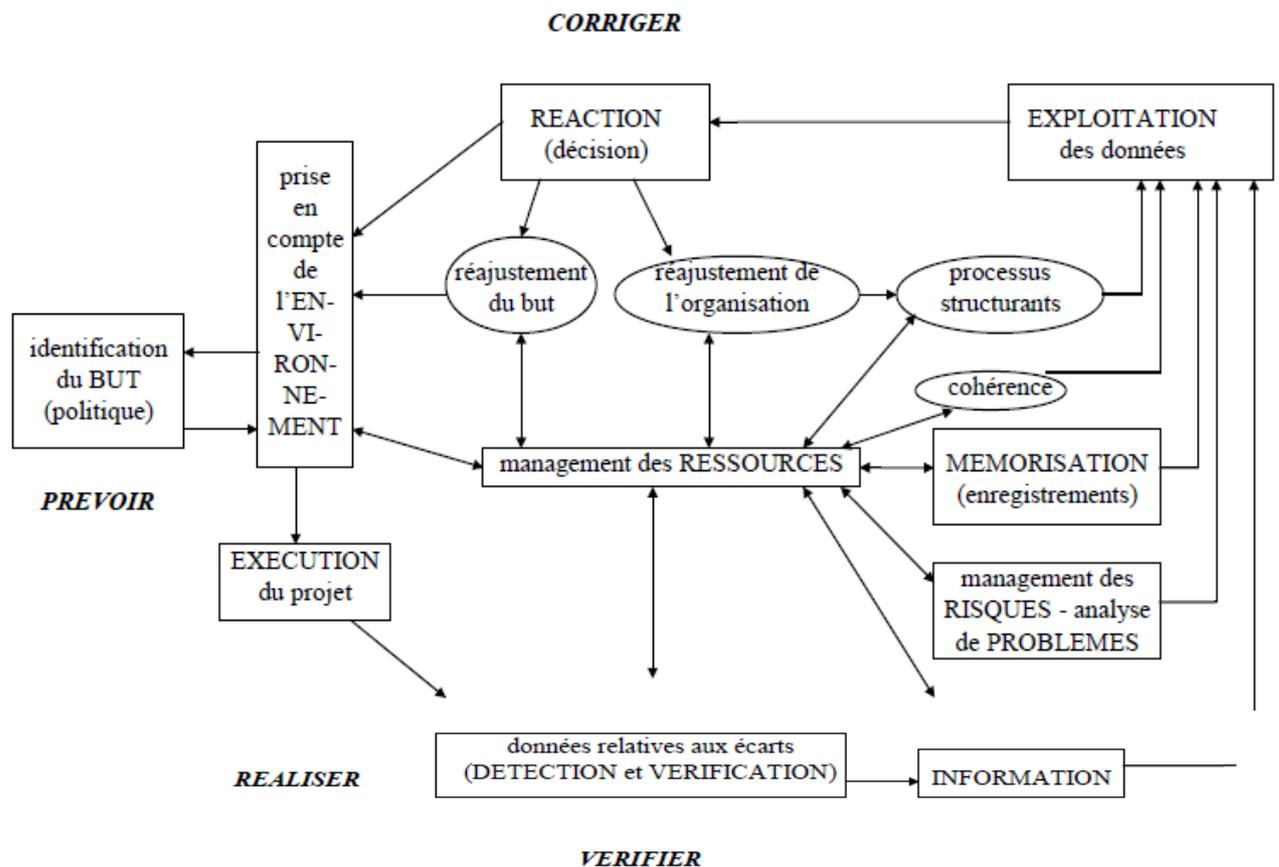


figure 12 - Système de processus d'un projet

4.2.3 - Le projet: principes généraux

Un projet:

- a pour but de réaliser un **produit** (vérifiant les sept critères des fonctions d'un système);
- en mettant en œuvre des **processus** (pouvant eux aussi être considérés comme un système d'activités, donc vérifiant les critères de la figure 12);
- qui utilisent des **moyens** préparés, mis à disposition et gérés dans le cadre d'une organisation préétablie. Les moyens sont à leur tour des produits existant de façon préalable au produit que l'organisme doit réaliser. Les moyens sont tous les produits utiles à la réalisation du produit principal, et leur mise en œuvre s'effectue dans le cadre d'une organisation;
- les processus utilisent des **documents**, ou toute forme de **données**, relatifs à l'organisation

des moyens (procédures, réglementations diverses), et génèrent à leur tour des documents ou des données sur lesquels sont enregistrés les résultats de ces processus (enregistrements).

Initialement le produit, lorsqu'il n'est pas encore réalisé, est seulement identifié par le *besoin* qui exprime ce que l'on attend de son *utilisation*. Partant du besoin pour réaliser le produit attendu, l'organisme mettra en œuvre une série de processus jusqu'à la phase d'utilisation. Le produit sera reconnu conforme au besoin lorsque, par définition, on retrouvera dans sa phase d'utilisation tous les critères réalisés de la phase d'expression de besoin. Mais ceci n'est possible que si l'organisme maîtrise à chaque phase des processus son activité et les moyens qu'elle utilise. La maîtrise des activités du projet qui conduisent au produit attendu suit le système présenté à la figure 12. La figure 13 ci-après la détaille en faisant apparaître le lien récursif entre les quatre phases « Prévoir », « Réaliser », « Vérifier », « Corriger », la mémorisation des données relatives à ces phases (enregistrements), ainsi que les données d'entrée (spécifications) et de sortie (résultats). Maîtriser, c'est assurer un contrôle rétroactif des données d'entrée par les données de sortie (boucle de retour) à chaque phase du projet. C'est aussi savoir *prouver* ce contrôle au moyen des enregistrements qu'il génère: en leur absence la preuve du contrôle, donc de la maîtrise, ne peut pas être établie de manière objective, et la confiance en la conformité du produit ne peut pas être totale. L'exigence de la preuve tangible du contrôle a pour effet de renforcer la maîtrise du projet puisque chercher les preuves qui démontrent la maîtrise des processus entraîne automatiquement que l'on complète, améliore ou corrige le contrôle.

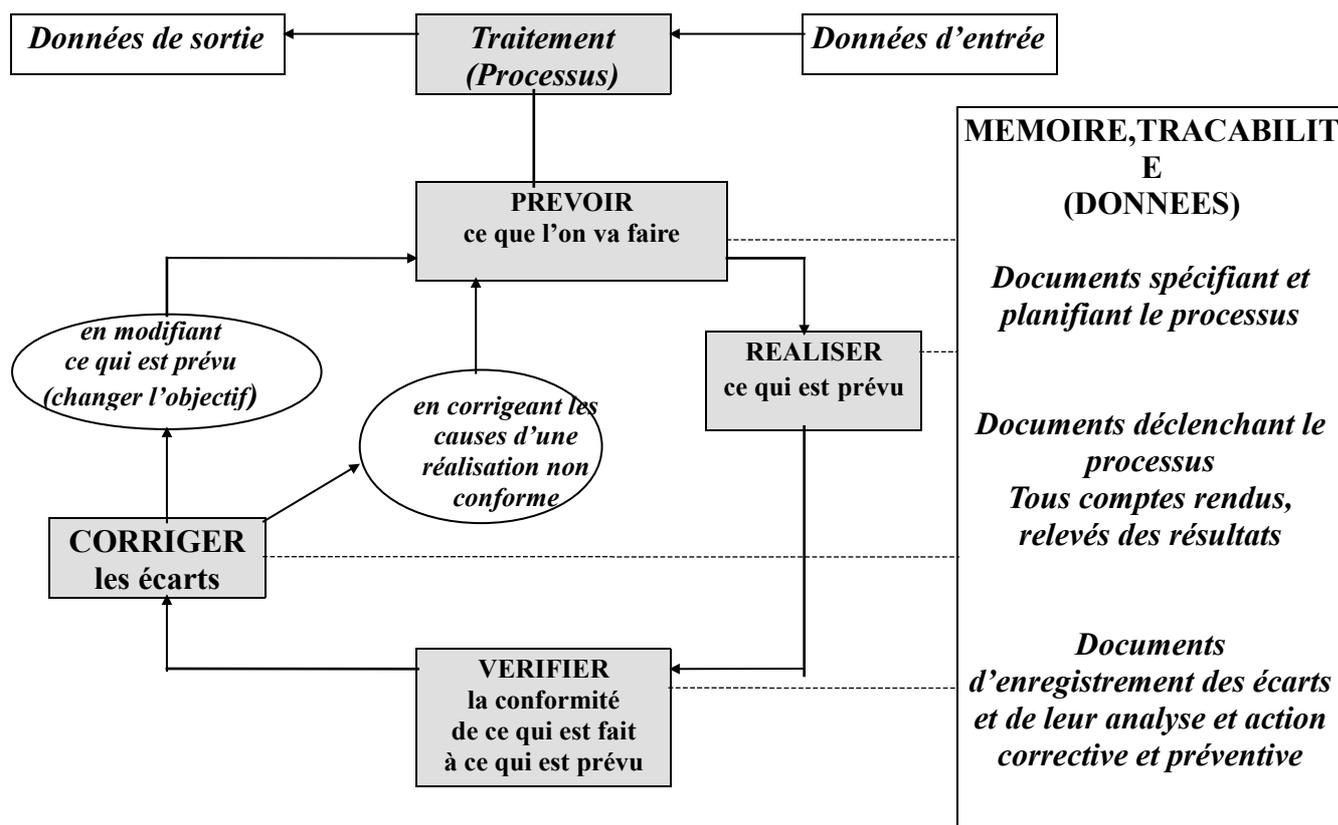


figure 13 - Boucle de la maîtrise d'un projet

A chacune des quatre phases d'un processus impliqué dans un projet des problèmes de types différents sont rencontrés et doivent être résolus pour pouvoir passer au processus suivant et progresser ainsi dans le projet. Les problèmes types sont :

- l'analyse des écarts ;
- l'analyse de décision ;
- l'analyse de risque ;
- l'analyse de tâche.

Pour une situation donnée, chacun de ces problèmes est précédé d'une analyse de situation dont le but est d'identifier le type de problème dont il s'agit.

De nombreuses méthodes de résolution de problèmes existent parmi les outils de management des entreprises ou de projets (voir par exemple [45], [103], [104]). Je n'entrerai donc pas dans les détails des analyses listées ci-dessus et j'indique dans ce qui suit les principes généraux que l'on retrouve plus ou moins en commun dans les méthodes et qui dérivent des méthodes rationnelles (figure 14).

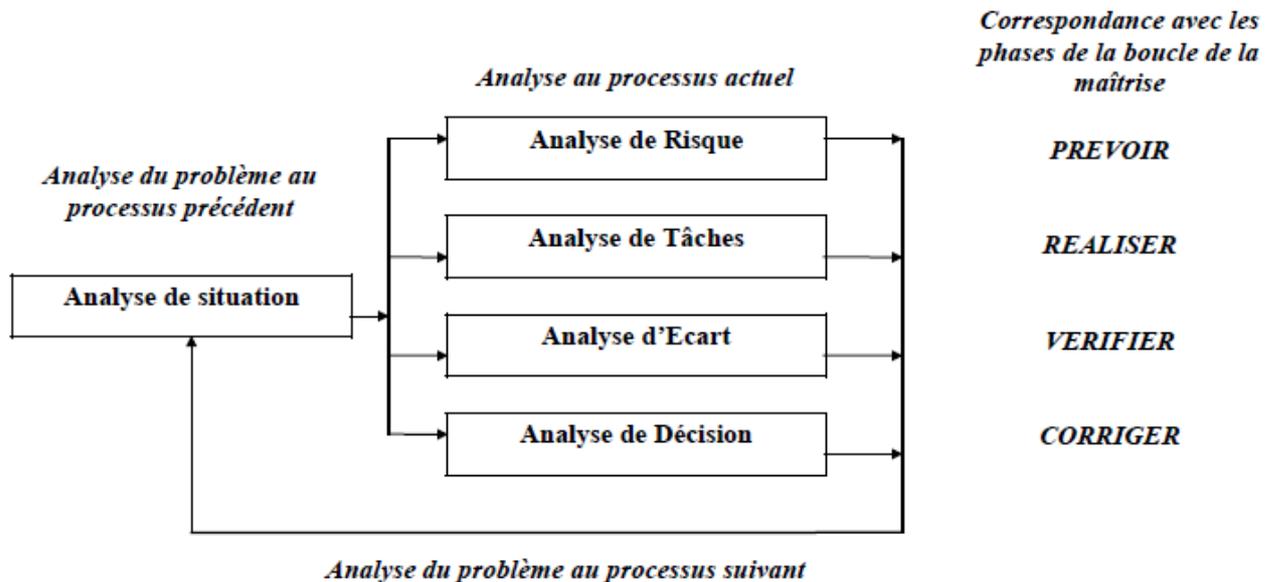


Figure 13 - Boucle des analyses de problèmes

Les conclusions de l'une des quatre analyses servent de point de départ pour une prochaine analyse toujours par l'intermédiaire de l'analyse de situation. Par exemple, supposons que je doive me rendre de Marseille à Paris. Je vais pour cela commencer par prévoir et planifier un certain nombre d'actions: choix du mode de locomotion, route suivie, heures de départ et d'arrivée estimées. Je suis dans la phase « Prévoir » à laquelle je procède toujours à une analyse des risques: état de la circulation sur les routes, état du véhicule, etc. Une fois définie l'action qui répond au meilleur compromis qui se dégage de cette analyse, je passe à la phase « Réaliser »: je prends la route avec le véhicule. Régulièrement, pendant le trajet, je vérifie que les objectifs initiaux peuvent être atteints en fonction de divers paramètres: fluidité de la circulation, pas de pannes imprévues, etc. Je suis à la phase « Vérifier » qui consiste d'abord à détecter l'état de mon projet, puis à comparer cet état avec ce qui initialement prévu. En cas d'écart, je procède alors à l'analyse de l'écart, c'est-à-dire à la recherche des causes de l'écart. Si par exemple mon véhicule tombe en panne, je devrai rapidement en diagnostiquer la cause ou bien, si je n'ai pas le temps, je devrai trouver un autre moyen pour continuer ma route. Arrive alors la quatrième phase « Corriger » nécessairement accompagnée de l'analyse de décision: si j'ai le temps, je décide de faire réparer la panne puis de poursuivre le voyage, si je n'ai pas le temps, je décide de changer mon mode de locomotion, je choisis celui qui me permettra d'arriver à destination avec un minimum de retard. Je peux même, selon les circonstances, décider de modifier les objectifs initiaux: changement de l'heure d'arrivée par exemple. Par ailleurs, si je suis tombé en panne ou si la circulation est mauvaise, je devrai réfléchir à la façon de faire en sorte que cela ne m'arrive plus (action corrective)

voire d'anticiper les risques (action préventive). Je prévois alors de nouvelles dispositions, je suis de nouveau dans la phase « Prévoir » et le cycle recommence. Par cet exemple très simple j'ai voulu montrer que, en principe, à la succession des quatre phases fondamentales de la maîtrise d'un projet correspond celle des quatre analyses de problème type. Bien sûr la réalité est plus compliquée: certaines analyses peuvent être court-circuitées ou bien menées en parallèle, simultanément, selon les situations. D'où la figure 13 ci-dessus. Pour chaque analyse de problème, on procède généralement comme suit:

- **Analyse de situation**: elle précède les analyses de problèmes.

* **Objectif**: choisir l'analyse de problème la plus adéquate à la situation. En planifier le déroulement.

* **Décomposition du problème**: décomposer le problème en des problèmes plus élémentaires et si possible dont les résolutions sont indépendantes. Planifier.

* **Fixation des priorités**: évaluer l'importance du problème (enjeu, coût, impact réel, impact potentiel), l'urgence (délai), la tendance (le problème s'aggrave-t-il, ou bien est-il stationnaire ou régresse-t-il?).

* **Choix des méthodes d'analyse**, en fonction des évaluations ci-dessus.

- **Analyse de risque**: doit être appliquée une fois les objectifs fixés.

* **Objectif**: protéger le résultat d'une décision de tous les écarts potentiels qui peuvent survenir au cours du projet.

* **Spécification des risques**: identifier les phases du processus pouvant être concernées par les risques, lister ces risques, évaluer leurs probabilités d'occurrence ainsi que l'importance de leurs impacts (criticité).

* **Identification des causes probables des risques**.

* **Définition des mesures préventives**: le rôle des mesures préventives consiste soit à diminuer la probabilité d'apparition du risque, soit d'en limiter l'impact.

- **Analyse de la tâche**: elle a lieu lorsque sont définies les décisions, les mesures préventives ou les mesures correctives à mettre en œuvre. Spécifier une tâche, c'est répondre aux questions suivantes (méthode « CQQCOQP »):

* **Comment**: comment faire cela? pourquoi cette méthode utilisée ailleurs? a-t-elle fait ses preuves? existe-t-il une autre façon de le faire?

* **Quoi**: que faire? que peut-on faire d'autre?

* **Qui**: qui doit le faire? qui d'autre peut le faire? quelle compétence est requise pour le faire?

* **Combien**: quel est le coût matériel et financier de la tâche? comment l'optimiser?

* **Où**: où faire cela? peut-on le faire ailleurs?

* **Quand**: quand faire cela? à quel autre moment peut-on le faire?

* **Pourquoi**: pourquoi faire cela? pourquoi ici? pourquoi en ce moment? pourquoi de cette façon?

- **Analyse de l'écart**: à conduire à l'issue ou pendant le déroulement de la tâche.

* **Objectif**: trouver la cause de l'écart.

* **Spécification de l'écart**: citer l'objet concerné, décrire le résultat qui était attendu, décrire le résultat effectivement réalisé.

* **Spécification détaillée de l'écart**: décrire ce qui est, décrire ce qui n'est pas mais qui aurait pu arriver par la même occasion, circonstancier en répondant aux questions quand? où? combien? qu'est-ce qui a changé avant que cela arrive? qu'est-ce qui rend l'écart spécifique par rapport au reste?

* **Recherche des causes possibles**: énoncer les causes possibles, procéder par

élimination en testant chacune d'elle par rapport à la description précise de l'écart.

* **Isoler la ou les causes réelles**: ce sont celles qui ont résisté aux tests précédents. En dresser *l'arbre des causes* en faisant bien apparaître celles qui doivent survenir ensemble pour créer l'écart (portes « ET ») et celles dont la seule apparition suffit pour le créer (portes « OU »).

* **Déduire des actions correctives**: ce sont les actions qui éliminent les causes des écarts. L'effort devra être porté sur celles qui interagissent selon les portes « OU » car il suffit que l'une d'elles existe pour provoquer le problème (plus forte probabilité) ⁽⁷⁶⁾

* **Déduire aussi les mesures préventives**: l'écart observé peut-il concerner d'autres objets ou d'autres processus? Si oui, procéder à la même analyse pour eux.

* **Procéder aux mesures curatives**, c'est-à-dire celles qui, sans s'attaquer aux causes, consistent à réduire les effets de l'écart ou bien à réparer l'objet concerné (mesures d'urgence).

- **Analyse de décision**: elle est conduite dès l'établissement des objectifs du projet ou bien fait suite aux analyses de risque ou d'écart d'où émanent de nouveaux objectifs.

* **Objectif**: définir le meilleur choix par rapport à un objectif fixé.

* **Spécifications de l'objectif**: préciser le niveau adéquat de décision (porte-t-elle sur des détails ou bien sur des questions fondamentales?), décliner l'objectif principal en objectifs plus élémentaires. Chaque objectif devra être réaliste, mesurable, vérifiable donc affecté d'indicateurs de satisfaction.

* **Fixation des priorités**: identifier ce qui est impératif, c'est-à-dire les objectifs qui n'admettent aucune dérogation. Formuler les souhaits, c'est-à-dire les objectifs non obligatoires, et les classer par ordre d'importance.

* **Élaboration des choix**: différentes façons de répondre aux objectifs, procéder par élimination (tests) selon leur aptitude à respecter les impératifs. Pour les choix compatibles retenus, évaluer les risques. Le choix définitif sera celui qui présente le risque le plus faible.

4.2.4 - Des ressources pour des processus, des processus pour réaliser un produit

Pour réaliser un produit qui soit conforme au besoin spécifié, il faut mettre en œuvre un ensemble d'actions prédéfinies, programmées dans le temps, appelées processus. Les processus nécessitent des moyens, ou ressources qui se répartissent en :

- moyens matériels ou logiciels, donc des produits dont l'existence est antérieure au produit final concerné par le projet ;
- moyens humains : compétences, responsabilités, relations...
- organisation de ces moyens, c'est-à-dire les règles préétablies qu'il faut utiliser pour utiliser ces moyens de manière maîtrisée.

Le projet est donc parfaitement défini si l'on connaît les trois ensembles qu'il met systématiquement en relation :

⁷⁶ L'arbre des causes est également appliqué dans les analyses de risque, notamment dans les études fonctionnelles de **fiabilité**. Dans ce cas les causes réelles sont remplacées par les causes potentielles auxquelles sont associées les probabilités et les importances (impacts). Les portes « OU », « ET » par lesquelles se combinent ces causes pour générer un écart potentiel (risque) jouent un rôle très important dans la recherche de l'optimisation de la fiabilité du système. En effet, un système pour lequel il suffit que l'une au moins des causes possibles existe pour générer la défaillance est un système très vulnérable et peu fiable (portes « OU » majoritaires). Il est très sensible aux conditions extérieures (environnement, emploi, etc.). Si par contre la panne ne peut survenir que lorsqu'un très grand nombre de causes doivent être rassemblées simultanément, elle est peu probable et par conséquent le système présente une plus grande fiabilité (portes « ET » majoritaires). Fiabiliser un système consiste donc, entre autres, à transformer un maximum d'interactions « OU » de causes potentielles en interactions « ET », c'est-à-dire à introduire de la **redondance** dans le système. L'autre méthode, complémentaire, est bien sûr d'éliminer les causes potentielles quels que soient leurs modes d'interactions.

**Un PROJET est défini par l'ensemble des trois données suivantes :
des MOYENS organisés et gérés à utiliser pour mettre en œuvre
des PROCESSUS par lesquels est réalisé de manière maîtrisée
un PRODUIT dont la conformité au besoin spécifié est atteinte et prouvée.**

Le produit réalisé par l'organisme considéré, donnée de sortie de ses processus, est toujours un moyen pour un autre organisme, utilisateur du produit, pour lui permettre à son tour de réaliser un autre produit. Et ainsi de suite. En d'autres termes, **le produit réalisé par l'organisme fournisseur est une donnée de sortie de celui-ci et devient une donnée d'entrée en tant que moyen pour l'organisme utilisateur.** De façon plus générale, quel que soit le niveau auquel on intervient dans les processus du projet, chacun de nous est toujours le « client » (au sens large, bénéficiaire ou utilisateur) de quelqu'un, et toujours le fournisseur d'un autre ⁽⁷⁷⁾. Cette remarque est importante parce que le retour d'expérience dans la phase utilisation du produit (par l'organisme utilisateur) va rejaillir sur les spécifications du produit (ou besoins) pour l'organisme fournisseur et donc obliger celui-ci à reconsidérer ses processus voire l'organisation de ses moyens dédiés au projet. Il apparaît là encore des boucles de rétroaction entre le produit réalisé, les besoins qui lui sont rattachés, les processus, les moyens et leur organisation, donc toujours la notion de maîtrise par rebouclage.

S'agissant des documents qui accompagnent le projet, je dirai pour simplifier qu'ils se divisent en deux familles : les **spécifications et les enregistrements**. En voici la raison :

Les moyens ainsi que leur organisation doivent faire l'objet de documents, établis pendant la phase « PREVOIR » du projet, et qui décrivent quelles sont les responsabilités en matière de gestion et de mise en œuvre de ces moyens, et en quoi consistent ces responsabilités. Ces documents peuvent être appelés **spécifications d'organisation**.

De même, les produits à réaliser doivent faire l'objet de documents, eux aussi établis pendant la phase « PREVOIR », et qui spécifient les besoins et les contraintes de définition, d'utilisation, etc. (par exemple : normes, réglementations, conditions d'utilisation, performances attendues, fonctions, etc.). Ces documents peuvent être appelés **spécifications du produit**.

Enfin, les processus doivent faire l'objet de documents, établis pendant la phase « PREVOIR », qui, non seulement indiquent comment sont prises en compte les spécifications d'organisation et de produit qui vont influencer la réalisation du produit, mais de plus décrivent comment procéder effectivement à la réalisation et à sa vérification. Ces documents s'appellent spécifications de processus ou **procédures**. Dérouler un processus, et donc appliquer des procédures, a lieu lors des phases « REALISER », « VERIFIER » et « CORRIGER », qui peuvent être assimilées à la phase utilisation des moyens, donc de produits élaborés auparavant par un autre

⁷⁷ Par-delà l'aspect managérial de ce principe, souvent rencontré dans l'industrie, se cache une question plus morale. Chacun de nous doit se poser la question suivante : « **De qui ai-je besoin, qui a besoin de moi ?** ». Non qu'il faille se la poser pour se donner une quelconque importance, mais parce que cette démarche permet d'une part de réfléchir à la façon dont s'exprime notre liberté, à travers nos incontournables responsabilités, et d'autre part, nous montre que toute autre personne est capable de donner et de recevoir, même si c'est infime, et qu'elle est importante, qu'elle a un rôle social et humain que parfois les apparences ne nous permettraient pas de déceler. De la mère de famille restée au foyer et qui prépare l'avenir de la société par ses enfants, en passant par l'ouvrier qui usine sa pièce, ou le regard du clochard par ce qu'il nous interpelle sur notre générosité et à qui pourtant on n'ose pas toujours dire bonjour, ou le vieil homme seul qui sort régulièrement son chien et que l'on aime bien regarder parce qu'il fait partie de notre univers familial, ... c'est autant d'actions qui apportent quelque chose et c'est autant de gens dont on eu besoin dans la journée, ou qui ont eu besoin de nous. **N'aurais-je souri qu'une seule fois à une seule personne dans la journée, que déjà j'aurais fourni quelque chose à quelqu'un qui en avait peut-être besoin.** Celui qui affirme n'être le fournisseur de personne est un bien triste personnage ! Je crois que de prendre conscience de tout cela permet de comprendre qu'il n'y a pas de petites choses qu'il faille faire moins bien que les grandes. Et que c'est une **source inépuisable de motivation** : « *Ne fit-on que des épingles, il faut être enthousiaste pour y exceller.* » (Diderot, cité dans [100]).

organisme fournisseur. Les résultats engendrés lors de ces trois phases sont les enregistrements. C'est en les comparant avec les spécifications que l'on effectue le retour d'expérience sur celles-ci, que ce soit pour l'organisation des moyens, les produits ou les procédures (retour sur la phase « PREVOIR »).

Remarque importante : les moyens à prévoir et à organiser dépendent des processus que l'on identifie comme étant aptes à répondre aux besoins du produit, et il convient de distinguer les processus de soutien et ceux plus directement liés au produit final. Il est par conséquent impératif, avant même de réfléchir aux moyens et à leur organisation, de faire le recensement des principaux processus qu'il faudra mettre en œuvre, ainsi que de procéder à leur décomposition en processus plus élémentaires et hiérarchisés (arborescence). En d'autres termes, la première démarche à entreprendre dans la phase « PREVOIR » est la *cartographie des processus*, connaissant le ou les types de produits que l'organisme s'est donné comme objectif de réaliser.

A partir de ce qui vient d'être dit, la combinaison des trois dimensions du projet (moyens, processus, produit) et de la boucle de la maîtrise, conduit au schéma de la figure 14.

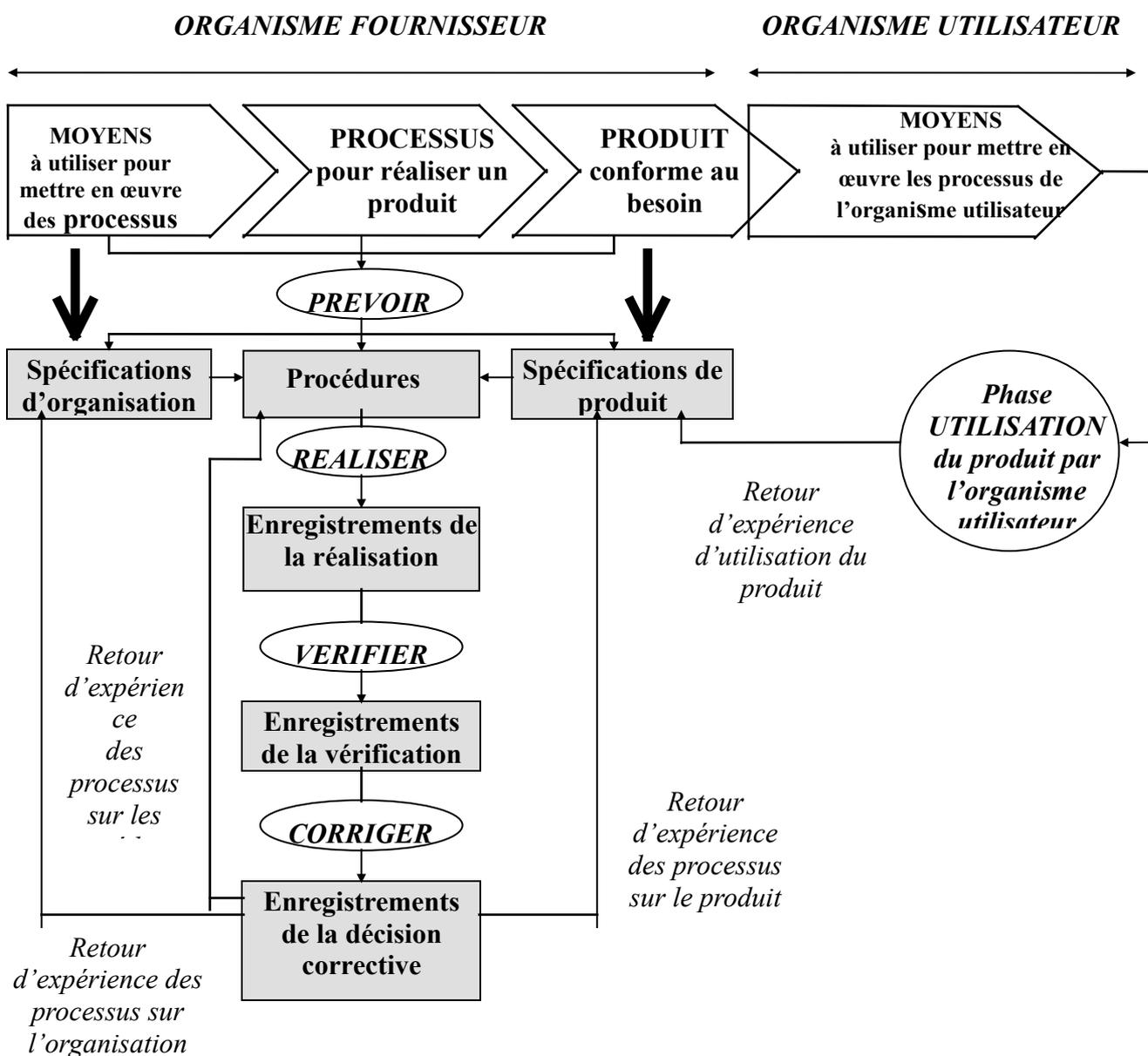


Figure 14 - Moyens, processus, produit, retour d'expérience

et documentation associée

Il existe d'autres façons de traiter la question du rebouclage dans la maîtrise des projets, et du retour d'expérience. J'évoquerai par exemple pour mémoire, en management des projets de conception, d'études et de développement, la technique du cycle en « V » (cf. [107]).

D'après ce qui précède, on peut aussi représenter un projet par le système triangulaire de la figure 15, qui présente l'avantage de pouvoir positionner l'organisme dans l'effort qu'il déploie pour ses moyens, ses processus et le produit :

- Le déploiement des moyens pour les utiliser dans les processus définit l'axe moyens - processus. Il doit être nécessaire et suffisant pour les processus préalablement identifiés lors de leur cartographie.
- Le déploiement des processus pour réaliser le produit final définit l'axe processus - produit. Il doit être efficace compte tenu des moyens dont dispose l'organisme.
- Enfin, le déploiement des moyens pour réaliser le produit final définit l'axe moyens - produit.

Avec ce graphique, on peut évaluer le degré d'équilibre du projet ou de l'organisme : ceux-ci sont en équilibre s'ils prennent simultanément en compte les moyens, les processus et le produit de manière nécessaire, suffisante et efficace, c'est-à-dire sans que cela ne mette en péril l'organisme, le rende trop dépendant des conditions extérieures, ou occasionne un produit non conforme. Si l'on représente l'équilibre par le point situé au centre de gravité du triangle, on définit trois zones 1, 2, 3 qui matérialisent une situation mal équilibrée dès lors que l'un des sommets s'y trouve :

- zone 1 : l'organisme obtient le produit en privilégiant seulement les processus sans avoir les moyens internes suffisants ; il dépend donc fortement des conditions relatives aux moyens externes. Cette situation est typique d'un organisme ne cherchant qu'à faire de la **maîtrise d'œuvre de manière excessive**.
- zone 2 : l'organisme obtient le produit en mettant en œuvre des moyens sans se soucier de manière suffisante de l'organisation qui doit accompagner et systématiser le déploiement des moyens dans les processus. Cette situation est typique d'une **approche artisanale excessive**.
- zone 3 : l'organisme se préoccupe des moyens et de l'organisation de façon excessive, par exemple par un excès de procédures ou de réglementations, au point de minimiser la préoccupation relative au produit final, au client, qui sont sa raison d'être. Cette situation est typique d'un **organisme administratif ou industriel trop lourd**.

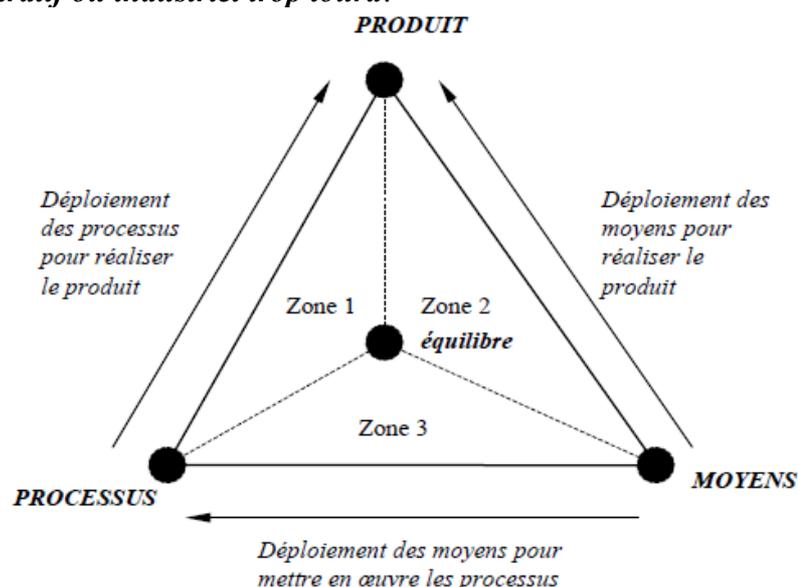


Figure 15 - Pôles d'équilibre d'un projet

Une littérature abondante traite des thèmes touchant aux techniques de management des projets, ainsi que des aspects psychologiques qui y ont trait. Je renvoie entre bien d'autres à [103], [104], [105], [106], [108]...

4.2.5 - Quelques principes d'une bonne communication

4.2.5.1 - Rôle de la communication dans les projets

Il existe bien sûr de multiples raisons de communiquer, et je me limiterai ici à la communication telle qu'elle peut être nécessaire pour conduire une action orientée vers des objectifs définis dans le cadre d'un projet. Il s'agit donc ici de communication basée sur des critères pragmatiques, et encore cela consiste à un bref rappel à la lumière des arguments présentés tout au long de ce livre, tant cette restriction est encore un vaste domaine qui fait l'objet, là encore, d'une abondante littérature. Malgré cela, les notions rappelées ou présentées ici en matière de cet aspect de la communication pourront sembler importantes, par-delà l'intérêt purement technique, parce qu'elles peuvent renvoyer ou confiner à des domaines volontairement laissés de côté ici. Cela n'est pas étonnant si l'on admet que l'importance d'une notion n'est pas tant dans l'étendue du domaine spécialisé auquel elle participe, que plutôt dans sa faculté à se retrouver également dans d'autres domaines spécialisés, sous des formes analogues ou équivalentes (souvent dénommées d'ailleurs avec un vocabulaire différent). Ainsi, par exemple, on verra que la communication, dans les limites pragmatiques que je viens d'assigner, repose sur l'adhésion de l'interlocuteur, et que celle-ci est fortement conditionnée par la prise en compte de ce qui vient de lui, qui lui appartient en propre. Voici alors que cette notion nous ramène à des considérations autres que la stricte communication pragmatique : l'individu, sa liberté, etc., dont j'ai déjà parlé dans les chapitres et paragraphes précédents, et que l'on aurait pu retrouver en traitant des aspects plus larges, plus « philosophiques » de la communication. Ce qui illustre que l'on peut aborder des notions fondamentales sans qu'il soit nécessaire de partir de si haut ⁽⁷⁸⁾. C'est que cette façon de tirer sur le fil de laine et qui, de proche en proche, finit par faire venir l'ensemble de la pelote, est souvent

⁷⁸ Au paragraphe 2.6.3.3, j'avais d'ailleurs laissé entendre que de *se préoccuper des boulons et de se préoccuper des étoiles ramènent à la même complexité et aux mêmes caractères fondamentaux de la connaissance et de l'action, dès lors que c'est avec un esprit d'approfondissement des choses et du désir de le faire bien*. S'il était plus facile de s'occuper des boulons que de connaître les phénomènes de fusion thermonucléaire à l'intérieur des étoiles, on ne verrait plus des pièces mécaniques se flanquer en l'air à cause de phénomènes de rupture des matériaux auxquels il faut toujours apporter la plus grande attention pour la compréhension et la prévision tant la chose est complexe quand on veut entrer dans les détails. Et c'est vrai partout. Il n'y a pas de choses qui réclament moins de sérieux que d'autres pour peu qu'on les veut performantes et fiables. Il faut faire table rase d'un système d'éducation qui nous a trop habitués à considérer les activités et les connaissances fondamentales comme des domaines « nobles », quoique jugés difficiles à comprendre, et les activités et les connaissances d'application comme des domaines « subalternes », quoique jugés faciles d'accès ! Avec, en accompagnement, le clivage social et culturel que cela entretient. Sans parler de l'ignorance scientifique que cela dénote puisqu'une telle attitude ne comprend pas que bien maîtriser une application demande une plus grande compréhension des principes fondamentaux, et réciproquement que bien des problèmes théoriques ont été suscités par des problèmes pratiques. Cette attitude dénote aussi un manque d'humilité face à des problèmes que l'on croit faciles ou que l'on croit connaître sous prétexte qu'ils nous paraissent plus « pratiques ». J'évoquerai seulement ici le nombre de fois où, lors de travaux de bricolage ou de mécanique auto j'ai été souvent confronté à des imprévus qu'il a bien fallu comprendre. J'évoquerai aussi l'anecdote suivante : alors que je terminais ma thèse de doctorat de mécanique des fluides au sein du CNRS, j'ai voulu mieux connaître les techniques industrielles en travaillant comme ingénieur stagiaire dans un bureau d'études du côté de Fos-sur-Mer qui s'occupait d'installations thermiques et hydrauliques lourdes. Ce que je fis pendant trois mois tout en poursuivant la thèse. Lorsque je l'expliquais à l'un des jeunes chercheurs du CNRS, expert en turbulence des fluides, excellent théoricien, il eut comme seule réaction : « Ah, c'est donc de grosse chaudronnerie que tu t'occupes là-bas ? Mais tu es fou, c'est industriel, c'est crasseux et puis c'est moins valorisant que les recherches que l'on effectue ici ! ». Sans commentaire, si ce n'est que, aujourd'hui encore, un long chemin reste à parcourir pour que changent les mentalités, malgré les efforts de gens hélas trop peu nombreux comme Pierre-Gilles de Gennes par exemple [101] !

présente dans ce livre. Je pense que le lecteur a pu s'en apercevoir. Au fond, cette façon de procéder dans mes textes relève d'un souci unique : à partir d'un nombre très restreint de prémisses, qui me semblent nécessaires et suffisants de par leur côté fondamental, essayer de parler de plusieurs thèmes, sans devoir introduire trop de suppositions supplémentaires en cours de route. Dans l'esprit, cette approche est comparable à celle de la démarche scientifique où l'on essaie de ramener un grand nombre de faits à un nombre minimal d'hypothèses explicatives et, réciproquement, à partir d'un nombre restreint d'hypothèses on puisse comprendre le plus grand nombre de faits. En outre, les liens a priori inattendus qui peuvent apparaître entre des choses différentes me poussent même jusqu'à faire çà et là quelques allusions sur mes expériences et mon vécu personnels. D'autant que, comme je l'ai dit auparavant, lorsque l'on explique les choses, il est parfois difficile de faire la part de soi-même. Le souligner, en prendre conscience, restitue une part d'objectivité à un niveau différent là où le discours resterait subjectif parce qu'il aurait ignoré la part de subjectivité qui se mélange aux analyses présentées comme objectives. ***Il n'y a pas de communication sans qu'il ne soit tenu compte de ce qui vient de moi et de ce qui vient de l'autre. Il n'y a pas de communication sans rencontre***, et cela nous ramène au sujet de ce paragraphe.

Quel est le but de la communication dans la perspective pragmatique du projet ?

Je dirai, c'est presque du bon sens, que ***la communication est l'outil nécessaire pour que plusieurs personnes puissent mener en commun un projet, faire œuvre commune***.

Or la condition préalable pour faire œuvre commune est que chacun y adhère non seulement au début du projet, voire avant, mais aussi maintienne son adhésion au cours du projet, malgré les vicissitudes que celui-ci peut connaître et malgré les problèmes individuels que chaque personne peut traverser. La communication a alors pour buts :

- ***d'obtenir l'adhésion des parties prenantes du projet et de la maintenir en cas de dérive du projet lui-même ou des conditions de motivation de ces parties prenantes***;

- d'échanger les informations nécessaires pour les processus du projet: analyses des situation, des écarts, des risques et des tâches.

Je laisserai de côté le deuxième but qui est plus lié à la technique du projet esquissée au paragraphe précédent. Pour atteindre le premier but, il ***faut réussir une rencontre***, c'est-à-dire (cf. figure 16):

- ***Prendre en considération ce qui peut venir de l'autre*** et qui lui appartient en propre: son expérience, son vécu, ce qu'il connaît, ce qu'il croit connaître, ce qu'il désire... autant de choses dont je n'ai évidemment pas la maîtrise. Cela veut dire considérer l'interlocuteur dans le respect de son histoire, de sa différence et de sa liberté, ce qui me ramène aux principes fondamentaux de l'éthique que j'ai présentée maintes fois. Car, et c'est une donnée d'expérience, personne ne peut s'approprier une idée sans qu'il ne puisse s'y reconnaître en partie.

- ***Prendre en considération ce qui peut venir de moi-même***. Personne ne peut adhérer à mon projet si elle ne m'y sent pas en premier lieu fortement impliqué et motivé. C'est donc bien une part de moi-même que je dois faire transparaître dans le projet, et cette sincérité en augmente la crédibilité.

- ***Construire ce qui, à partir de ces deux origines, l'autre et moi, peut devenir commun***. C'est la construction du territoire sur lequel porteront nos adhésions respectives. Dans le cadre d'une communication centrée sur le projet, cette construction utilise ce qui, provenant de l'autre et de moi-même, peut être comparé, peut être compris sur la base de données invariantes pour chacun de nous. En d'autres termes, cette construction est d'ordre rationnel car elle cherche à mettre en évidence une réalité qui paraît objective pour l'un comme pour l'autre. Tandis que les deux premières phases pouvaient revêtir un aspect partiellement subjectif, affectif, de l'ordre du témoignage, la présente phase, par contre, se veut plus rationnelle, plus objective. Mais elle doit arriver seulement à ce moment là, et non pas à l'ouverture de la rencontre: les gens ont d'abord besoin de se reconnaître eux-mêmes, de sentir qu'ils existent, avant d'être sensibles aux arguments plus impersonnels de la réflexion rationnelle!

- Enfin, et pour chacune des trois étapes, il faut **maîtriser les erreurs de transmission et d'interprétation** des informations que l'on s'échange, dues aux perturbations, aux distorsions d'ordre social, psychologique, sémantique (signification), symbolique (codage)... Connaître d'abord le contexte socioculturel de l'échange, les paramètres de son environnement, est donc de toute première importance, afin de replacer l'expression d'une information dans sa signification réelle.

Remarque très importante: dans la première phase, partir de ce qui peut provenir de l'autre pour préparer l'adhésion ne doit pas se traduire par s'immiscer dans la vie de l'autre et porter un jugement de valeur. De même, dans la deuxième phase, partir de ce qui peut provenir de moi-même ne signifie pas chercher à me mettre en avant. D'autre part, il va sans dire que les quatre phases se déroulent de manière alternée et rétroactive, et non pas en série comme un plan qu'on déroule!

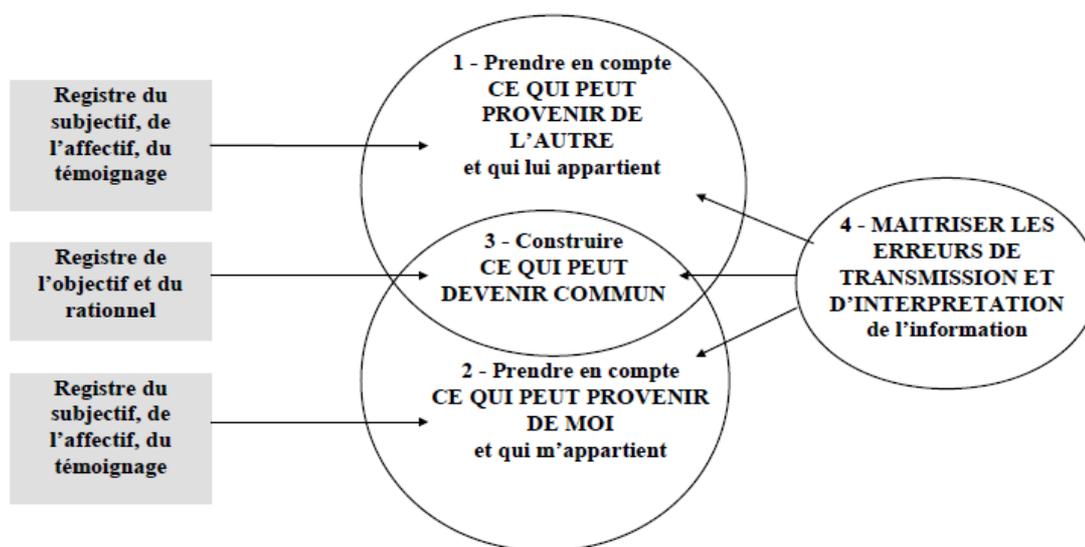


Figure 16 - Les quatre phases d'une communication de projet

Dans ces conditions, comment alors être un bon récepteur et un bon émetteur pour que chacune de ces quatre phases se passe au mieux? La réponse fait l'objet de nombreuses techniques de communication que je ne détaillerai pas ici: je me limiterai à énoncer des principes pratiques bien connus qui me semblent compatibles avec les objectifs ci-dessus annoncés.

4.2.5.2 - Être un bon récepteur

Être un bon récepteur, cela consiste à:

- maîtriser les erreurs de mon interprétation de ce que dit l'autre. En général la technique la plus employée pour cela est la ré-expression.
- permettre à l'autre de s'exprimer, éviter le blocage: pour cela il y a un certain nombre d'erreurs d'attitude à ne pas commettre, afin de laisser l'interlocuteur s'exprimer tel qu'il est, selon sa propre façon de ressentir, de voir et de présenter les choses, ce qui, en définitive est le respect de sa gratuité (ne pas le vouloir autrement que ce qu'il est).

Pour maîtriser les erreurs de mon interprétation:

- Essayer de **ré-exprimer** à ma façon ce qu'a voulu dire l'autre afin, d'une part, de clarifier la signification des termes qu'il emploie, et d'autre part de sentir, sur un plan affectif ce qu'il ressent lui-même. Cela l'encourage à s'ouvrir davantage et permet de relancer la suite de la

conversation.

- En cas de désaccord de la part de mon interlocuteur, le ré-exprimer de manière à faire apparaître que, au fond, ***son point de vue n'est pas aussi opposé au mien***. Attention toutefois aux tentatives de récupération: elles laissent apparaître que ce que dit l'autre apporte de l'eau à mon moulin, chose qui lui sera insupportable.

- Souligner, toujours dans la ré-expression, ***ce qui dans le point de vue de l'autre devient commun au mien*** pour préparer la phase de construction d'un terrain d'entente commun.

Pour permettre à l'autre de s'exprimer librement et fidèlement:

- ***en s'abstenant d'intervenir dans son discours***, surtout lorsque celui-ci retrace ou exprime un état d'âme négatif: colère, déception, critiques, etc. L'interlocuteur doit en effet pouvoir « vider son sac » afin de devenir ensuite plus disponible aux arguments rationnels. Et pour cela il doit se sentir écouté. Cette disposition demande une grande force de caractère chez celui qui écoute pour ne pas réagir de manière passionnelle à ce que dit l'autre. Mais cela porte ses fruits si ce n'est pas perçu comme un signe de faiblesse (⁷⁹). Pour ne pas intervenir dans le discours de l'autre les ***pièges à éviter*** sont les suivants:

* être tenté de ***rectifier les erreurs***, cela détourne le discours sur des points sans intérêt majeur et éloigne de la préoccupation principale.

* ***prodiguer des conseils***. L'interlocuteur a d'abord besoin de s'extérioriser et non d'une consultation de spécialiste.

* ***juger*** ce que dit l'autre, cela met l'interlocuteur en position d'infériorité, or la confiance avec laquelle il s'exprime ne doit pas se retourner contre lui et le faire sortir diminué de la conversation.

* ***détourner l'interlocuteur*** de ce qui lui semble intéressant pour qu'il écoute ce qui nous paraît intéressant.

* ***effacer la présence de l'interlocuteur*** en se mettant soi-même en avant, en évoquant par exemple ses propres souvenirs dans une situation apparemment semblable. Or l'expérience des uns n'est jamais identique à celle des autres dans leur façon de la vivre et de la ressentir.

* fournir d'emblée des ***explications intellectuelles*** alors que l'interlocuteur est encore sous le régime de l'affectif.

* ***minimiser l'importance*** de ce que dit l'autre, lui demander de relativiser. S'il prend la peine de le dire c'est parce que, précisément, cela lui semble important.

* ***présenter trop tôt notre propre point de vue*** que l'autre ne pourra pas bien recevoir car n'étant pas encore en état d'écouter. A la limite, il peut le prendre comme une contradiction de notre part, ce qui générera des malentendus.

- en sachant ***garder le silence***.

- en faisant preuve de ***tolérance***, notamment en s'abstenant d'exprimer notre étonnement, notre critique, notre approbation.

- faire preuve d'une ***écoute sincèrement bienveillante***, en manifestant un réel désir de comprendre.

4.2.5.3 - Être un bon émetteur

⁷⁹ Cette attitude est à rapprocher du « ***management de l'escargot*** », bête au corps et à l'esprit rétractiles. Cette technique est par excellence l'arme de l'obstiné, et nécessite de taire provisoirement sa fierté, son orgueil et ses réactions passionnelles. Car ***l'obstiné fait preuve d'humilité constructive, de patience et de calme***, rien que ça désarme souvent celui qui est en face! Sur le plan technique, tel un escargot, plutôt que d'affronter les difficultés de face, avec agitation et brutalement, il s'agit de contourner les obstacles, « rentrer dans sa coquille » lors des moments de crise, puis en ressortir et poursuivre inlassablement son objectif au moment de l'accalmie, moment où les autres sont en principe plus aptes à recevoir notre message. Et revenir ainsi à la charge aussi longtemps que l'objectif n'est pas atteint!

Être un bon émetteur, cela consiste:

- à maîtriser les erreurs de transmission et d'interprétation de ce que je dis.
- exprimer librement et fidèlement ce que je dis sans générer chez l'autre une situation de blocage qui l'empêcherait d'aller plus loin dans la recherche d'un terrain d'entente.

Pour maîtriser les erreurs de transmission et d'interprétation de ce que je dis:

- être conscient de ce que ***je n'arrive pas à dire complètement*** parce que je ne puis me le représenter correctement.
- être conscient de ce que ***je ne souhaite pas dire volontairement***, soit pour des raisons personnelles, soit par stratégie, soit parce que, par exemple, j'estime la situation insuffisamment claire pour cela, ou que mon interlocuteur n'a pas la maturité suffisante pour l'entendre.
- être conscient de ce que ***je souhaite dire***, en choisissant les mots justes et les représentations les plus claires, les plus concrètes, les moins ambiguës.
- être conscient de ce que ***je dis involontairement***, parce qu'au travers du dit s'exprime aussi les choses cachées de mon inconscient. Quand on parle, c'est toujours et d'abord de soi-même!
- faire attention à ***ce qui, en face, est entendu***. Je dois adapter mon vocabulaire, le niveau d'abstraction de mes propos, les gestes qui les accompagnent, l'originalité de mes propos à mon interlocuteur. En outre, je dois faire attention de ne pas donner l'impression de détenir la vérité absolue, de ne pas être cassant, péremptoire, et je dois m'assurer de l'état d'esprit dans lequel se trouve l'autre au moment de m'écouter.

Pour exprimer librement ce que je dis sans générer chez l'autre de blocage:

- laisser une ***porte de sortie***.
- ***éviter jugement et critiques***.
- dire cependant ***ce qui me semble approprié pour générer une situation de progrès***. Le laxisme ne fait pas progresser.
- ***m'assurer que l'autre a bien reçu*** ce que je voulais dire, inciter à la ré-expression.
- ***intégrer mon message dans ce que l'autre sait déjà***, ce qui suppose que je m'intéresse d'abord à cela.

Facile à dire tout cela, beaucoup plus difficile à faire. C'est de l'art véritable, un art qui rapporte énormément!

4.2.6 - Du management de projet à l'esprit de service

Dans un projet, respecter scrupuleusement et strictement nos engagements et atteindre les objectifs spécifiés, c'est bien. Mais ça n'est peut-être pas suffisant si on laisse de côté ce qui fait la spécificité de chaque partie prenante, car pour satisfaite qu'elle puisse être, elle n'aura pas pour autant forcément l'envie de recommencer avec nous dans un prochain projet. En d'autres termes, l'esprit de contrat sans l'esprit de service risque d'être quelque peu limitatif. ***L'esprit de contrat conduit à satisfaire strictement les parties prenantes, l'esprit de service permet, quant à lui, de donner en plus l'envie de s'impliquer de nouveau dans le projet, de revenir et de le faire savoir, bref de fidéliser.*** Je rappelle que les parties prenantes sont toutes les personnes ou tous les organismes concernés par le projet, tant par sa façon de se dérouler que par ses résultats et ses impacts : client, utilisateur, acteur, associés, soutien, toute personne qui en subit les conséquences heureuses ou malheureuses, la société, etc... N'oublions pas que ***chaque personne a besoin de se sentir exister au regard des autres et que, par conséquent, le fait de satisfaire sa demande dans le cadre d'un projet ne doit pas pour autant se solder par l'effacement ou le manque de considération de sa propre existence.*** Fournir un bien ou une prestation pour une personne en conformité stricte avec ce qui est spécifié doit être accompagné d'attention quant à la manière de le faire, et celle-ci doit prendre en considération la personne humaine. Ce n'est pas parce que j'ai servi

une personne afin de satisfaire son besoin exprimé que je dois négliger le côté relationnel qui permet de la mettre en valeur : comment a-t-elle été accueillie ? dans quelle ambiance a-t-elle été servie ? a-t-elle senti de la disponibilité, de l'attention ? se sent-elle plus importante après le service rendu, ou au contraire diminuée, négligée, vexée ? lui ai-je donné l'envie de revenir ? ai-je suscité une confiance autre que celle de la stricte compétence professionnelle, par le fait qu'elle ne s'est pas sentie jugée ? Etc. On le voit, il s'agit de prendre en considération ce qui fait la spécificité de chacun de nous, d'essayer de se mettre à la place des autres pour tenter de comprendre la particularité de leur demande et l'importance qu'elle revêt à leurs yeux. C'est en somme cela l'esprit de service : prendre en compte la part de l'humain. Mais je dirai aussi plus loin qu'il faut le juste équilibre entre l'esprit de contrat et l'esprit de service. Un excès d'esprit de contrat, comme je l'ai dit, satisfait mais ne suscite pas toujours une envie ultérieure. Un excès d'esprit de service peut tout simplement tuer le projet et mettre en péril l'organisme ou la personne qui en a la charge. En outre, il faut se méfier comme de la peste des attitudes mièvres, flatteuses, qui consistent, par des formules bidon, à vous faire croire que vous êtes quelqu'un d'important, alors que derrière elles il s'avère qu'il n'y a aucun professionnalisme, rien d'efficace, et que ces attitudes, loin de prendre la personne pour elle-même, contribuent à lisser, à niveler l'image de chacun de nous. **Rien n'est pire que les attitudes marquées d'un esprit de service excessif qui masque en réalité l'incompétence et le non respect du contrat.**

Par exemple (cas vécu), on demande à un dessinateur de bureau d'études de modifier un plan dans le respect d'exigences contractuelles. Si le dessinateur applique correctement les directives, les normes, les réglementations, les spécifications, il aura rempli le contrat du projet qu'on lui demande. Mais si, de plus, il se soucie de l'exécutant qui doit ensuite mettre en œuvre la solution dans les meilleures conditions, il pourra accompagner le plan de notes explicatives claires et parlantes, qui attirent l'attention sur la modification, pour être sûr que l'exécutant ne se pose pas de question, fasse le travail correctement du premier coup, ne risque pas de reconduire l'ancienne solution par habitude. Il se sera mis à la place de l'exécutant. Une telle action illustre bien l'esprit de service : le dessinateur se soucie de rendre un service à l'ouvrier, pour qu'il soit le moins embarrassé possible lors de la mise en œuvre de la modification. Avec de surcroît la conséquence qu'à coup sûr le produit réalisé sera conforme.

Bien sûr, je le répète, ceci est à manier avec précaution et à consommer, non pas modérément, mais avec clairvoyance et adéquation, tant on sait que « le mieux est parfois l'ennemi du bien », et que « l'enfer est pavé de bonnes intentions » ! Car il existe des situations où un désir excessif de trop bien faire, ou de faire plus, peut conduire à des malentendus, à générer de nouvelles ambiguïtés, voire à agacer.

Face à tous conseils, qui ne valent que sous l'hypothèse souvent naïve de « toutes choses étant égales par ailleurs », il faut toujours rester un adulte responsable, clairvoyant, observateur, prudent, réfléchi et critique. **Il faut toujours considérer les choses avec intelligence et qu'il vous soit donné par les autres de pouvoir le faire, ce qui est la première preuve du respect de vous-même et de votre liberté.** C'est une chose que de montrer sur une carte la route théorique à suivre, c'est tout autre chose que de suivre effectivement sur le terrain la route avec ses creux, ses bosses, ses virages que la théorie ne prévoyait pas et ne montrait pas.

Tandis que l'esprit de contrat s'en tient au respect du contrat strict (la conformité du produit aux besoins spécifiés), l'esprit de service, ai-je dit, élargit nos engagements pour satisfaire des besoins spécifiques mais rarement spécifiés des parties prenantes. Or celles-ci se situent sur deux niveaux: le niveau qui correspond à la personne individuelle et le niveau qui correspond aux relations sociales, c'est-à-dire les interactions entre plusieurs individus. L'esprit de service se préoccupe donc de ce qui met en relation le projet avec:

- les demandes ou les attentes individuelles (c'est le niveau du « contrat moral »),

- les demandes ou les attentes sociales au sens large, c'est-à-dire touchant la société (c'est le niveau du « contrat social »).

Les exigences sur lesquelles s'engage le management du projet se répartissent ainsi suivant trois dimensions:

- **le contrat strict (ou contrat « technique »)**: l'exigence de conduire et de réaliser le projet avec l'esprit de contrat, c'est-à-dire avec pour objectif d'obtenir un produit conforme à des besoins spécifiés que l'on s'est engagé à respecter, mais en s'en tenant uniquement aux processus qui y conduisent, et en faisant par conséquent abstraction des besoins spécifiques, hors contrat, des différentes parties prenantes: acteurs du projet, bénéficiaires, utilisateurs, etc.

- **le contrat « moral »**: l'exigence de conduire et de réaliser le projet avec l'esprit de service centré sur la prise en compte des besoins spécifiques, implicites ou exprimés hors contrat, des individus, avec pour objectif de leur donner la meilleure satisfaction, dans les limites compatibles avec l'enjeu du projet, afin de les fidéliser ou de s'en faire les meilleurs alliés.

- **le contrat « social »**: l'exigence de conduire et de réaliser le projet avec l'esprit de service centré sur la prise en compte des besoins de la société, implicites ou exprimés hors contrat, avec pour objectif principal que le projet ait des impacts au niveau de la **citoyenneté**, dans les limites compatibles avec l'enjeu du projet (cf. § 4.2.3).

Quel que soit le niveau sur lequel se place le management du projet, les difficultés qui peuvent survenir tiennent:

- à **l'environnement humain**, c'est-à-dire l'ensemble des personnes ayant une influence volontaire ou non sur le déroulement du projet;

- à **l'environnement stratégique**, c'est-à-dire l'ensemble des enjeux et des contraintes étrangers aux objectifs propres du projet mais que ceux-ci devront prendre en compte soit dans un sens favorable soit, au contraire, en les contrecarrant;

- à **l'environnement physique** ou matériel, c'est-à-dire le contexte des évolutions et des ressources techniques ou scientifiques, des événements naturels, écologiques, économiques.

Il est évident que l'action et leurs effets de ces différents environnements sur le projet peuvent être souvent imprévus. Au niveau du contrat strict, ils sont en général pris en compte parce que l'on connaît bien les objectifs à atteindre, donc les risques qui peuvent les affecter, et les techniques de maîtrise des risques. Par contre, le caractère imprévu de ces trois environnements est plus présent aux deux autres niveaux du projet correspondant à l'esprit de service, parce qu'à ces niveaux-là, les besoins et les choix étant moins explicites, plus flous, moins certains, moins systématiques, ils sont du même coup plus influencés par des perturbations en tous genres. Dans ce contexte, le management prend tout son sens moderne: la « *gestion de l'imprévu* » [109].

S'il est vrai que les insatisfactions viennent à coup sûr du non respect du contrat technique, il est souvent vrai qu'elles proviennent aussi du non respect du contrat moral ou du contrat social. Ce dernier type d'insatisfaction est certes plus difficile à cerner et à maîtriser étant donné leur caractère souvent flou et subjectif. Néanmoins, ***c'est aussi de la responsabilité du manager de projet de pouvoir maîtriser les aspects moral et social du contrat lié au projet, s'il en souhaite la pérennité et la fidélité de ses parties prenantes.***

Alors, concrètement, que doit faire le responsable du projet pour intégrer les trois niveaux de contrat. Il doit:

- pour le contrat technique: ***être exigeant sur l'obtention de la conformité*** du produit (résultat du projet);

- pour le contrat moral: ***se constituer un réseau de relations*** par lequel il va s'appuyer sur les attentes individuelles pour travailler dans le sens d'une adhésion au projet;

- pour le contrat social: ***créer un esprit d'entraide***, par lequel il va s'appuyer sur ce qui fédère les parties prenantes dans leurs aspirations sociales, pour travailler dans le sens d'une plus grande efficacité du projet.

Les principes d'une ***bonne communication*** (§ 4.2.5) jouent un rôle indispensable surtout

pour les deux dernières stratégies relatives à l'esprit de service.

On l'aura compris, ces trois « contrats » ramènent à l'application du principe de la double adaptation (§§ 2.2.3.4.4, 3.8.10, 4.2.3):

- s'adapter à l'environnement où cadre notre action,
- adapter l'environnement à notre action, en sélectionnant et en privilégiant tout ce qui favorise notre action.

On trouvera toutes ces notions regroupées dans la figure 17 ci-dessous.

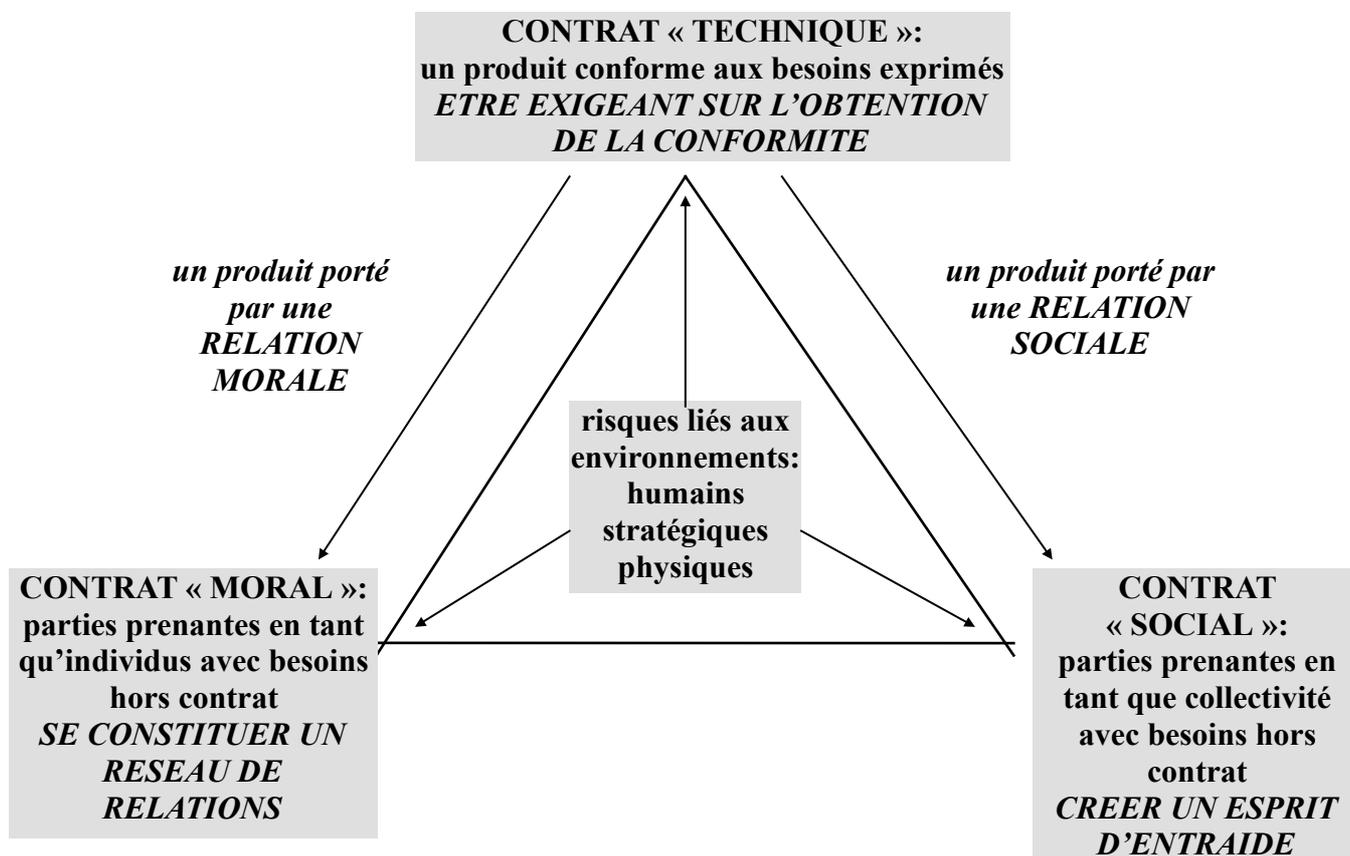


Figure 17 - L'esprit de service en tant que produit porté par une relation

L'importance relative accordée aux trois types de « contrats » doit être en adéquation avec les circonstances. A tout moment, demandons-nous à quel endroit du triangle de la figure 17 nous nous trouvons?

La prééminence d'un type de contrat sur les autres peut conduire à des situations de déséquilibre:

- excès « technique »: technocratie, bureaucratie, effacement de l'individu face au poids des réglementations appliquées en « aveugle »;
- excès « moral »: primauté des intérêts de l'individu sur le résultat cherché, copinage, passe-droits, individus non égaux devant les mêmes lois faites pour tous;
- excès « social »: volonté de plaire au plus grand nombre au détriment du résultat cherché, démagogie, écrasement des intérêts individuels sous les intérêts collectifs, totalitarisme.

Par exemple, invoquer le seul contrat « technique » peut parfois servir de prétexte pour éviter de tirer d'affaire une personne embarrassée par un problème individuel: « Je ne veux rien savoir, j'applique le règlement, tant pis pour vous si vous n'êtes pas dans une situation conforme!... »

De même, invoquer le seul contrat « moral » peut parfois servir de prétexte pour faire quelques entorses aux règles à des fins d'intérêt individuel ou partisan: « Après tous les services que je t'ai rendus, tu pourrais me faire quand même entrer même si je n'ai pas d'autorisation!... »

De même invoquer le seul contrat « social » peut parfois servir de moyen pour contrecarrer les contrats techniques ou moraux: « Tout le monde doit mettre la main à la pâte, sinon on ne mange pas! - Et les malades, demande quelqu'un? - J'ai dit tout le monde, pas de passe-droit!!!... », ou encore: « Vous nous avez promis que l'usine ne fermera pas! - Mais je n'ai pas pu faire face à ces nouvelles contraintes économiques... - On s'en fiche de vos explications d'ordre technique, vous n'avez pas tenu parole, vous êtes un menteur!... »

Au fond, dans ce domaine, chaque situation est un problème nouveau. Au fond, s'il « n'y a rien de nouveau sous le soleil » demandons-nous si ce n'est pas parce que nous traitons trop souvent à l'identique des situations nouvelles qui demanderaient des réflexions adaptées (et les outils qui permettent de les rendre adaptées seraient quant à eux universels: principe d'objectivité!)

Rien n'est simple dans ces domaines des relations morales et sociales. Retenons que *l'art du manager de projet est de faire appel de façon pertinente à l'usage combiné des contrats « technique », « moral » ou « social », dans l'unique but de veiller à ce que ni la présence de l'un, ni l'absence de l'autre ne contribuent à introduire des contradictions dans le projet qui en empêcheraient les résultats, l'avenir ou la pérennité* (figure 18).

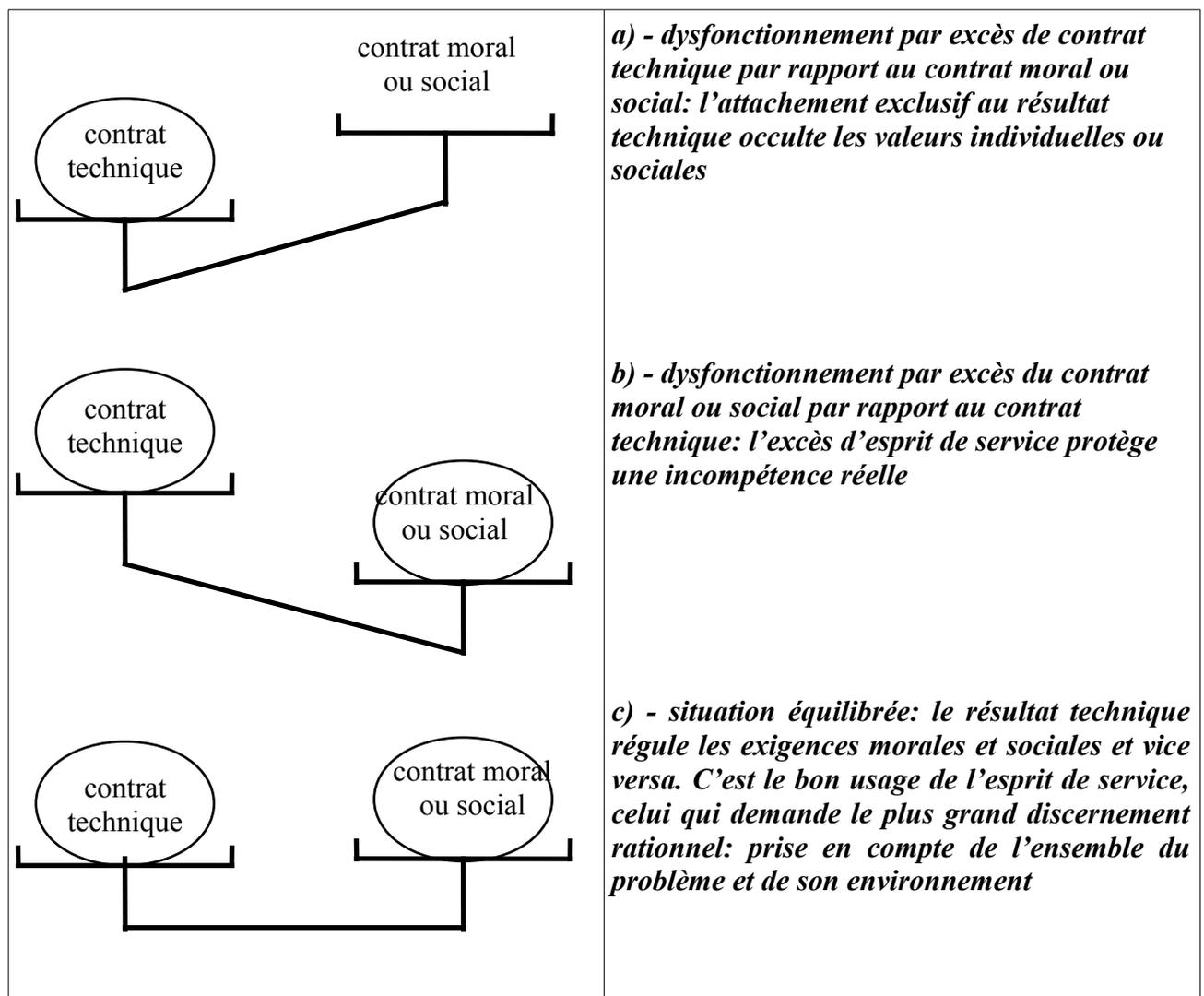


Figure 18 - les situations de déséquilibre d'un projet par excès ou insuffisance de l'esprit de service

Dans la situation (c) de la figure 18 (cas de l'équilibre), la régulation des exigences morales ou sociales par le résultat technique peut consister à encourager les parties prenantes à continuer de s'engager dans le projet suite au succès technique obtenu grâce à leurs engagements antérieurs, autrement dit à démontrer, en fêtant les réussites, que l'on a eu raison, avec preuves tangibles à l'appui, d'adhérer au projet et que tout le monde y retrouve son compte. Il est en effet important de souligner que la communication au sein d'un projet ne sert pas uniquement à parler des problèmes mais aussi à motiver les parties prenantes par la présentation des résultats positifs.

4.3 - POUR QUE LE PROJET SOIT PORTEUR DE SOLIDARITE: CITOYENNETE DU PROJET

4.3.1 - Valeurs de partage, valeurs d'échange

J'indique ci-après, sans reprendre les arguments exposés lors des paragraphes précédents, les axes sur lesquels tout projet doit s'engager ou avec lesquels il doit être compatible, en terme de citoyenneté. A travers son projet qu'il oriente ainsi, chacun de nous concrétise ainsi la double exigence suivante: être libre de pouvoir exprimer la gratuité de son existence, et respecter ou promouvoir qu'il en soit de même pour les autres. Je ne peux exprimer la liberté de mon existence que dans les limites des contraintes imposées par l'exigence que l'expression de leurs libertés soit également possible pour les autres. Ainsi la nécessité de garantir pour chacun la possibilité de sa liberté individuelle fonde l'exigence du contrat social, que tous doivent respecter sans distinction liée à leurs particularismes, et exprimé cette fois de manière forte par les lois et réglementations dont les pouvoirs publics sont les garants.

La double exigence ci-dessus déclenche un rapport dialectique entre les libertés individuelles et les règles sociales faites pour les garantir, la difficulté étant que le respect des règles sociales pour garantir les libertés privées ne conduise pas ces dernières à ne plus être respectées, ni que le respect des libertés privées ne conduise à nier ces règles sociales. On s'en sort en identifiant des données qui conditionnent l'expression des libertés individuelles quelles qu'elles soient, et qui, donc, sont nécessairement communes: ce sont *les valeurs de partage, en ce sens que si l'une d'elles vient à manquer pour un individu, entraînant partiellement ou complètement la perte de sa liberté individuelle, elle doit lui être restituée grâce au partage que lui en font ceux qui n'en manquent pas, et ceci par principe de citoyenneté.*

Tandis que, parmi les libertés individuelles, figure celle de créer ou de bénéficier de valeurs d'échange (valeurs économiques), l'exigence forte est que ce ne soit pas au détriment des valeurs de partage auxquelles chacun de nous a droit pour pouvoir exprimer la liberté de son existence. Par exemple, si un organisme pollue la planète pour créer une valeur d'échange (bien industriel par exemple), il le fait au détriment de cette valeur de partage qu'est le droit de chacun à disposer d'un environnement sain, bien commun ne pouvant faire l'objet d'aucune action d'échange pour un intérêt privé.

Dans ce qui suit, voici donc les principes importants relatifs aux valeurs de partage, dont le respect confère une qualité citoyenne à nos projets, et qui découle des principes et arguments que j'ai présentés plusieurs fois dans le texte. Ils donneront peut-être l'impression d'enfoncer des portes ouvertes, mais dans la pratique il faut savoir que l'humanité est encore très loin du compte, bien que cela ne doive pas durer encore trop longtemps si nous tenons à sa pérennité. En outre il est intéressant de noter qu'ils émergent non pas de principes moraux métaphysiques ou religieux, mais plus simplement d'une analyse rationnelle et pragmatique de la situation qui fut le thème principal du livre.

4.3.2 - La défense des libertés et le refus des intolérances

Une première exigence de la citoyenneté est que, *là où nous sommes, avec nos moyens et selon nos activités, nous portions aide et assistance à toute personne dont la liberté ou le droit serait menacés.*

On serait tenté de dire que seuls doivent bénéficier de cette exigence les personnes qui respectent le droit des autres. Or nous savons tous que, selon les lois républicaines, même ceux qui se sont mis dans l'illégalité, ont droit à un système de défense équitable. L'exigence ci-dessus dit alors que, même dans ce cas, il faut veiller au respect du droit prévu dans ces situations. C'est que, en définitive, *les principes d'un état de droit ne sauraient se contredire eux-mêmes en excluant dans leurs énoncés les cas où ils ne s'appliquent pas.* C'est ce qui confère aux lois et aux principes démocratiques, républicains et laïques un caractère fragile et nécessitant beaucoup d'intelligence pour leur mise en œuvre, et c'est par cette fragilité, sur laquelle il faut tenir ferme, que les détracteurs et les ennemis de la démocratie républicaine essaient de jouer.

En somme, cette première exigence dit qu'il faut éradiquer autant que possible l'arbitraire dans nos relations et dans nos façons d'évaluer les situations humaines. Ce qui est une attitude rationnelle. Il faut lutter contre toutes les formes d'intolérance et d'arbitraire.

Cette première exigence ne demande pas des actions qui soient systématiquement mises en œuvre avec envergure ou prosélytisme. Elle s'adresse à nous tous, là où nous sommes, selon nos moyens et nos activités privées, sociales ou professionnelles. Au niveau individuel c'est souvent l'*exemple* qui sert de meilleure démonstration pratique et qui interpelle ceux qui s'écartent de cette voie. Et la meilleure alliée de l'attitude exemplaire est le calme et la détermination. Par une attitude calme on montre que c'est l'*intelligence*, la réflexion qui motivent notre démarche, et non pas une réaction émotionnelle. On peut désirer l'équité et la tolérance sans pour autant passer pour un agitateur émotif et passionné et desservir ainsi la cause que l'on défend. Par l'intelligence, on modifie les choses de l'intérieur, en profondeur et avec ténacité, on emporte l'adhésion non par des discours théoriques mais en amenant peu à peu les autres à rejoindre cette voie de tolérance et de droit, et pour cela les principes de communication esquissés au paragraphe 4.2.5 s'avèrent indispensables. Par l'intelligence on choisit la voie de l'évolution par adaptation progressive: d'abord évaluer et prendre en compte le milieu auquel on a affaire, puis l'adapter progressivement à l'objectif recherché. Il faut donc une grande capacité d'observation, d'analyse et de sensibilité (pour comprendre, sans pour autant l'admettre, la motivation et l'attitude des autres), puis de l'imagination, de la patience et de la détermination pour obtenir l'adhésion à l'exigence annoncée. C'est finalement faire preuve de diplomatie: inutile de brusquer les êtres qui, alors, se fermeraient, se replieraient sur eux-mêmes ou bien résisteraient. En cas d'urgence? Je dirais l'exemple plus que le discours, l'exemple, et encore l'exemple!!! Car, comme je l'ai déjà dit, une part de chacun de nous reste insensible aux mots, aux discours qui atteignent immanquablement les limites de ce qu'ils peuvent décrire de manière rationnelle, et est sensible au vécu, à l'expérience vécue de manière intime, subjective, ineffable et incommunicable par l'esprit⁽⁸⁰⁾.

Toujours pour cette première exigence, j'ajouterai que même la recherche et la pratique des principes moraux, y compris ceux de l'éthique que j'ai proposés et qui se centre sur la liberté et l'humilité, ne doivent remettre en cause la liberté et le droit de chacun. Il en est de même pour l'opinion collective: son respect ne doit, en aucune manière, générer ou justifier la négation de la liberté ou du droit. *Toute cause « juste » cesse de l'être dès lors qu'elle justifie des situations où*

⁸⁰ Je rappelle que, dans tout le texte, le mot « esprit » désigne notre système de représentation interne des interactions que notre organisme peut avoir avec le milieu non seulement extérieur (la nature, les autres, le savoir appris, etc.) mais aussi intérieur (l'organisme lui-même, son histoire, ses processus biologiques et cognitifs internes).

ses principes se retrouvent bafoués et contredits.

Ces recommandations valent pour la présente exigence et pour celles qui suivent. Je n'y reviendrai donc pas à chaque fois.

4.3.3 - Essentiel de la mission publique

Les libertés sont souvent menacées par la raison d'état et la raison économique. Les menaces se manifestent par exemple dans les situations d'exclusion économique (précarité, chômage, ...), sociales ou civiques (exclusions de la vie civique, obstacles à l'éducation, obstacles à l'intégration,...) que ces raisons justifieraient.

Selon moi, la vocation fondamentale des structures étatiques, ou *missions publiques nationales ou transnationales*, consiste à *défendre l'individu ou les groupes d'individus des tentations arbitraires dont ils seraient responsables ou bien victimes, et à garantir les droits de chaque personne dans le respect de l'égalité de tous devant le droit*. Elle consiste aussi à piloter et à encourager, voire susciter, toute démarche de solidarité envers ceux qui viennent à manquer de l'un des moyens matériels, culturels et sociaux qui leur est nécessaire pour assurer leurs libertés. Elle consiste par conséquent à protéger tout individu ou tout groupe d'individus des actes d'intolérance et d'exclusion menés par d'autres individus ou groupes pour raisons d'état, économiques, ou culturelles. Cet aspect de la mission publique lui confère un caractère fondé sur la *laïcité*, c'est-à-dire que nulle considération pour l'une ou l'autre culture ne peut affecter, et seulement soumise à l'exigence que son champ d'action s'étend à toute personne et à tout groupe quelle qu'en soit l'origine. La laïcité consiste alors, non pas à nier ou à gommer les différences entre les personnes, sources de leur individualité et de leur liberté, mais à assurer qu'aucune de ces différences ne sauraient prévaloir sur les autres dès lors qu'elles participent aux activités destinées à garantir les droits de chacun et l'égalité de tous. Bien sûr, l'exercice de la laïcité doit rester compatible avec la première exigence et ses recommandations du paragraphe 4.3.2 ci-dessus: il ne doit pas conduire à des actions totalitaires ou marquées d'intolérance et d'atteinte à la dignité de la personne.

La mission publique est transcendante par rapport à tout projet individuel ou collectif de nature privée. Ceci veut dire qu'elle ne peut pas exercer des tâches dont la finalité est de garantir pour tous le droit, la tolérance, la solidarité, l'intégration, bref les valeurs de partage, et en même temps accomplir des projets qui la mettraient au même niveau que ceux des intérêts privés. Car sinon elle inclurait dans sa finalité la création de valeurs d'échange, et à causes d'elles elle n'aurait pas la neutralité nécessaire que réclament sa laïcité et son universalité. Autant il est dans la mission publique de se définir, de se procurer et d'exploiter les moyens utiles à ses objectifs, autant en sont exclues les activités de réalisation de ces moyens que pourraient mener les organismes industriels. Autrement dit, tout organisme ayant une mission publique a pour *responsabilités* de:

- identifier les objectifs qui concourent à sa mission;
- définir ses besoins en matière de moyens pour atteindre ces objectifs;
- spécifier ses besoins pour qu'ils soient réalisés;
- s'assurer que la réalisation des moyens soit conduite par un organisme choisi dans la plus grande neutralité, suivant des critères objectifs de compétence et d'économie;
- maîtriser ce que lui coûte le fait de se procurer ses moyens, et reporter cette exigence de maîtrise des coûts envers les organismes fournisseurs, de façon que l'économie réalisée puisse bénéficier à d'autres domaines prioritaires de la mission publique (social, santé publique, éducation, sécurité, etc.) ⁽⁸¹⁾;

⁸¹ A ce propos, j'en profite pour dire que l'exigence de rentabilité économique, considérée comme une évidence pour la pérennité économique des organismes d'intérêt privé, doit l'être tout autant, sinon plus, pour les organismes

- s'assurer par le contrôle et la surveillance de la conformité des moyens réalisés aux besoins qu'il a spécifiés;
- exploiter les moyens pour les besoins de sa mission, et en faire le retour d'expérience.

Bref, cet organisme a un rôle de donneur d'ordre, de maîtrise d'ouvrage par rapport aux autres organismes réalisateurs (fournisseurs ou maîtres d'œuvre) concernant la procuration des moyens nécessaires à sa mission. ***L'exploitation de ses moyens sert au déploiement des valeurs de partage (droit, santé, éducation, sécurité, environnement, etc.); elle ne saurait être confiée à d'autres types d'organismes qui feraient de cette exploitation une valeur marchande.***

C'est pourquoi, au niveau de l'utilisation de leurs moyens, les missions des organismes publics, qu'ils soient régionaux, nationaux ou transnationaux, ne doivent pas relever de compétences du domaine privé, ce qui n'empêche pas que celui-ci puisse leur apporter son concours sous leurs contrôles, et sans revendiquer une étendue équivalente de ses prérogatives. Les missions qui consistent à garantir pour tous la sécurité publique (défense nationale, police, sécurité civile, etc.), l'éducation nationale et laïque, le droit, la protection de l'environnement, l'intégration, la dignité humaine, l'accès à la santé, la liberté de communiquer et de circuler, la propriété privée, la possibilité de créer et de mener une activité économique (avec la garantie des règles identiques pour tous en matière de libre concurrence, et par la protection envers ceux qui ne les suivent pas, ou envers les monopoles), la possibilité d'accéder à toute fonction de la société par son propre mérite, etc., sont de compétence publique et ne sont pas privatisables. On ne confie pas à des individus animés par des intérêts particuliers le soin de garantir les libertés pour tous. Par contre, je le dis de nouveau, il est du devoir de chacun d'y contribuer à travers nos activités et nos projets (composante de citoyenneté du projet), quelles que soient nos situations.

4.3.4 - L'environnement comme un bien collectif

L'environnement naturel et planétaire est un bien collectif. ***Il ne saurait être question de détruire son équilibre précaire pour favoriser des intérêts privés.*** Toute personne a droit, pour exercer les droits élémentaires de sa dignité et de sa liberté, à un environnement sain qui ne mette pas en danger sa santé, son activité économique, et son épanouissement personnel.

Porter atteinte à l'intégrité de l'environnement c'est générer de nouvelles formes d'oppression et d'aliénation parce que les personnes ou les groupes les moins aptes à faire face à son déficit verraient diminuer leurs moyens de survie et d'exercer leurs projets.

4.3.5 - Nécessité et limites de la sphère privée

Le respect des valeurs collectives de partage ne doit pas aboutir à l'aliénation des libertés privées, ni être un prétexte pour cela. Je l'ai signalé plus haut. Il existe aujourd'hui, çà et là, des menaces renouvelées sur la sphère privée en vertu des raisons d'états, économiques ou des ostracismes culturels. Il s'agit alors de rester très vigilant sur les menaces qui portent sur le respect de la vie privée et qui sont proportionnels aux moyens techniques dont on dispose aujourd'hui (télécommunications, informatique, informations biologiques et génétiques...)

Mais pour autant, le principe du respect de l'individualité ne doit pas conduire au repliement sur la sphère privée au détriment des attitudes citoyennes. ***Le respect de l'individu n'est pas l'encouragement à l'individualisme.***

relevant d'une mission publique puisque de cette rentabilité dépend la possibilité d'affecter des moyens adéquats pour améliorer les conditions individuelles et collectives des libertés, grâce à l'économie réalisée. En d'autres termes, un travail mal effectué ou fait au prix de gaspillages divers, au sein d'un organisme chargé d'une mission publique, c'est autant de moyens de moins pour améliorer la mise en œuvre du droit, de la solidarité, de l'égalité... L'auteur d'un tel travail ne fait pas preuve de citoyenneté, il ne réalise pas la responsabilité qu'il porte dans le préjudice, fût-il infime, envers ses concitoyens et lui-même.

4.3.6 - Diversité des cultures et universalité des droits

Comme je l'ai dit aux paragraphes 3.8.9, 3.8.10 et 4.2.3, il faut sans cesse *allier le respect des valeurs universelles avec celui de la diversité culturelle*, les premières étant une garantie de la seconde. Je n'y reviendrai pas.

4.3.7 - La citoyenneté: ouverture à l'universel

J'ai parlé à plusieurs reprises de la citoyenneté, c'est-à-dire l'action au niveau de chaque citoyen pour contribuer à la préservation et à la mise en pratique des valeurs universelles qui garantissent la liberté à laquelle chacun a droit. Elle n'est pas uniquement l'affaire des organismes de mission publique. L'action citoyenne des individus, à tous les niveaux de la société et pour tous les domaines, prend toute son efficacité dans les actions sociales et associatives, dans un dialogue et un enrichissement mutuel en matière de retour d'expérience avec les organismes de mission publique. Cela peut, et doit même, conduire à des activités de *contre-pouvoir* dont la mission est de contrôler et de réguler les dérives éventuelles des missions publiques vis-à-vis des citoyens, et réciproquement des abus privés vis-à-vis des intérêts collectifs.

4.3.8 - Conclusion

On ne peut laisser se mondialiser seuls les intérêts purement privés et exclusivement fondés sur les valeurs d'échange, pour nécessaires qu'elles soient. Il faut qu'en même temps se développe une mondialisation de tous les droits, des actions de solidarité, de tolérance, si l'on ne veut pas que ces derniers soient en perte de vitesse par rapport aux premiers. C'est ensemble que les humains assureront la pérennité de leur humanité.

5 - ASPECTS ETHIQUES

5.1 - LA DIVISION INTERNE DE L'HOMME ET LA VOIE DE LA SERENITE

J'aurais dû intituler cette dernière partie du livre « aspects éthiques, compléments » parce que je les ai abordés tout au long des chapitres précédents. La trilogie que j'avais annoncée en introduction générale, à savoir « mesurer », « agir » et « éthique » n'est pas aussi linéaire : l'action est déjà dans la mesure qui, comme je l'ai dit, n'est pas indépendante du sujet, la mesure des choses et des faits est réalisée dans la perspective d'une intention, tandis que la question de l'éthique (quelle est la valeur de ce que je fais, quels sont les critères de mes choix d'actions ?) est présente à l'une ou l'autre de ces deux phases. En fait, les trois phases sont en relation permanente, l'une est tantôt la source, le moteur, tantôt la conséquence, l'effet des autres. Il n'y a pas d'action rationnelle sans mesure préliminaire d'une situation, ni sans mesure a posteriori de ses effets, il n'y a pas de mesure préliminaire sans intention, il n'y a pas d'intention sans critère de choix d'action (c'est-à-dire une éthique), et il n'y a pas de critère de choix d'action sans mesure d'une situation antérieure. Ce que j'ai essayé de montrer dans le livre c'est que, lorsque l'on considère le principe rationnel d'objectivité à la fois comme principe de méthode de connaissance ou d'évaluation, donc comme principe de mesure, et aussi avec sa conséquence éthique fondée sur la gratuité et la contingence qu'inspire ce principe, alors les trois aspects de la connaissance et de l'action intègrent de manière cohérente les trois voies suivantes : l'une pour voir et comprendre le monde, l'une pour évoluer et vivre, l'une pour la sérénité. Et ceci, sans qu'il soit nécessaire d'invoquer un quelconque anthropocentrisme, ni d'hypothèses métaphysiques hormis celle du principe d'objectivité obligatoirement située à l'extérieur et en amont des méthodes de la connaissance rationnelle, et dont la source est située au-delà des horizons que notre conscience peut saisir de manière rationnelle. Sentir ce qu'elle peut être, ce qu'elle peut signifier ou comment se la représenter, relève de la conviction personnelle et intime de chacun sur laquelle je me suis bien gardé d'émettre un quelconque avis. J'ai seulement dit que cette source est la réalité, atteignant ainsi la limite des mots que l'on peut exprimer à son sujet : une réalité assurément « floue et lointaine » pour le physicien [5], mais peut-être plus proche qu'il ne le pense dès lors qu'il s'agit non pas de la représenter ou de la maîtriser mais de la laisser agir au travers des choses à l'œuvre en nous et autour de nous, ici et maintenant. Plus l'homme cherche à se représenter la réalité plus il s'aperçoit qu'elle s'éloigne de lui, et s'imagine peut-être à tort qu'il a très peu d'intimité avec elle. Pourtant elle est en lui comme en toute chose, elle agit en lui. Si l'on n'y prend pas garde, désirer la comprendre ou la maîtriser peut conduire à croire qu'il faille s'en séparer.

Certes, je crois que ce qui anime l'homme, comme tout être vivant, dans son lien avec la réalité n'a pas pour intérêt la réalité elle-même mais la recherche des moyens d'y survivre. Par conséquent tout acte de connaissance entraîne du même coup une séparation de l'homme et de la réalité considérée pour elle-même, puisque cet acte est uniquement centré, consciemment ou non, vers cette part de réalité qui intéresse l'homme : sa propre survie, et celle-ci n'est évidemment pas toute la réalité. L'homme prend conscience de son existence propre lorsqu'il s'aperçoit que celle-ci n'est pas l'unique condition pour qu'existe la réalité qui l'entoure. Ou, ce qui revient au même, lorsqu'il s'aperçoit que les choses de la réalité n'ont pas sa survie pour seule finalité. Il s'aperçoit alors qu'il doit compter avec la réalité, non pas pour elle-même, mais pour pouvoir y chercher uniquement ce qui est favorable à sa stratégie de survie, pour pouvoir transformer la réalité à cette fin. Ce qu'il verra dans cette réalité, ce qu'il en comprendra et ce qu'il y fera ne seront fonction que de cette finalité. Et comme l'homme est un être conscient, social et culturel, tout cela pourra revêtir des apparences très variées pouvant laisser croire que c'est autre chose que cette finalité qui est attendue à travers sa démarche de connaissance et de transformation du réel. Il est possible qu'une *angoisse fondamentale* naisse dans l'esprit de l'homme, liée à la fois à la découverte de l'étrangeté ou de l'indifférence de la réalité vis-à-vis de son sort, et à la découverte de la possibilité d'agir sur la réalité, voire de la transgresser, avec pour conséquence d'en être exclu, d'y prendre une place à

part, d'être à jamais coupé de ses fondements ultimes, de ne pas y participer. Quel est donc ce monde pour lequel je suis un étranger, un intrus, par mon désir de liberté et d'y exister en tant qu'être discernable, et sur lequel, pourtant, j'ai une formidable faculté d'agir? Quel est ce monde qui donne l'impression de se laisser modeler par notre volonté d'autant plus facilement qu'il concède uniquement à notre intelligence d'accéder à la surface des choses, limitée par les horizons du savoir? Quel est donc ce monde où mon apparente liberté, propriété illusoire et provisoire, semble confiner à une oraison du vouloir ma possibilité de me réconcilier avec lui? On dirait que ce sentiment d'angoisse métaphysique, d'insularité cosmique, inhérent à une nature humaine qui revendique son libre arbitre, a été retranscrit dans les *mythes et croyances de l'homme* ⁽⁸²⁾.

Or l'homme n'est pas plus étranger dans le monde connu ou inconnu que n'importe quel autre élément qui y évolue ou qui contribue à sa transformation. L'étoile qui expulse dans l'espace son rayonnement ou sa matière, l'oiseau qui prélève des brindilles pour confectionner son nid, les cellules vivantes qui tirent leur énergie des mitochondries, anciennes cellules phagocytées jadis dans le cytoplasme des autres, la panthère qui poursuit le gnou pour se nourrir... tout cela fait partie de la réalité parce que, précisément, tout cela développe un projet qui lui est propre et qui a émergé sous l'action de transformations antérieures de la réalité, par des relations d'autonomie et de dépendance entre chaque chose et son environnement. De même, à son tour, tout cela est le point de départ d'évolutions ultérieures du réel à laquelle il contribue. Chaque instant et chaque chose de l'existence sont à la fois l'aboutissement, la convergence de séries différentes de transformations entre les choses, et un nouveau point de départ pour plusieurs séries divergentes d'interactions futures entre d'autres choses. Être ici et maintenant, c'est en somme être conscient du rôle que nous avons à chaque instant et en chaque lieu vis-à-vis de cette rencontre entre séries d'événements antérieures et ultérieures. Comme tout ce qui existe, l'homme existe en accomplissant son projet, celui de sa survie au sein de tout ce qui existe. Pour cela il est amené à connaître et à transformer son milieu, y compris le milieu humain et social qu'il a lui-même créé. Mais cela se paie, en quelque sorte, par une vision partielle et partielle qu'il peut avoir des choses, une vision orientée exclusivement sur sa survie, même si elle a su repousser très loin les horizons du savoir. Comme c'est un être conscient il ressent cette situation comme une étrangeté dans la nature et comme une

⁸² Beaucoup de mythes fondateurs en parlent en effet, sous différentes formes liées à la culture du peuple auquel ils s'adressent: le mythe de la boîte de Pandore, la création du monde dans le livre sacré des Mayas ou Popol Vuh, ou encore, bien sûr, la Genèse dans la Bible, avec son mythe du jardin d'Eden, pour ne citer que quelques uns. Dans ce dernier, d'ailleurs, le fruit de la connaissance, la pomme, a rendu l'homme conscient de son existence différente de celle d'un monde avec lequel il était en parfaite fusion. Sa liberté ainsi découverte s'accompagne du même coup d'une contrainte: agir pour modifier le monde afin d'y survivre, et donc s'en séparer en quittant le jardin d'Eden. Cette liberté lui fait découvrir sa nudité devant le monde, c'est-à-dire son dénuement, son ignorance et sa fragilité face aux forces de celui-ci: « Qui t'a dit que tu étais nu? » demanda l'Éternel à Adam et Eve qui s'étaient enfuis pour cacher leur nudité. Mais on peut aussi noter cette phrase étrange de l'Éternel quand les deux êtres purent ouvrir leurs yeux et comprendre leur situation après avoir pris connaissance en mangeant la pomme: « Voici, maintenant, ils sont devenus comme nous, comme des dieux ». Qui sont « nous » et « dieux » c'est-à-dire Elohim? Je pense que, sur la base de ce qu'a indiqué Henri Atlan [77], si par « Elohim » sont désignées les choses de la réalité en œuvre en nous et autour de nous, alors le fait que l'homme puisse maintenant devenir un acteur, une volonté agissante au sein de la réalité, la transformant, confère à l'homme un rôle identique à celui de n'importe quel élément à l'œuvre dans la réalité, donc comme les « Elohim ». Et ceci est intéressant du point de vue de la question de l'angoisse: en fait, dans sa recherche de la survie, qui passe par une action sur le monde, l'homme ne fait que réaliser ce que la réalité l'a conduit à faire au cours de son évolution. Le monde qu'il a transformé pour lui et par lui fait aussi partie de la réalité cosmique, il en est une part nouvelle, comme l'est constamment toute part du réel. Par conséquent - et c'est une conclusion préconisée encore par Atlan - l'homme doit reconnaître, accepter et assumer la part du réel qu'il a contribué à transformer comme étant à la fois une part de lui-même et quelque chose à travers laquelle les choses de la réalité agissent encore. *C'est ainsi qu'il retrouvera sa sérénité, en acceptant comme un élément du réel, aussi digne d'intérêt que les autres, ce qui fait de lui qu'il est homme, dans toute sa contingence et sa gratuité, avec ce qui le caractérise: transformer le monde pour vivre.* Ce qu'indiquent les images mythologiques, ce n'est pas un événement que l'on peut situer comme un tournant de l'histoire de l'humanité, c'est une étape que chacun de nous connaît lorsqu'il prend conscience de son originalité, de sa discernabilité, au sein d'un environnement matériel, intellectuel et affectif sur lequel il s'aperçoit qu'il peut agir.

difficulté qu'aurait celle-ci à agir à travers ses œuvres humaines. Et pour justifier cette étrangeté il va jusqu'à refuser la nature contingente de son projet, oscillant alors entre deux positions extrêmes. L'une, matérialiste et mécaniste, dans laquelle il s'imagine réintégré dans la nature qu'il suppose suivre des règles mécaniques et aveugles et dont il n'est qu'un élément indiscernable dès lors que ces mêmes règles expliquent son existence. Comme si la peur d'être trop différent des choses et des êtres de la nature devait être exorcisée par la conviction que l'homme n'est jamais que le siège des lois de la nature que l'on suppose, à tort, mécanistes et déterministes. L'autre, spiritualiste, dans laquelle il affirme que l'étrangeté de sa situation au sein du monde trouve une origine, non pas en celui-ci, mais dans un monde différent, celui de l'esprit. Un changement de domicile, en quelque sorte, qui fait suite à une expulsion et à laquelle on fait face en se disant que, de toutes manières, ce n'était pas l'endroit dans lequel on était destiné de vivre ! Dans les deux cas, je crois que l'homme est mal à l'aise parce qu'il rejette ce qui fait sa place originale au sein du monde, originale mais (ou donc) contingente, tout autant que tout ce qui existe par ailleurs. Sa conscience, sa forme d'intelligence, sa faculté de transformer son milieu pour l'adapter à sa survie, avec les inmanquables erreurs, inexactitudes ou lacunes dans la connaissance et l'action, font que l'homme est ni plus ni moins un élément du réel, accomplissant son projet contingent. Se vouloir autre est source d'angoisse métaphysique. Retrouver la sérénité, c'est admettre que l'homme ne cesse pas d'appartenir à la réalité à cause de son action sur elle, parce que c'est admettre que c'est à travers cette action que la réalité est à l'œuvre en nous, dès lors que c'est le projet de survie humaine qui la motive. Ce n'est pas lorsqu'il aura tout compris et tout maîtrisé de l'ensemble de l'univers que l'homme pourra enfin estimer y avoir repris sa place, chose illusoire de toutes manières. C'est dès maintenant, s'il constate, reconnaît et accepte la contingence de son projet de survie humaine, comme étant ce qui l'identifie au sein du monde, que sa division interne s'en ira et qu'il recouvrera sa sérénité. Appartenir et participer au réel, pour l'homme avec ses limites, ses horizons qui enferment sa connaissance et son action, c'est faire la jonction dans celles-ci de la part connue et de la part inconnue, incertaine, floue, imprévisible des choses de la nature, mais aussi de l'humain lui-même et de ce qu'il crée. Je demeure convaincu que cette jonction demande d'élargir la démarche rationnelle du domaine des choses immédiatement objectives, somme toute limitée, à celui immense de l'imprévu, de l'incertain, du complexe et du subjectif, en particulier donc celui de l'humain, avec ses désirs, sa culture et ses croyances. Je crois avoir essayé de partager cette conviction un peu partout dans ce livre : *conserver dans la connaissance (« mesurer »), l'emploi d'une démarche rationnelle objective dans les situations où interviennent la complexité, l'imprévu et le subjectif, en considérant que l'objectivité qui peut être dégagée à partir d'une communication, d'une comparaison des choses, porte moins sur l'objet observé lui-même mais plutôt sur le processus d'observation qui intègre le sujet observant, son environnement et l'objet observé. De même, conserver dans l'action (« agir »), la recherche d'une efficacité fondée sur des critères rationnels et objectifs, et dans le respect de la gratuité des individus, en considérant que la sûreté avec laquelle les projets atteindront leurs objectifs est directement liée à la prise en compte de la complexité, de l'humain, de l'environnement, de l'incertain et aussi de la connaissance de soi-même impliqué dans le projet.* En somme, faire de la part inconnue du monde le meilleur allié de notre projet en faisant en sorte que celui-ci le respecte et en tienne compte, et en laissant ainsi agir les choses du monde à travers notre projet.

Mais la condition fondamentale pour retrouver notre unité avec nous-mêmes et avec le monde en action en nous et dans lequel nous agissons, c'est *l'humilité, moteur de la sérénité*. Car l'humilité c'est, à chaque instant dans des gestes concrets, accepter la nature contingente de notre projet individuel et du projet humain de survie dans lequel il s'insère ou auquel il contribue. Elle procure la sérénité parce qu'elle efface notre division interne, et par suite écarte les ressentiments, les craintes, les déséquilibres, les intolérances qui trouvaient en elle leur nourriture. Cette sérénité retrouvée génère alors des conduites plus efficaces pour le projet humain de sa survie, et ainsi de suite.

Ce sont sur ces conditions d'humilité que je vais insister dans ce dernier chapitre.

5.2 - L'UNION DE L'ETHIQUE ET DE LA RAISON

Considérée exclusivement sous l'aspect strict d'une méthode de connaissance et d'action, sans son lien avec les conséquences éthiques du principe d'objectivité, la pensée et l'attitude rationnelles présentent le risque de générer des états contraires à celles-ci, car pouvant être au service d'un usage destiné à d'autres finalités. Éviter ces dérives exige que ces pensées et attitudes soient également marquées en permanence d'humilité et de recul. Aborder avec *recul* les choses, les faits et les êtres consiste d'abord à être un excellent observateur et à savoir dépasser, dans la vision que l'on en a, les limites de la seule apparence, car la méthode rationnelle suggère de mettre les choses en rapport avec d'autres choses au-delà de leurs aspects immédiats afin de dégager des caractères objectifs. A chaque instant et en tous lieux, l'homme rationnel est un observateur qui se place en situation de critique par rapport à l'objet, à l'événement ou à l'idée présentés : il révèle la contradiction des idées que l'on s'en fait en référence au principe d'objectivité qui reste son seul absolu, et il cherche à dégager le niveau auquel on peut attribuer un caractère objectif à ce qui est observé, dût-il inclure dans la chose observée l'observation elle-même, la complexité et l'incertain. Ce niveau est d'ailleurs rarement celui qui correspond à l'expérience la plus immédiate ou la plus directement accessible à nos sens.

Alors, face aux événements et aux affirmations, *prudence, patience et doute* sont de règle. Par exemple, ce qui est présenté comme un « progrès », parfois au nom même de la science, ne doit pas être accepté sans aucune analyse critique. Il importe de ne pas se laisser embarquer dans des modes, des courants d'opinions ou d'idées, afin de conserver l'esprit libre et de n'accepter que les idées et les situations qui permettent de préserver cette liberté.

La *tolérance*, dont j'ai déjà parlé, favorise aussi l'attitude rationnelle, la faculté de comprendre les choses au-delà de leurs apparences. Sans elle il serait impossible de découvrir la propriété commune à des choses ou à des êtres d'apparences différentes et par laquelle un caractère objectif, universel, pourrait être mis en évidence. Du point de vue de l'action ou du comportement, et non plus seulement de la connaissance, la tolérance est, sous forme passive, le respect de la gratuité de l'autre, et sous forme active ou solidarité, sa promotion pour tous :

- **respecter la gratuité** de l'existence de la personne, y compris les biens communs (les valeurs de partage) dont elle a besoin pour l'exprimer. La gratuité signifie que l'existence de la personne n'a pas d'autre but primordial que celui assigné par le principe d'objectivité. On ne doit pas faire de l'existence de l'autre une valeur utilitariste. C'est dans le respect, c'est-à-dire l'obtention d'une adhésion libre et intelligente, et l'esprit de contrat, que les uns peuvent contribuer aux projets des autres, et non par l'exploitation sous toutes ses formes (physiques, culturelles, exploitation de la crédulité, de la peur, etc.). On doit respecter chez l'autre l'accomplissement du projet individuel auquel il a droit pour affirmer son existence et maîtriser son devenir.
- **garantir la gratuité**, la liberté de chacun notamment en s'appuyant sur le principe que la liberté de chacun doit s'exercer de façon compatible avec celle des autres, et que le droit à la liberté de tous doit être compatible avec celui de chacun. On a vu que c'est ici le rôle de la mission publique et des responsabilités collectives, et qu'il nécessite un minimum de règles de droit et de moyens pour les faire respecter.
- **promouvoir et favoriser la gratuité**, notamment par la solidarité citoyenne envers ceux pour qui il s'avère difficile ou impossible d'exercer leurs libertés, et en privilégiant le développement chez chacun d'un esprit de responsabilité, d'initiative, d'autonomie et d'intelligence critique, plutôt que de dépendance, de mimétisme ou d'attentisme. La motivation de chacun repose principalement sur le sentiment d'être propriétaire de son projet, au niveau qu'il occupe, au sein d'un projet plus englobant auquel il contribue.

Profiter des effets matériels de l'esprit rationnel, comme le « progrès » technique, en mettant de côté ses racines éthiques, présente le risque d'une contradiction pour l'homme: celle de ne pas accomplir son projet de survie, gratuit et contingent, alors que son intelligence et sa raison peuvent en donner les moyens. Celle aussi de se sentir dans la division interne dont j'ai parlé au paragraphe précédent. Il est donc aussi du devoir de celui qui adhère à la pensée rationnelle d'accompagner le « progrès » technique d'une éducation sur les valeurs éthiques qui sont à la racine de cette pensée. Il faut insister sur le fait que le progrès technique ne change guère l'intérieur de l'homme depuis la plus lointaine Antiquité, et que cela n'est d'ailleurs pas sa vocation. ***Attendre que la liberté de l'homme soit générée par le progrès technique, c'est nier une maîtrise que l'homme doit garder sur ce progrès. C'est la liberté de l'homme, au contraire, qui doit conditionner et précéder le progrès technique.*** Car celui-ci offre aux projets des hommes les moyens et les méthodes d'être accomplis. Or ceci suppose que les hommes aient la possibilité d'avoir des projets, signes de la gratuité de leurs existences, réalisables dans le respect de ceux des autres. Ceci suppose donc qu'une éducation les prépare à choisir et à accomplir les projets dans le respect ou pour la solidarité avec autrui, c'est-à-dire ***une éducation qui apprend à l'homme à gérer sa liberté.*** Il ne faut pas oublier cet apprentissage de la liberté, notamment pour la jeunesse sollicitée par les attraits de la consommation ou par l'angoisse face à un avenir perçu comme incertain, ni oublier que la liberté élémentaire dans laquelle nous vivons est précaire et résulte de la conquête des générations précédentes.

Il en va de la liberté comme de l'amour. D'ailleurs ces deux notions sont indissociables puisqu'elles se fondent sur l'expression de notre gratuité et sur la reconnaissance et la promotion de la gratuité des autres personnes. L'éthique qui découle de la contingence posée dans le principe d'objectivité suggère que l'amour pour une personne interdise de la traiter comme un objet de jouissance. ***Il faut exclure tout comportement qui réduit la personne à une image, une possession qui lui aliéneraient sa liberté, et il s'agit d'avoir la reconnaissance envers la personne pour elle-même.***

En somme, allier l'intelligence rationnelle aux sentiments et aux désirs humains est indispensable pour que vivent et progressent les individus et l'humanité toute entière. A elle seule, l'intelligence rationnelle prive l'esprit humain d'une part majoritaire de la réalité correspondant au règne du subjectif, des désirs, du complexe, du flou, de l'incertain, de l'imprévu, de l'inconnu... car rares sont les situations où l'objet observé ou sur lequel on agit est parfaitement simple, prévisible, indépendant de son environnement, du processus d'observation, de l'intention que l'on dirige sur lui. Privilégier le seul raisonnement rationnel présente aussi le risque d'occulter les sentiments, les désirs par lesquels les êtres humains veulent exprimer ou réclamer leurs libertés. A l'opposé le recours exclusif aux sentiments, aux relations affectives, même s'ils sont positifs, amicaux ou amoureux, présente le risque de situations totalitaires et possessives car il ne tient pas compte du besoin qu'a chacun de nous de comprendre les choses avec intelligence, afin de prendre des décisions ou de mener des actions appropriées aux conditions de sa liberté.

5.3 - L'HUMILITE, VALEUR RATIONNELLE

L'humilité ne consiste pas à rejeter ce que nous sommes ni la réalité dans laquelle s'insère notre humanité. Elle est l'acceptation du caractère contingent de notre existence. Elle n'est pas le dénigrement des choses du monde. Ce dénigrement serait tout l'inverse de l'humilité car il serait sous-tendu par une ambition, une volonté de puissance contrariées par les limites de notre existence et alimentées par notre séparation de la réalité, génératrice de l'angoisse métaphysique considérée au paragraphe 5.1. ***L'humilité n'est pas un moyen pour grandir en refusant les choses du monde, elle n'est que la révélation de notre état contingent.*** La seule ambition de l'humilité est invisible et double:

- reconnaître, puis admettre notre état contingent en conduisant tout simplement nos projets

et nos engagements consentis librement;

- promouvoir et garantir chez l'autre l'expression et les moyens de sa contingence et de sa liberté, par le respect de son indépendance et de son projet. C'est là que réside le véritable amour, non possessif et respectueux de la liberté et de la dignité d'autrui.

Ces deux étapes simultanées de l'humilité nécessitent la faculté constante d'une attitude de recul, de distance vis-à-vis de ce que nous sommes et faisons, et d'en prendre la mesure objective, de permettre à autrui de procéder de même: respecter et appeler chez l'autre l'intelligence, la raison, l'indépendance plutôt que de l'assujettir par l'exploitation de ses passions, de sa corde sensible ou de ses penchants irrationnels et affectifs.

Rationalité et humilité agissante et invisible sont donc inséparables. Accepter et vivre notre existence avec cette attitude d'observateur actif, avec la connaissance croissante de nos limites et de nos possibilités conditionnées par notre nature humaine et par notre environnement, et avec la volonté patiente de les reculer raisonnablement, avec contrôle, c'est observer et agir avec humilité.

L'humilité c'est entre autre faire sienne cette vertu de la science qui ose dire humblement « je ne sais pas » là où la religion ou la métaphysique osent prétendre interpréter les choses selon une « intention » de Dieu, avec un vocabulaire qui outrepassé souvent ses propres limites de validité. L'humilité met en garde la science et ses applications techniques contre la tentation de ne voir en elles aucune limite à leurs explications et exploitations du monde. Car la pérennité de l'esprit rationnel repose sur une méfiance constructive que cet esprit exerce d'abord envers lui-même.

J'ai dit plus haut, au paragraphe 5.1, que l'unité de l'homme avec la réalité qui oeuvre en lui et autour de lui passe par le fait de s'accepter en tant qu'homme. Le rôle de l'homme est de rester l'homme, avec sa contingence, laquelle contient son imperfection, et celle-ci consiste précisément à nier sa contingence. Ce rôle ne nécessite aucune image de l'homme, ni aucune contrainte. Etre conforme à sa gratuité, en être porteur, c'est être un homme réel, l'homme avec sa contingence. ***L'homme doit renoncer à toute qualité de surhomme ou de demi-dieu, à tout effort de dépasser l'homme en lui, et à tout héroïsme d'ordre surnaturel: tout cela est faux. L'homme réel n'est objet ni de mépris ni de divinisation***, car il est dans la nature de la contingence de n'avoir aucune importance, qu'elle soit ou non révélée.

Concrètement, à quoi tout cela pourrait-il inciter, dans la vie quotidienne? Voici quelques pistes qui pourront inspirer nos actes et alimenter notre méditation, notre prise de recul vis-à-vis de nous-mêmes et des situations, afin de ne pas avoir constamment le « nez dans le guidon ». Elles n'ont finalement rien d'original par rapport aux recommandations de sagesse très anciennes.

- En relation avec le ***doute expérimental***, il ne faut pas croire à toute information ni obéir à tout mouvement intérieur, mais peser chaque chose avec prudence et avec une longue attention.
- En relation avec des ***problèmes à résoudre***, il faut d'abord se demander s'il s'agit bien d'un problème, c'est-à-dire si je suis amené à agir dans cette situation? Pour y répondre, il faut alors traiter les questions préalables suivantes:
 - à qui arrive le problème, quel est l'intéressé?
 - suis-je vraiment concerné, à quel niveau, qui est concerné?
 - pourquoi suis-je concerné?

A noter que l'on peut être affecté par un problème sans être ni la personne intéressée, ni la personne concernée: cela dépend de notre personnalité et de l'intérêt qu'on porte aux choses. Par

exemple, dans un match de foot, si l'équipe que l'on préfère encaisse un but, on est affecté, on exprime notre déception, tandis que la personne intéressée est le gardien de but et que les personnes concernées sont les équipes, leurs managers et leurs supporters. Par définition, le concerné peut et doit traiter le problème, celui qui est affecté s'intéresse à l'affaire, la suit, mais n'y est pas acteur. Face à toute information, il s'agit alors de se demander si elle n'a valeur que de commentaire, ou bien si elle est utile pour traiter le problème concrètement. A l'inverse, lorsque l'on assiste à une action, il faut se demander « quel problème l'action est-elle susceptible de résoudre, la personne qui la fait est-elle vraiment concernée? ».

Il faut ensuite relativiser le problème en se posant la question: « est-ce important? pour moi? pour qui? pourquoi? ».

Il ne faut pas s'attribuer un problème de haute importance avant de savoir si l'on est vraiment concerné. ***Chercher à résoudre un problème sans être certain des réponses aux questions ci-dessus peut compliquer encore plus une situation.*** Je l'avais déjà signalé à propos des limites de l'esprit de service et de la prudence qui doit accompagner sa mise en œuvre, au paragraphe 4.2.6. Il faut aussi s'assurer que celui qui propose une recommandation a suivi une démarche logique, a considéré tous les points importants, et a évalué les risques. Pour cela il peut suffire de poser des questions sur le processus de raisonnement suivi et non sur tous les détails.

Toutes ces précautions, prises avant de se lancer dans la résolution d'un problème, permettent:

- d'éviter de faire les choses de manière passionnelle, dans la panique et le stress;
- de faire bon usage de l'individualisme, du nôtre et de celui des autres.

■ En relation avec toute **action**:

- Fixer des **objectifs** avant d'établir une programmation détaillée.
- Laisser suffisamment d'**autonomie** à chaque niveau de réalisation.
- Utiliser **l'information, la communication**, de préférence à la force, pour emporter l'adhésion (§ 4.2.5).
- Tenir compte des **temps de réponse** pour réaliser les actions.
- Se réserver des **marges d'adaptation** face à l'imprévu et aux risques.
- Maîtriser les conflits et rechercher le **compromis**.
- Se consacrer autant à l'observation de l'**environnement** d'un système qu'à celui de son fonctionnement.
- **Réprimer la curiosité sur autrui et ne pas se laisser troubler par de vaines sollicitudes: je n'ai point à répondre des autres.**

■ En relation avec l'**adaptation**:

- En l'absence de repères stables dans un environnement, il faut adapter celui-ci pour le rendre favorable à notre projet, expression de la gratuité de notre existence; pour cela il faut traiter notre environnement comme un moyen, et non comme une fin en soi.
- Exercer envers les créatures la patience et le respect à leur égard. Cette attitude permet deux choses. D'une part, de traiter les situations avec intelligence, car **il faut respecter l'objet ou l'être pour pouvoir le comprendre**. D'autre part, de **dérober le secret des êtres qui se ferment face à l'empressement comme à la brutalité**.

■ En relation avec la **gratuité**:

- L'humilité doit être *dénuée de tout sentiment d'orgueil*, de fierté, de satisfaction personnelle, sans quoi elle nie la contingence lorsqu'elle recherche ou provoque une quelconque admiration ou des commentaires.
- Il ne faut pas faire preuve de laxisme dans son attitude car ceux qui respectent les règles et agissent avec sérieux le ressentiraient comme une injustice envers eux-mêmes, tandis que ceux qui n'agissent pas correctement y verraient un signe de faiblesse. Mais il ne s'agit pas pour autant de mettre en avant la faute de l'autre, ni d'humilier son auteur, ni d'en profiter pour dire que je suis meilleur que lui. Car il faut aussi savoir que *la faute de l'autre ne me grandit pas pour autant*.
- Se souvenir aussi que *la frontière est bien mince et bien floue entre la gaîté franche et l'humour ironique qui fait grimacer le sourire*: mieux vaut s'abstenir d'un humour douteux, mieux vaut passer pour un homme qui ne rit jamais que pour un amuseur bavant sur les uns et les autres, car ce dernier peut commettre des fautes irréparables, tandis que le premier, même s'il n'attire pas la sympathie de prime abord, au moins ne blessera personne.
- *Ne pas se laisser trop abattre lorsque l'on tombe en quelques fautes*, pourvu que celles-ci ne détruisent pas les autres personnes. Car, ainsi que je l'ai dit, désirer que l'homme soit parfait et maître de tout, y compris de lui-même, est une illusion qui le sépare de sa nature humaine, donc de la nature tout court. Elle crée sa division interne et éloigne la sérénité. Or du fait de notre contingence, la faute n'est même pas un facteur aggravant de celle-ci. Il faut éloigner autant que possible tout ce qui trouble notre esprit.
- L'humble est celui qui reconnaît sa gratuité. *Il estime peu ce que l'on pourrait regarder comme quelque chose de grand, et en toute sincérité, il sait qu'il est un serviteur inutile*.
- L'humble n'a pour seule autorité que la force d'exercer les vertus de la méthode rationnelle en toutes circonstances. Sa seule autorité est d'accepter uniquement l'autorité impersonnelle de la méthode rationnelle, en soumettant les faits, ou leurs observations impliquant le sujet observant, au seul jugement de cette méthode. L'humble exerce la *libre pensée*, mais sans orgueil, sans cynisme, sans flatterie.
- L'humilité produit l'espérance, calme la conscience troublée, protège l'homme contre la colère. C'est la voie de la sérénité. *Sur celui qui accepte sa gratuité, ni l'orgueil, ni l'impatience, ni la jalousie ne l'obsèdent plus car il a abandonné tout ce que ces puissances pouvaient saisir*. Celui qui la refuse, par contre, n'est jamais en paix et ne laisse jamais les autres dans la paix, car il les implique dans les conflits qu'il mène envers lui-même.
- Etre libre au-dedans de toute affectation déréglée favorise la sérénité.
- En considérant bien en soi-même notre gratuité, on s'embarrasse peu de ce que les hommes disent de nous. *Ne vouloir de consolation de personne, c'est la marque d'une bonne sérénité*.
- Se conserver premièrement dans la paix, et alors on pourra la donner aux autres. *Celui qui est affermi dans la paix ne pense de mal de personne*.
- Fermer l'oreille à bien des discours et penser plutôt à se conserver en paix. Détourner le regard de ce qui déplaît et *laisser chacun dans son sentiment, plutôt que de s'arrêter à contester*. *C'est notre engagement dans l'action qui est le meilleur exemple et l'argument le plus efficace*.
- Dans un *conflit* opposant un agresseur et une victime, mieux vaut adopter les conduites suivantes. *Ne pas réagir, ne pas montrer que l'on est affecté* par la plainte de la « victime » ou par l'approbation que réclame l'« agresseur ». Ainsi, on n'encouragera pas la « victime » à se complaire dans son rôle, et l'

« agresseur » à trouver des prétextes pour agresser la victime. Montrer par contre aux antagonistes qu'ils ont chacun intérêt à arrêter le conflit.

- Être **simple** favorise la sérénité. C'est d'abord être attentif à ce que l'on fait, ici et maintenant. Par conséquent, tranquille en soi-même, à travers les choses que l'on accomplit, on ne se recherche en rien.
- Être humble, ça ne consiste pas à se considérer inutile ou méprisable, ou encore avec tristesse. Au contraire, l'humilité procure la **joie** par la certitude que l'humilité est, chez l'homme, la condition première de sa gratuité et que, par celle-ci il retrouve sa place entière au sein d'une réalité qui, pour inconnue qu'elle puisse être en partie, ne lui semble plus étrangère (cf. § 5.1).
- Être humble, c'est aussi **respecter nos engagements**: je ne prétends à rien d'autre que d'être jugé ou compris sur mes résultats, signes concrets de l'efficacité de mon projet ou de mon action, et non pas sur une quelconque valeur intrinsèque ou autorité personnelle.
- Être humble, c'est se donner si peu d'importance que l'on s'efface devant l'engagement pris de mener un projet à son terme, en sachant que **l'importance de la mission n'implique nullement celle de celui qui l'accomplit, mais implique de tout faire pour s'en montrer digne.**

Il ne nous est pas demandé d'accomplir des hérosismes dans l'intention de prouver quelque chose aux autres ou à soi-même. Nous sommes plutôt invités à pratiquer l'humilité, c'est-à-dire à reconnaître et accepter notre propre contingence, ce qui conduit, sans que l'on s'en rende compte et sans qu'on le proclame, non seulement à nous débarrasser du fardeau des états d'âme, des regrets du passé ou des craintes du futur, mais aussi et surtout à accomplir des hérosismes quotidiens et invisibles.

5.4 - VOYAGEUR EN TRANSIT...

Au fond, adopter l'esprit rationnel avec ses ouvertures sur les aspects éthiques que j'ai proposés, et sur la nécessaire intégration du sujet, de l'environnement et de l'incertain dans l'exploitation des données d'expérience, nous conduit à être comme un voyageur en transit. Voyageur parce que, ouvert sur l'universel, rien ne nous paraît vraiment définitif dans l'élaboration d'une vérité, puisque celle-ci s'obtient patiemment et difficilement par la mise en relation de choses observées où il faut tenir compte à la fois de l'observateur, de l'incertain et du complexe pour en extraire une **connaissance objective**. Voyageur aussi parce que, suite aux conséquences du seul absolu qu'est le principe d'objectivité, notre contingence et notre liberté passent par le difficile exercice de l'**humilité**, toujours améliorable. Mais le voyageur est également en transit lorsqu'il faut bien s'arrêter pour **prendre du recul** sur les choses et sur lui-même, et les partager avec les autres. Pour continuer le voyage, pour **agir**, il lui faut bien prendre régulièrement le temps d'évaluer les situations, de les **mesurer**, qu'elles lui soient externes comme son environnement, ou bien internes, comme tout ce qui l'anime de l'intérieur. Il faut donc des temps de transit dont on sait qu'ils ne sont jamais définitifs. Il faut, de manière alternée, prendre conscience de **nos horizons du savoir**, imposés par nos données neurocognitives, pour ensuite recourir à une **oraïson du vouloir**, celle qui consiste à demander de nous libérer de nos tensions, de nos conflits et de notre division interne afin de laisser agir les choses de la réalité en nous et pour nous, et de mener **ici et maintenant** nos projets, expressions de notre gratuité d'être.

En écrivant ce livre j'ai voulu marquer un temps de transit en proposant que, tout en restant immergés dans nos projets respectifs, le « nez dans le guidon », il est possible d'ouvrir notre intelligence et notre sensibilité humaine sur les autres et sur les choses complexes et floues du monde, et de communiquer sur notre façon de les vivre, grâce à l'outil universel qu'est la pensée rationnelle dans sa version élargie comme je l'ai indiquée. Mais j'aurai manqué mon but si, au

terme de cette escale, je laissais l'impression qu'elle nous installait dans une quelconque certitude. Au contraire, les balises qui définissent ses limites sont mouvantes car elles sont construites sur l'idée d'une contingence qu'il faut bien admettre pour ne pas tomber dans l'intransigeance et le fixisme des idées et des attitudes trop sûres d'elles-mêmes. Il reste à la discrétion de chacun de nous de définir ce qu'il compte faire du caractère gratuit et contingent de son existence, et de voir s'il peut y installer des certitudes. Mais quelle que soit sa décision, il faut bien qu'il comprenne qu'il est un voyageur en transit, à la liberté certainement provisoire et probablement illusoire. Et, comme j'ai tenté de le montrer, ce qui est extraordinaire et porteur d'une grande espérance, c'est que ***le fait de l'admettre et de vivre en fonction de cela, confère une véritable liberté qui nous rapproche singulièrement de la réalité objective*** dont l'existence est postulée par l'expression du principe d'objectivité.

Le temps de transit que j'ai marqué nous a entraînés dans des paysages assez variés, où se côtoient les derniers préceptes de la science, quelques grands courants philosophiques, quelques aspects des problèmes d'aujourd'hui tels que ceux du social, de l'éducation, de la culture, etc., ainsi que quelques témoignages personnels. C'est qu'il est autant naturel d'essayer de chercher dans différents domaines la présence du principe d'objectivité qui se veut universel, qu'il est difficile de faire abstraction de moi-même. Car, façonnée par l'expérience subjective et passée dans ces différents domaines et par l'espérance ou le doute que je projette dans le futur, mon analyse sur l'objectivité présente des risques de ne pas toujours faire preuve... d'objectivité. Mais ça ne fait rien, puisque dans ce que je dis figure la possibilité de ***toujours restituer une part d'objectivité à une donnée d'expérience pourvu que l'on y ait soustrait les données qui correspondent à notre bruit propre, celui de notre subjectivité, ce qui n'est possible que si notre première démarche vers la connaissance consiste à nous connaître nous-mêmes***. Du même coup c'est un acte libérateur puisque connaître ces bruits issus pour la plupart de nos archaïsmes psychologiques, permet d'en prendre conscience, de nous en libérer et de retrouver une forme de ***sérénité***, celle qui résulte du discernement sur nous-mêmes et sur les faits observés, donc celle qui a le doute expérimental comme moteur. Mais ***il faut énormément d'humilité pour douter, tandis que la crainte, qui est la peur de devoir douter, est le fruit de son absence***.

Dans ce temps de transit, j'ai donc compris que je n'étais qu'un voyageur: ce que j'ai dit, d'autres l'ont dit ou l'ont contredit, on le diront ou le contrediront bien mieux que moi. Heureusement, l'une des conclusions, qui n'est qu'un paradoxe apparent, prétend que le fait d'être tourné vers l'universel lors de l'emploi du principe d'objectivité demande à être sous-tendu par une attention portée avec professionnalisme et enthousiasme vers les choses que nous nous sommes donné de faire ici et maintenant, à nos niveaux de compétences. Comme je l'ai dit, en matière de connaissance et de compétence, il n'y a pas de « petites » choses moins dignes de considération que d'autres.

Alors, la « petite chose » que je viens d'accomplir dans ce livre mérite-t-elle que l'on s'y arrête un peu. Au minimum, pourra-t-on grâce à elle adhérer à l'idée que nous tous, là où nous sommes, nous pouvons accomplir cette raison d'être qui est que ***le but de la vie est la vie***, même si cela a valu des détours évidemment imparfaits par des chemins qui confinaient à l'esprit scientifique et aux philosophies de la connaissance. En tous cas, par elle, par le discernement qu'elle apporte, quelques-unes des pesanteurs de mon esprit ont pu être amoindries. Dehors il fait beau, le ciel et la mer, balayés par le Mistral de ma Provence, sont bleus, les oiseaux qui ne savent pas qu'on les entend chantent pourtant pour mon plus grand plaisir. Avec la conviction que le voyage doit continuer, je sors au soleil avec ma contingence et ma gratuité qui ne me quittent jamais.

Six-Fours, le 24 mai 2000

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 - Claude Bernard : introduction à l'étude de la médecine expérimentale - 1865, éd. Garnier-Flammarion 1966
- 2 - Marcel Boll : histoire des mathématiques - PUF, que sais-je? 1974
- 3 - Philippe Cristofari, Frédéric Élie, Colette Garaventa : la mécanique quantique (rapport de maîtrise certificat de sociologie et histoire des faits et idées scientifiques) - université Aix-Marseille 1 juin 1980
- 4 - Jacques Monod : le hasard et la nécessité - Seuil 1970
- 5 - Bernard D'Espagnat : à la recherche du réel - Gauthier-Villars, 1979
- 6 - Werner Heisenberg : la nature dans la physique contemporaine - Gallimard éd 1962 et 2000
- 7 - Gilles Cohen-Tannoudji : l'horizon des particules - Gallimard
- 8 - Karl Popper : la logique de la découverte scientifique - 1959, trad. française N. Thyssen-Rutten et P. Devaux, Payot 1984
- 9 - Robert Oppenheimer : la science et le bon sens -
- 10 - J.L. Lemoigne : la théorie du système général -
- 11 - P. Watzlawick, J. Helmick Beavin, Don D. Jackson : une logique de la communication - Seuil 1972
- 12 - L. Landau et E. Lifchitz : théorie des champs - Mir 1970
- 13 - Jean-Marie Souriau : structure des systèmes dynamiques - Dunod 1980
- 14 - René Deheuvels : tenseurs et spineurs - PUF 1993
- 15 - A. Charlier, A. Bérard, M-F Charlier : mécanique analytique - Ellipses 1989
- 16 - Francis Halbwachs, Jean-Marie Souriau : mécanique analytique - Encyclopédie Universalis 1995
- 17 - René Thom : stabilité structurelle et morphogenèse - 1973
- 18 - Emile Durkheim : le suicide - PUF 1930, 1981
- 19 - Emile Durkheim : règles de la méthode sociologique -
- 20 - Patrick Courbe : introduction générale au droit - Dalloz 1997
- 21 - Jean-Jacques Rousseau : du contrat social - 1762
- 22 - Kelsen : théorie pure du droit - 1934
- 23 - Antonio R. Damasio : l'erreur de Descartes - Odile Jacob 1995
- 24 - Françoise Dolto : psychanalyse et pédiatrie - Seuil 1971
- 25 - J. Delacour : le cerveau et l'esprit - PUF, que sais-je? 1995
- 26 - P.R. Bize, P. Goguelin : l'équilibre du corps et de la pensée - CEPL 1971
- 27 - Gaston Casanova : l'algèbre vectorielle - PUF, que sais-je? 1976
- 28 - Alain Minc : la mondialisation heureuse - Plon 1997
- 29 - Max Born : structure atomique de la matière - Armand Colin 1971
- 30 - Edgard Elbaz : quantique - Ellipses 1995
- 31 - P.A.Paratte P.Robert : systèmes de mesure - Dunod 1986
- 32 - Frédéric Élie : thèse de doctorat de 3^o cycle - université Aix-Marseille 2 IMFM 1984
- 33 - A. Koestler : les somnambules - 1960
- 34 - F. Le Gallou, B. Bouchon-Meunier : systémique: théorie et applications - Tecdoc Paris 1992
- 35 - Roland Schiestel : modélisation et simulation des écoulements turbulents - Hermès 1993
- 36 - Michel Feidt : thermodynamique et optimisation énergétique des systèmes et procédés - Tecdoc 1996
- 37 - L. Pontryaguine, V. Boltiansky, R. Gamkrélidzé, E. Michtchenko : théorie mathématique des processus optimaux - Editions de Moscou 1974
- 38 - R.E. Bellmann, S.E. Dreyfus : la programmation dynamique et ses applications - Dunod 1965
- 39 - Bernadette Bensaude-Vincent : Langevin, science et vigilance - Belin 1987
- 40 - Michel Cofsaftis : comportement et contrôle des systèmes complexes - Diderot éd. 1997

- 41 - Ilya Prigogine, Dilip Kondepudi : thermodynamique: des moteurs thermiques aux structures dissipatives - éd. Odile Jacob, 1999
- 42 - Bernard Guerrien, Bertrand Nezeys : microéconomie et calcul économique - Economica 1987
- 43 - Ilya Prigogine : les lois du chaos - Flammarion 1994
- 44 - Pierre Bergé, Yves Pomeau, Christian Vidal : l'ordre dans le chaos - Hermann 1998
- 45 - C. Kepner, B. Tregoe : le nouveau manager rationnel - Interéditions, Paris 1985
- 46 - H. Barbusse : la lueur dans l'abîme - 1920
- 47 - Auguste Comte : cours de philosophie positive - 1830-1842
- 48 - Ludwig Wittgenstein : tractatus logico-philosophicus - 1921
- 49 - Bertrand Russell : recherche sur la signification et la vérité - 1962
- 50 - Edmund Husserl : idées directrices pour une phénoménologie pure et une philosophie phénoménologique - 1913
- 51 - Edmund Husserl : méditations cartésiennes - 1931
- 52 - Edmund Husserl : la crise des sciences européennes et la phénoménologie transcendentale - 1931
- 53 - X. Seron : la neuropsychologie cognitive - PUF, que sais-je? 1993
- 54 - Maurice Merleau-Ponty : phénoménologie de la perception - 1945
- 55 - John C. Eccles : comment la conscience contrôle le cerveau - Fayard 1997
- 56 - Jean-Pierre Changeux : l'homme neuronal - Fayard 1985
- 57 - H. Feigl : the "mental" and the "physical" - Minnesota Press 1967
- 58 - F. Crick, C. Koch : the problem of consciousness - Scientific American, september 1992
- 59 - J.R. Searle : the rediscovery of the mind - MIT Press 1992
- 60 - H. Margenau : the miracle of existence - Woodbridge CT, Ox Bow, 1984
- 61 - K. Popper, J.C. Eccles : the self and its brain - Berlin-Heidelberg, Springer, 1977
- 62 - J-L. Destouches : les principes de la mécanique générale - Actualités scientifiques, fasc. 140, Hermann, Paris 1934
- 63 - Paulette Février : la structure des théories physiques - PUF, Paris, 1951
- 64 - Ludwig Wittgenstein : investigations philosophiques - publiées en 1953
- 65 - Karl Marx : contribution à la critique de l'économie politique - 1859
- 66 - Karl Marx : le capital - édité en 1885 et 1894
- 67 - Sven Ortoli, J-Pierre Pharabod : le cantique des quantiques - La Découverte 1998
- 68 - sous la direction de Michel Cazenave : aux frontières de la science: dictionnaire de l'ignorance - Albin Michel 1998
- 69 - coordonné par Jean-François Dortier : le cerveau et la pensée - Sciences humaines 1999
- 70 - Sigmund Freud : cinq leçons sur la psychanalyse - Petite bibliothèque Payot
- 71 - Daniel Lagache : la psychanalyse - PUF, que sais-je?
- 72 - Juliette Boutonier : l'angoisse - PUF
- 73 - Emmanuel Kant : critique de la raison pure - 1781
- 74 - Bernard Andrieu : la neurophilosophie - PUF, que sais-je ? 1998
- 75 - Tony Brachet : philorama - Ellipses 1999
- 76 - Rémi Hakim : introduction à la mécanique statistique - Masson 1996
- 77 - Henri Atlan : entre le cristal et la fumée - Seuil 1979
- 78 - Guy Chanfray, Gérard Smadja : les particules et leurs symétries - Masson 1997
- 79 - F. Blayo, M. Verleysen : les réseaux de neurones artificiels - PUF 1996
- 80 - C. Sermondade, A. Toussaint : régulation, tomes 1, 2, 3 et 4 - Nathan 1994-1998
- 81 - Claude Godbillon : géométrie différentielle et mécanique analytique - Hermann 1969
- 82 - Claude Allègre : Dieu face à la science - Fayard, Paris, 1997
- 83 - Albert Jacquard : l'équation du nénuphar - Calman-Lévy 1998
- 84 - Gilles Cohen-Tannoudji : les constantes universelles - Hachette 1998
- 85 - sous la direction de Pierre Guérin : planètes et satellites, mondes de l'espace - Larousse 1967
- 86 - F. Raulin, F. Raulin-Cerceau, J. Schneider : la bioastronomie - PUF, que sais-je? 1997

- 87 - Yves Cherruault : biomathématiques - PUF, que sais-je? 1983
- 88 - Philippe Moreau Defarges : la mondialisation - PUF, que sais-je? 1998
- 89 - Alain Papaux, Eric Wyler : l'éthique du droit international - PUF, que sais-je? 1997
- 90 - J. Tonnelat : thermodynamique et biologie - Maloine-Doin, Paris 1977
- 91 - frère Roger Schutz : dynamique du provisoire - Presses de Taizé 1965
- 92 - Simon Singh : le dernier théorème de Fermat - Hachette, Pluriel 1998
- 93 - William Damon : le développement moral des enfants - Pour la science, n° 264 octobre 1999
- 94 - Bernard Dorin, Pierre de Sénarclens, Emmanuel Decaux, Pierre-Marie Dupuy : l'ingérence humanitaire: vers un nouveau droit international? - Défense nationale, mars 2000
- 95 - Philippe Moreau Defarges : Seattle: naissance d'une société civile mondiale? - Défense nationale, mars 2000
- 96 - René Thom : paraboles et catastrophes - Flammarion 1983
- 97 - Jacques Lacan : écrits - Seuil 1966
- 98 - W.J. Ousby : l'hypnose par la pratique - Sabre Communication 1996
- 99 - Jean Charon : théorie de la relativité complexe - 1977
- 100 - Michel Garraud : 1 - un management attentionné, 2 - acteur dans l'entreprise - DGA/DCN Toulon, 1996
- 101 - Pierre-Gilles de Gennes : les objets fragiles - Plon 1994
- 102 - Albert Manuel : notes sur les métiers d'autrefois - Les Alpes de Lumière 1993
- 103 - gestion de projet, partie 1: le management par projets - partie 2: les étapes de la vie d'un projet - partie 3: les méthodes pour orienter et diriger un projet - partie 5: contrôler les coûts et assurer la rentabilité - éd. WEKA
- 104 - certification et management de la qualité - tome 2 partie 9: actions correctives et préventives, outils techniques statistiques (volumes 1 et 2) - éd. WEKA
- 105 - J.P. Boutinet : psychologie des conduites à projet - PUF, 1993
- 106 - groupe MACSI : maîtrise de la qualité des systèmes industriels - Masson, 1993
- 107 - Marc Reynier : assurance qualité en conception - Masson, 1992
- 108 - W. Briner, M. Geddes, C. Hastings : le manager de projet: un leader - AFNOR, 1993
- 109 - Christie Ravenne : les nouvelles missions du management - ESF, 1988