

# CAHIER DE ReCHERCHE

OCTOBRE 90



N° 4

ELEMENTS DE FORMALISATION

POUR UNE THEORIE DE L'EVOLUTION DES SYSTEMES :

LA SYSTEME-COMPATIBILITE



Saadi Lahlou

**CREDOC**



CAHIER DE RECHERCHE

**Éléments de formalisation  
pour une théorie de l'évolution des systèmes :  
la système-compatibilité**

*document de travail  
version provisoire*

Saadi Lahlou  
Département de Prospective de la consommation  
octobre 1990

Cette recherche a bénéficié d'un financement au titre de la subvention de recherche affectée au Crédoc par le Commissariat Général du Plan.

## Sommaire

1	Préambule .....	1
1.1	Pourquoi ce texte ? .....	1
1.2	Comment lire ce texte ? .....	6
1.3	De la nécessité de repartir à zéro .....	11
2	La formalisation de la relativité complète .....	13
2.1	Qu'est-ce qu'un objet ? .....	13
2.11.	L'objet .....	13
2.12.	Les catégories d'objet .....	14
2.13.	Perception et représentation .....	18
2.2	Premier essai de formalisme .....	24
2.21.	Le formalisme relativiste. ....	26
2.22.	Les notions de base .....	28
2.221.	Cosmos. ....	28
2.222.	Signes et objets .....	29
2.223.	Combinatoire et syplexes .....	31
2.224.	Alphabet .....	40
2.225.	Inclusion .....	40
2.226.	Le nom de la chose .....	46
2.227.	Spectre d'un objet .....	50
2.228.	Univers .....	50
2.23.	Les relations en relativité complète .....	54
2.24.	U-langage .....	58
2.25.	Quelques propriétés des relations en relativité complète .....	63
2.251.	Un exemple de formalisation : Raoul et Mar- guerite dans une pièce selon trois observateurs .....	66
2.252.	Les fonctions et la dénomination (∞) .....	68
2.253.	Relations et classifications du sens commun .....	68
2.2531.	Les taxinomies du sens commun .....	70
2.2532.	Taxinomies de l'individu .....	71
2.254.	Langage et communication .....	73
2.255.	Les langue .....	80
2.26.	Observateur .....	86
2.27.	Système-compatibilité .....	93

2.3 La description des phénomènes en relativité complète.....	94
2.31. Existence.....	95
2.32. Monde et réalité.....	100
2.321. Le processus d'identification .....	109
2.322. Une approche intuitive .....	111
3 Théorie de la système-compatibilité.....	113
3.1 Le réel dont on parle .....	113
3.11. Exemples de choix des mondes possibles.....	114
3.12. La sorcellerie comme monde possible.....	115
3.13. Les aventures de Julius Von Uexküll.....	120
3.14. L'étendue du monde de l'observateur.....	121
3.2 Comment se fait l'interaction.....	124
3.3 La question du temps.....	135
3.31. Les phénomènes temporels : des séries en évolution	
.....	139
3.32. la permanence des objets.....	146
3.4 Les grands axes du formalisme en relativité complète .....	147
3.41. Le paradigme de système-compatibilité.....	148
3.42. La question de la téléonomie dans l'évolution.....	155
3.43. La causalité.....	160
3.44. Le principe de conservation de l'observateur.....	166
3.45. La théorie de l'influence sociale .....	171
3.46. La prospective .....	175
3.461. Démarche générale .....	175
4 Conclusion.....	185
Bibliographie .....	187
Index.....	190

## 1 Préambule

“(…) la Bibliothèque est totale, et (…) ses étagères consignent toutes les combinaisons possibles des vingt et quelques symboles orthographiques (nombre, quoique très vaste, non infini), c’est-à-dire tout ce qu’il est possible d’exprimer dans toutes les langues. Tout : l’histoire minutieuse de l’avenir, les autobiographies des archanges, le catalogue fidèle de la bibliothèque, des milliers et des milliers de catalogues mensongers, la démonstration de la fausseté de ces catalogues, la démonstration de la fausseté du catalogue véritable, l’évangile gnostique de Basilide, le commentaire de cet évangile, le récit véridique de ta mort, la traduction de chaque livre en toutes les langues, les interpolations de chaque livre dans tous les livres.

Quand on proclama que la Bibliothèque comprenait tous les livres, la première réaction fut un bonheur extravagant. Tous les hommes se sentirent maîtres d’un trésor intact et secret. Il n’y avait pas de problème personnel ou mondial dont l’éloquente solution n’existât quelque part (…)

A l’espoir éperdu succéda, comme il est naturel, une dépression excessive.”

Jorge Luis Borges.  
La Bibliothèque de Babel

### 1.1 Pourquoi ce texte ?

Comment décrire et prévoir l’évolution des sociétés ? Voilà une question dont la réponse nous serait bien utile, certes. Et l’on peut croire qu’il y a, effectivement, une telle réponse.

L’observation de l’évolution des systèmes sociaux montre une cohérence indéniable. Le micro-ordinateur que j’utilise pour écrire n’est sur ma table que grâce à la coopération de millions d’hommes dispersés dans l’espace et le temps : ceux qui ont extrait le silicium des mines, ceux qui ont conçu les théories qui ont permis d’assembler les composants, ceux qui ont planté les légumes qui ont permis de nourrir celui qui m’a vendu la machine... Et c’est cette machine qui me permet de remplir ma fonction propre dans l’évolution de ce système. L’analyse fine de l’enchaînement des causalités du moindre chaînon dans un système complexe donne le vertige, et pourtant, le système

évolue de façon cohérente. Si on considère la quantité de facteurs, de variables, d'objets, d'observateurs mis en jeu, les différences d'échelle et de nature de ces objets, cette cohérence devient tellement improbable que son existence acceptée par tous ne peut qu'éveiller la suspicion. Quel physicien pourrait, à l'avance, prévoir sur le plan macroscopique l'état d'une société à partir des lois physiques ? Pourtant nous savons tous que dimanche prochain, les bureaux et les magasins seront fermés, que beaucoup de citoyens seront à la campagne, ou dans les jardins publics. Nous savons tous que le lundi suivant la situation sera très différente, et nous pouvons même prédire avec un bon degré de fiabilité le comportement d'un bon nombre d'individus particuliers et la situation d'un certain nombre d'objets. En bonne physique, la prévision réussie d'états aussi improbables s'appelle de la sorcellerie. Comment se fait-il que l'homme de la rue y arrive avec autant de sûreté ? Nous sommes tellement habitués à cette situation que nous ne réalisons même plus son caractère statistiquement étrange.

Il existe à cette improbable cohérence dans l'évolution des systèmes, si on exclus le recours à un ordre divin, des raisons profondes, liées à la nature même de la représentation individuelle ou collective : les systèmes sont agis par des règles. Cela, nous le savons tous. Notre "sens commun" contient à la fois une certaine vision du monde, et son mode d'emploi : des règles du jeu en quelque sorte. Chacun d'entre nous connaît ces règles, et c'est ce partage qui permet le fonctionnement de la société. Les objets, les gens, les organisations, possèdent un certain nombre de propriétés sur lesquelles les différents acteurs s'accordent, ce qui leur permet d'agir, de prévoir, de coopérer d'une manière cohérente. Ces règles ne sont pas immuables, mais varient assez lentement pour que la coopération des acteurs puisse se faire.

Alors, sans doute suffit-il de recenser ces règles, et notre problème sera résolu ! Malheureusement, ce recensement s'avère difficile. Et cela non pas tant parce qu'il est malaisé de déterminer localement les règles qui suffisent à expliciter tel ou tel phénomène, sur une partie du système (par exemple : l'individu, ou le marché) mais parce que toutes les parties du système, inexorablement, agissent les unes sur les autres ; nous sommes, pour le moment, incapables de faire la transition entre les évolutions locales et l'évolution globale, en un mot, d'opérer l'agrégation des mécanismes d'évolution. Car il faudrait, pour cela, que

les règles, et les objets sur lesquels elles portent, puissent être explicités dans un formalisme commun.

La recherche d'un formalisme capable de décrire l'évolution des systèmes a donné lieu à un certain nombre de travaux qui ont pour caractéristique commune la non-spécificité du champ d'application, et l'interdisciplinarité : théorie de l'information, théorie des systèmes, cybernétique, sciences de la complexité, et, plus récemment, neurosciences. Il semble que l'on assiste actuellement dans ce domaine à ce que Kuhn appellerait une *révolution scientifique*, avec l'émergence de nouveaux paradigmes.

Cependant, aucun nouveau paradigme ne semble avoir pour le moment émergé qui soit suffisamment puissant pour structurer l'ensemble du champ remis en question par cette révolution scientifique, ni fournir des bases méthodologiques opératoires sur l'ensemble de ce champ. Cette situation provoque un certain flottement, qui se traduit par la prolifération de colloques, congrès, et publications, dans lesquels on retrouve, pêle-mêle, les mêmes thèmes érudits : information et négentropie, cybernétique et systémique, bifurcations fractales et catastrophes, théorie des jeux, ordre et désordre, paradoxe et incertitude, cerveau (droit et gauche) etc. La science du complexe s'éténue à vouloir concilier ces paradigmes locaux, comme jadis les gnostiques le tentèrent avec des pans provenant de différents édifices de la philosophie occulte.

Face à cette situation, le prospectiviste est embarrassé, car ces travaux proposent peu de méthodologies opératoires pour son domaine. Et pourtant, il sent bien que tous ces paradigmes tournent autour de son problème, et lui proposent des modèles partiels des phénomènes qu'il veut élucider.

Faire de la prospective revient à chercher à comprendre -et à tenter de prévoir - l'évolution des systèmes complexes que sont les sociétés humaines. C'est un cas particulier du problème que se posent les sciences de l'homme et de la société, et qui consiste à comprendre l'évolution de systèmes complexes particuliers, ou dont on s'intéresse à une catégorie particulière d'aspects (sociaux, politiques, économiques, écologiques, culturels...). La prospective est une discipline jeune, et dont l'arsenal théorique est pauvre. Contrairement aux disciplines "classiques" qui ont derrière elles une longue tradition académique, la



prospective, mise dès sa jeunesse sur le trottoir, a été confrontée d'emblée aux problèmes du réel, et a développé, plutôt que des théories, des méthodes d'ailleurs assez disparates et parfois discutables. Car ce qu'on demande au prospectiviste, ce sont des résultats, et non pas des descriptions de l'existant. Par ailleurs, il est, situation inconfortable autant que rare dans la grande famille des sciences humaines, constamment confronté à la falsification de ses résultats.

De cette ambition insolente (prévoir l'évolution de systèmes que les autres sciences, depuis des siècles, ont du mal à seulement décrire de façon satisfaisante), et de la modestie qu'impose une vérification des prévisions qui s'avère souvent cruelle, le prospectiviste se tire comme il peut. Mais on comprend qu'une telle tension favorise peu la formalisation théorique : la tâche paraît trop immense, et en même temps, très éloignée du réel.

Il faudrait, d'abord, disposer d'un formalisme suffisamment "portable" pour décrire la morphologie des objets étudiés (sociétés, groupes, organismes, cultures...) en rendant compte de ce que chaque discipline a découvert à son sujet comme observations et comme lois empiriques. Car on sait bien que sur l'avenir d'un marché, par exemple, jouent aussi bien les modalités de la concurrence (étudiées par l'économie), l'évolution de la demande (étudiées par la sociologie, la démographie...), ou la conduite des principaux opérateurs (qui peut ressortir de la politique comme de la psychologie).

Il faudrait déterminer les règles d'utilisation d'un tel formalisme pour y traduire les phénomènes, de telle manière que chaque discipline sache "de quoi on parle", pour y appliquer les connaissances qu'elle a accumulées. En effet, dans l'état actuel des choses, chaque discipline délimite différemment ses objets, si bien qu'il, est très difficile d'avoir une approche complémentariste (c'est-à-dire d'aborder un même objet suivant des facettes différentes, afin d'en mieux percevoir les propriétés). C'est dire qu'il faut montrer comment ce formalisme se traduit localement par des morphologies, qui sont la façon de décrire les objets particulière à chaque discipline.

Il faudrait enfin donner un cadre de réflexion qui s'applique à l'objet qui nous intéresse, les systèmes sociaux, afin que les approches menées localement avec des méthodes (des disciplines) différentes puissent se compléter, et se fertiliser mutuellement. C'est indiquer comment en utilisant de façon

complémentariste les syntaxes et les sémiologies construites sur les morphologies locales, on peut décrire l'évolution des phénomènes d'une manière qui en explicite les mécanismes.

Il s'agit là d'un travail qui, s'il est possible, prendra des années, et se heurtera, d'abord, à l'émiettement du savoir : l'époque des Pic de la Mirandole est révolue. *Ars longa, vita brevis*. Une synthèse ne peut être que collective, car aucun chercheur isolé ne pourrait faire la traduction entre un formalisme unificateur et chacune des disciplines.

Pourtant, il faut bien, malgré la prétention d'un tel travail, que l'on s'y mette. Cela ne peut que faire avancer les choses : qui songerait aujourd'hui à reprocher à Von Bertalanffy l'immodestie de sa "Théorie générale des systèmes ?". Il appartient donc à un prospectiviste, immodeste par vocation, de démarrer de nouveau une telle expérience.

L'essai dont une version est ici publiée doit être compris comme une première trame d'un tissu qui devrait être reprise par moi-même, et par d'autres, cent fois encore. J'ai déjà repris ce texte de nombreuses fois et pourtant il ne reste qu'une ébauche. Il est extrait de la version 24.8 d'un document de travail qui comporte une centaine de pages de plus, sur lequel je travaille depuis plusieurs années, dans le cadre d'une thèse, et dont ceci est le premier extrait publié. Plusieurs personnes<sup>1</sup> ont lu ce texte, et l'ont critiqué de façon constructive, m'amenant à faire certaines améliorations. Je n'ai malheureusement pas pu répondre à toutes leurs critiques. C'est pourquoi ce papier comporte encore des lacunes, des incertitudes, des défauts de construction, voire des erreurs, dont je suis évidemment seul responsable. Il a cependant paru intéressant d'en publier une première version pour entendre les critiques d'un public plus large et prendre date. Le travail continue actuellement dans deux directions complémentaires : amélioration de la formalisation, et application à des cas concrets détaillés.

---

<sup>1</sup> Je tiens à remercier plus particulièrement Catherine Bassani, Laurent Clerc, Alain Etchegoyen, Michel Legros, Joëlle Maffre, Robert Rochefort, Christophe Tollu, François Yvon. Ils ont d'autant plus de mérite que, souvent, ils ont accepté de faire des remarques et des suggestions sans être d'accord avec mes options principales, en particulier sur le plan ontologique.

## 1.2 Comment lire ce texte ?

L'objet central qui sera présenté est un formalisme destiné à décrire les phénomènes. Le niveau auquel ce formalisme s'applique permet, me semble-t-il, de reformuler les théories existantes en gardant leur structure, leur valeur explicative, tout en clarifiant la définition des objets qu'elles traitent.

La formalisation proposée ne donne pas à un observateur particulier de statut privilégié, et ne nécessite pas de postulat de "réalité", pour des raisons que j'exposerai dans le texte. C'est pourquoi elle s'intitule "*formalisation en relativité complète*" (FRC). Ce formalisme, extrêmement large, me semble pouvoir être appliqué à une très large catégorie de problèmes ; dans l'état actuel, il porte principalement sur la *morphologie* des phénomènes. J'espère que mes lecteurs lui trouveront des applications dans leur domaine de recherche particulier, c'est-à-dire l'utiliseront pour construire des syntaxes, formuler des règles d'inférence, exprimer des lois empiriques.

Ce formalisme est en quelque sorte un méta-formalisme, il permet, par sa forme, de mettre à plat les problèmes qui se posent pour l'étude des systèmes complexes. Mais, par sa nature combinatoire, il est explosif en termes de description des objets particuliers, c'est-à-dire qu'il devient, à cause de sa grande finesse de description, pratiquement inutilisable, un peu comme si on voulait manipuler les objets matériels usuels (une chaise, un briquet...) en les décrivant par l'assemblage de leurs atomes. Cependant, je propose dans la deuxième partie de ce texte (en particulier la section "comment se fait l'interaction") des voies qui montrent comment le formalisme s'applique aux phénomènes que nous observons couramment.

Pour la question qui m'occupe ici (la théorie de la prospective) cette formalisation amène un nouveau paradigme, celui de la *système-compatibilité*, qui, appliqué à l'évolution des systèmes, conduit à la formulation d'une théorie. Dans l'état actuel du texte, cette théorie reste embryonnaire.

Ce détour théorique, qui sort par moments des champs disciplinaires habituellement traités au Crédoc, et pourra paraître trop ambitieux, nécessite quelques avertissements préalables.

Je ne cherche pas ici à construire de toutes pièces un système du monde, ni une théorie unificatrice, mais simplement une formulation différente des objets "humanistes" que nous manipulons, un langage qui permette de construire des outils conceptuels opératoires. Aucun *résultat* nouveau ne sera présenté ici, ou par accident seulement. A chacun de voir si cette façon différente de définir les objets peut lui être utile dans son propre champ de recherche.

En dernière analyse, en effet, tout problème scientifique ne réside que dans l'incomplétude, l'indétermination ou l'incompatibilité des définitions des termes qui constituent son énoncé. Résoudre un problème, c'est redéfinir les termes dans lesquels il est posé, pour que leurs définitions et leurs relations respectives soient cohérentes. Lorsqu'un problème est résolu, son énoncé devient une trivialité. On pourrait comparer le chercheur à un homme qui se trouve au milieu d'une plantation où les arbres sont alignés. S'il y est placé au hasard, il ne verra qu'un ensemble confus et désordonné d'arbres, qu'il ne pourra décrire qu'en donnant les coordonnées relatives de chacun des arbres par rapport à sa position. Mais, s'il se place dans la perspective de l'une des rangées, l'ordre lui apparaîtra immédiatement, et les termes qu'il utilisera pour décrire la structure de la plantation *définiront* cette structure en même temps qu'ils la décrivent : *des rangées d'arbres parallèles, régulièrement espacés*. Tout le travail du chercheur réside dans cette recherche d'une description simple des phénomènes et d'une définition corrélatrice des termes adéquats pour les décrire. C'est bien la même plantation décrite dans les deux cas, les deux définitions sont équivalentes, mais la seconde est plus opératoire : elle rend triviale la description du phénomène.

Ce type de recherche formelle amène nécessairement à sortir de son domaine de compétence académique, et à faire des détours épuisants pour formaliser *comment* on va parler des choses avant même de commencer à parler. Pour des raisons facilement compréhensibles, nous autres chercheurs, soumis à évaluation de l'utilité de notre production, pouvons rarement nous permettre ces détours. On y court en outre plusieurs risques : celui de lasser le lecteur (qui attend, bien sûr, qu'on en vienne *au fait*), celui de s'égarer dans des champs inconnus, pour lesquels une vie entière ne suffirait pas à assimiler l'état de l'art, et où l'on s'attire donc les sarcasmes académiques des spécialistes locaux en dévoilant son ignorance, celui enfin de n'être pas compris car chaque lecteur, qui ne possède, au mieux, que quelques uns des champs disciplinaires

qui *doivent* être abordés sera noyé dans les champs qu'il ignore, tandis qu'il sourira avec commisération dans ceux qu'il pratique avec une aisance que l'auteur n'a pas. En bref, on court le risque d'être un original, dans l'acception la plus péjorative du terme. Et pourtant, nous avons (presque) tous la certitude qu'il faudrait en passer par là. Il faut donc bien que, de temps à autre, quelque imprudent s'y essaye.

Ainsi, compte tenu du niveau de généralité du problème, j'ai été amené à remonter très loin dans la formalisation, en commençant par une nouvelle façon de définir ce qu'est un objet, une relation, et leur statut ontologique. Naturellement, je n'ai pu éviter les écueils signalés plus haut. Je ne suis ni logicien, ni philosophe, ni épistémologue, ni linguiste (pour ne citer que ces lacunes), par conséquent mon exposé apparaîtra souvent naïf. L'approche peut sembler fastidieuse, car la progression est lente, et l'on n'arrive aux applications concrètes que tard dans l'exposé. J'essaie de tempérer cette aridité en donnant, chaque fois que c'est possible, des aperçus anticipés sur l'application de la formalisation par des exemples. Par ailleurs, cette approche ne peut pas prendre l'aspect académique traditionnel, car elle implique de faire table rase de l'existant pour tout reconstruire : elle apparaîtra donc souvent pédante, ou injuste, car j'ai certainement ignoré... par méconnaissance des travaux existants sur le sujets. Enfin, certains aspects de ma construction se sont avérés trop provocateurs pour être livrés tels quels au lecteur non averti sans provoquer un blocage préjudiciable à leur juste compréhension. Ils sont donc précédés de petits préambules qui rompent le corps de l'exposé pour préparer le lecteur en répondant par avance aux objections classiques. Des commentaires préalables de collègues m'ont amené à saupoudrer le texte de citations empruntées aux grands maîtres, tant pour appeler à ma rescousse leur autorité tutélaire que pour éclaircir certains points en donnant au lecteur une autre vision du même objet dans un jargon différent du mien. C'est pour cette dernière raison que ces citations sont parfois assez longues. C'est chez Gregory Bateson, Erving Goffman, Serge Moscovici, Georges Devereux et Ludwig Wittgenstein que j'ai le plus emprunté, encore que je n'aie qu'une connaissance imparfaite de leurs travaux.

La nécessité de recourir à des notions qui doivent toutes être redéfinies de manière interdépendante empêche d'utiliser une méthode d'exposition linéaire. Il faut lire jusqu'au bout, et, si possible, deux fois. Les collègues qui ont

fait des lectures préalables ont constaté que certaines objections qui leur venaient disparaissaient d'elles mêmes quelques dizaines de pages plus loin, et que certains points qui leur paraissaient obscurs ou contestables en première lecture devenaient *évidents* à la seconde.

L'économie du texte est un peu curieuse, pour des raisons historiques. Il est divisé en deux grands volets, l'un portant principalement sur la formalisation, et le second sur les applications de cette formalisation. Le noyau central, l'exposition du formalisme, n'arrive qu'à la fin de la première section. Je n'ai pas encore suffisamment de maîtrise pour livrer le texte "sans les échafaudages" ; voici donc une sorte de fil rouge pour mieux en pénétrer la construction.

Je cherche à expliquer l'évolution des systèmes sociaux. Or, actuellement, nous ne disposons pas de méthode efficace pour cela : en utilisant les méthodes habituelles, on bute sur les limites disciplinaires, que le matériau d'étude, lui, à l'évidence, transcende. Il faut donc commencer à zéro. Nous finissons le préambule et arrivons à la première partie : "la formalisation en relativité complète".

Pour comprendre, il faut décrire. Comment décrire un objet comme un marché et une société, ou n'importe quel organisme ? Là encore on retombe sur le problème précédent : les méthodes de description existantes renvoient, implicitement ou explicitement, aux théories que nous avons écartées dans le préambule. Il faut donc définir ce qu'est un objet, de manière "générale", indépendante des théories explicatives. Partis de la prospective pour arriver dans la modélisation, au lieu d'avancer, nous reculons encore car nous voilà confrontés à un problème philosophique. C'est ce qui apparaît dans la section "qu'est-ce-qu'un objet", qui nous fait reculer à nouveau puisqu'elle met en évidence que la définition de l'objet, non seulement dépend de théories implicites, mais, de façon plus générale, de l'observateur qui le décrit. Par conséquent, si nous voulons définir proprement les objets sur lesquels nous allons travailler, il faut expliciter cette influence de l'observateur.

C'est ce que j'essaye alors de faire dans la section suivante, "premier essai de formalisme ". Mais je suis continuellement embarrassé par la circularité du langage : il faudrait que toutes les notions nouvelles que j'utilise soient définies

en même temps, car elles dépendent les unes des autres. Or, ceci rendrait le texte incompréhensible. Il faut donc procéder par petits morceaux, un peu comme si on changeait par greffes successives un éléphant en hippopotame tout en gardant la bête vivante.

J'introduis d'abord dans cette partie les notions de base : une série de définitions emboîtées, du "cosmos", qui contient tout, jusqu'au "syplexe", qui est une formalisation combinatoire de l'objet. A l'aide de ces notions, je construis divers outils conceptuels qui seront nécessaires pour la description des systèmes complexes : ainsi, je montre comment se formalise une "relation" entre deux objets, je définis la notion de U-langage (par lequel l'observateur formalise son monde), et celle de système-compatibilité... et j'illustre ces notions par quelques exemples.

La construction de ces divers outils conceptuels reste cependant très éloignée des phénomènes que nous cherchons à expliquer. Mais il faut se rapprocher de ceux-ci sans brûler les étapes. Cette section sur le formalisme se termine donc par une sorte d'ontologie, qui précise les rapports entre modélisation et réalité, ou, plus précisément, les conditions d'applicabilité du formalisme aux phénomènes.

La seconde section, intitulée "théorie de la système compatibilité", utilise le formalisme pour aborder la question de l'évolution des systèmes. Elle précise notamment comment les notions de relations entre objets, de traduction entre observateurs, d'interaction, et de temps se formulent en relativité complète. Elle est un peu ardue, et, en l'état, encore "mal vissée" ; néanmoins il m'a paru important d'aborder les points qui sont cruciaux dans un formalisme qui vise à permettre la théorisation de l'évolution des systèmes complexes. A ce stade, le formalisme n'a encore servi qu'à aiguïser des outils conceptuels, mais pas à construire une théorie proprement dite. La fin de ce volet est une simple ébauche d'applications à l'évolution des systèmes. Elle est, en l'état, encore incomplète, et a été insérée principalement pour rassurer le conseil scientifique du Crédoc sur le fait que le but opérationnel de ces travaux n'est pas perdu de vue, même si le chemin qui reste à parcourir est long.

### 1.3 De la nécessité de repartir à zéro

Rome ne s'est pas faite en un jour, et avant de construire des maisons, il faut faire les briques.

Pour analyser l'évolution de ces espèces immatérielles dont nous voulons comprendre l'évolution, il va falloir d'abord les définir clairement. Or, "représentation", "idée", "concept", "organisation", "système", "idéologie", "ethos", "culture", "usage", "société", "civilisation"... sont des mots extraordinairement ambigus. On pourrait comparer l'état actuel de la taxinomie des objets que nous considérons ici à la taxinomie des espèces animales que Borges fait attribuer par le docteur Franz Kuhn à "certaine encyclopédie chinoise intitulée "le marché céleste des connaissances bénévoles" où

"les animaux se divisent en a) appartenant à l'Empereur, b) embaumés, c) apprivoisés, d) cochons de lait, e) sirènes, f) fabuleux, g) chiens en liberté, h) inclus dans la présente classification, i) qui s'agitent comme des fous, j) innombrables, k) dessinés avec un très fin pinceau de poils de chameau, l) et coetra, m) qui viennent de casser la cruche, n) qui de loin semblent des mouches"<sup>2</sup>.

Il faut mettre d'abord un peu d'ordre dans ces outils. Je serai donc amené à redéfinir dans un sens particulier un certain nombre de mots.

La redéfinition pose un problème classique : elle doit se faire avec des mots qui n'ont pas été eux-même redéfinis. Ainsi, j'aurai besoin du mot relation pour définir le mot objet, et réciproquement : la construction nécessite des échafaudages, disgracieux et superflus quand elle est terminée, mais indispensables en cours de route. Aussi, je reprendrai l'avertissement que Bertrand Russell lança avant d'entreprendre une tâche analogue :

"Since these words, in their everyday uses, are vague and unprecise, and since no precise words are ready to hand by which to replace them, it is inevitable that everything said in the earlier stages of our enquiry should be unsatisfactory from the point of view that we hope to arrive at the end. Our increase of knowledge, assuming

---

<sup>2</sup>J. L. Borges. La langue analytique de John Wilkins. Enquêtes, 1937-192. NRF, Gallimard. 1957. p 144.



that we are successful, is like that of a traveller approaching a mountain through a haze : at first only certain large features are discernible, and even they have indistinct boundaries, but gradually more detail becomes visible and edges become sharper. So, in our discussions, it is impossible first to clear up one problem and then proceed to another, for the intervening haze envelops all alike. At every stage, though one part of our problem may be in the focus, all parts are more or less relevant."<sup>3</sup>

Le lecteur doit donc être un peu patient, car certains des détours du texte paraissent des digressions sans objets, et, tant que l'on n'a pas lu jusqu'au bout, on se demande parfois "où l'auteur veut en venir". Je continue de chercher à organiser le texte de manière à ce que l'on sache à chaque instant où l'on en est, ni où l'on va ; mais la tâche est difficile.

---

<sup>3</sup>Bertrand Russell. *Human knowledge, its scope and limits*. George Allen & Unwin, London, 1956, pp 5,6. 1ère ed. 1948

## 2 La formalisation de la relativité complète

"On ne peut connaître ce qui n'est pas, ni l'énoncer ; car ce qui peut être pensé et ce qui peut exister sont une même chose"

Parménide

### 2.1 Qu'est-ce qu'un objet ?

Je cherche à éclaircir ici la nature de la représentation, rapport de l'observateur au monde. La représentation (de quelque chose), telle qu'elle sera définie ici, est la forme (de ce quelque chose) selon l'observateur. Il est incontournable de commencer par quelques définitions de ce qu'est le monde (les "quelque chose"), l'observateur, les relations qu'ils entretiennent.

Je commencerai par des énonciations proches du sens commun, et j'irai dans le sens d'une formalisation croissante.

#### 2.11. L'objet

##### constitution

Tout objet est *constitué* par l'arrangement<sup>4</sup> des relations que chacune de ses parties entretient avec les autres, et avec les autres objets.

L'objet est *constitué* par sa *structure* (organisation interne, relations entre ses parties propres) et sa *situation* (relations avec les autres objets).

L'arrangement de ces relations *constitue* la forme de l'objet<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Ce terme sera ultérieurement remplacé.

<sup>5</sup> On retrouve ici l'approche classique des Gestaltistes : l'objet est une forme sur un fond, ou plutôt *dans* un fond. Ici, on dira que la définition de l'objet est "une des formes de l'objet, telle qu'elle est perçue sur le fond particulier de l'observateur".

## définition

Tout objet est *défini* par un certain nombre de relations que l'observateur entretient avec lui<sup>6</sup>.

Comme l'observateur n'est qu'un de ces "autres objets", l'objet n'est donc *défini* que par une partie de sa situation.

Toute *définition* de l'objet est alors nécessairement partielle (ou subjective), si on se réfère à l'objet *constitué* qu'elle désigne, c'est-à-dire à l'objet "en-soi". L'objet ne peut donc être *défini* que par un observateur<sup>7</sup>. En termes logiques, l'identité de soi à soi n'est vraie, dans ma formalisation, que pour un observateur donné. La définition d'un objet ne peut être que locale, subjective.

### 2.12. Les catégories d'objets

On peut, à première vue, distinguer dans les objets plusieurs catégories<sup>8</sup>.

D'abord, les objets considérés par un seul observateur, qui sont des objets mono-subjectifs. Pour les objets mono-subjectifs, à ce stade du raisonnement, on distinguera, pour l'observateur humain, le percept et la représentation mentale.

Le percept est ce qui est défini, de façon usuelle, comme un ensemble de sensations simultanées. Le percept est, en quelque sorte, ce qui est ressenti comme réalité-en-soi, non-pensée. C'est ce que W.V.O. Quine appelle de façon imagée "les irritations de nos surfaces sensorielles". La sensibilité occidentale, peu familière avec la non-pensée, conçoit mal le percept visuel, trop vite *interprété*, sauf dans les registres hallucinatoire, érotique ou esthétique. Des sens moins policés, comme le tact ou l'odorat, permettent de mieux saisir ce que j'entends par percept.

---

<sup>6</sup>"Observateur" est ici pris au sens large : un rat, un homme, un organisme, une société...

<sup>7</sup>Par construction, l'objet constitué semble imprédictible, il est défini à partir d'un ensemble qui le contient. Le problème de la circularité est inhérent à la nature même du langage, mais il n'est qu'apparent. J'y reviendrai.

<sup>8</sup>En deuxième lecture, passer cette section : ce n'est plus sysco avec la FRC.

La représentation mentale, elle, est l'objet interprété, c'est-à-dire défini en tant qu'objet par l'observateur. L'objet est alors re-situé dans le contexte représentationnel de l'observateur. La différence entre percept et représentation mentale est par exemple :

*percept : choc,*

*représentation mentale : un coup de poing*

*percept : inhalation d'acétaldehyde,*

*représentation mentale : odeur de pomme.*

Le percept et la représentation mentale sont propres à un observateur, car ils sont indissociables de son système sensoriel (interface avec ce qui n'est pas l'observateur), et de son système représentationnel.

D'autres objets ont une existence liée à plusieurs observateurs.

Mais il existe un grand nombre de catégorisations des objets. On peut aussi, par exemple, distinguer les objets qui sont singuliers des objets qui sont généraux : *ce chien / un chien*. Si *ce chien* est un objet que je peux facilement percevoir, l'objet *un chien* est également un objet que nous connaissons bien, même si sa forme, sa taille, la longueur et la couleur de son poil, ou la forme de ses oreilles, sont confuses. Cela apparaît clairement quand vous essayez de vous représenter mentalement l'objet général "un chien". Aussi, il serait illusoire de vouloir définir exactement un terme général, car :

"Si (...) vous tenez à bien définir [un terme] c'est-à-dire limiter étroitement l'application du terme, vous avez toute liberté pour tracer cette limite à votre convenance ; mais cette limite ne concordera jamais parfaitement avec l'usage habituel qui, lui, ne comporte pas de limites précises."<sup>9</sup>

"Personne ne craint par exemple de parler de l'évolution du style gothique, bien qu'il n'existe nulle part de style gothique en général qu'on pourrait désigner concrètement, mais uniquement des oeuvres particulières dans lesquels les éléments de ce style ne se laissent pas séparer des éléments *individuels*. Le style gothique comme objet univoque de la connaissance historique constitue une forme *intellectuelle* qu'on a dégagée des oeuvres réelles mais il n'est pas par lui-même une réalité immédiate."<sup>10</sup>

<sup>9</sup>Ludwig Wittgenstein. Le cahier bleu. 1ère éd. angl. 1958. Trad. fr. Gallimard, 1965, p. 52. Cf le problème de la représentation des prototypes et des inférences par défaut qui lui sont associées. (CT).

<sup>10</sup>Georg Simmel. Sociologie et épistémologie. Trad. fr. PUF, 1981. p. 85.

Cette catégorisation, plus traditionnelle en philosophie, n'est pas équivalente à celle que je faisais plus haut en séparant les objets mono-subjectifs des objets pluri-subjectifs. D'ailleurs, ces catégorisations ne sont pas meilleures l'une que l'autre ; la valeur ou l'utilité d'une catégorisation n'est pas intrinsèque, elle est liée à son objectif :

"Il n'y a que les buts particuliers de la connaissance qui décident si on doit interroger la réalité immédiatement apparente ou vécue au titre d'un sujet personnel ou bien d'un sujet collectif -dans les deux cas nous avons également affaire à des "points de vue" qui ne s'opposent pas entre eux comme la réalité et l'abstraction, mais qui se distancient tous deux de la "réalité" du fait qu'ils sont deux manières de la considérer. Cette réalité n'est pas comme telle la science, mais elle le devient uniquement lorsqu'elle adopte la forme de la connaissance grâce à ce genre de catégories."<sup>11</sup>

La seule chose qui soit certaine est que toutes ces distinctions sont le fait de l'observateur : en particulier, tout ce qui est apparemment "général" ne peut exister que dans l'esprit de l'observateur, car l'expérience empirique ne permet de connaître ou de donner des coups de pieds qu'à des objets singuliers. La règle (ou le classement, la généralisation, c'est-à-dire la définition et l'attribution d'une même qualité à plusieurs objets individuels du monde extérieur) est un acte de l'observateur, qui n'a pas d'existence autonome dans une "réalité" indépendante. Ce point est acquis depuis les travaux de Guillaume d'Occam.

"Je tiens fermement au fait qu'en dehors de l'âme, il n'y a aucun universel existant, mais tout ce qui peut être attribué à plusieurs, existe dans l'esprit".

Cela explique pourquoi il est extrêmement difficile de s'entendre sur la définition des objets généraux, car il y a, par construction, autant de points de vue que d'observateurs.

Cette indéterminabilité a plusieurs implications embarrassantes. La première, qui paraît déjà rédhibitoire, est que, dans la pratique, tous les objets particuliers sont pour partie des objets généraux. *Ce chien est également un chien, même ici-et-maintenant-pour-moi.* L'indéterminabilité qui s'applique aux objets généraux s'applique donc même à lui.

---

<sup>11</sup>Georg Simmel, op. cit. p. 89.

Une autre implication, tout aussi grave, est due au fait que la langue naturelle, que nous utilisons pour décrire le monde, est précisément constituée de tels objets "généraux" : les mots. Non seulement la carte n'est pas le territoire, mais encore il ne semble pas que la carte *est* quelque chose :

"Qu'on nous pose des questions telles que : "qu'est-ce que le sens ? Qu'est-ce que l'unité ?" Et nous demeurons bouche bée. Nous sentons qu'il faudrait définir et désigner, et nous en sommes incapables. (Nous sommes en présence d'une des principales causes de confusion philosophique : essayer, derrière le substantif, de trouver la substance.)".<sup>12</sup>

"Nous sommes à l'évidence incapables de préciser et de circonscrire les concepts dont nous nous servons, non pas du fait que nous ignorons leur définition réelle, mais du fait qu'ils ne comportent pas de "définition" réelle."<sup>13</sup>

Le mot, assemblage de phonèmes ou symbole graphique, est utilisé (en linguistique) pour désigner, selon le cas, l'une ou l'autre de différentes catégories : forme lexicale, représentation sociale, représentation mentale, percept... Cet usage abusif a considérablement embrouillé les réflexions ontologiques. En particulier, on lui doit l'introduction du "concept", qui, de fait, suppose implicitement que représentation mentale et représentation sociale sont identiques. Le découpage ternaire mot/concept/percept est trompeur pour toute analyse qui fait intervenir plus d'un observateur.

Par exemple : dans l'analyse de l'apprentissage d'un langage, l'enseignement par désignation (je dis "pomme" et je montre une pomme), fait intervenir deux observateurs parlant avec chacun leur percept et leurs représentations mentales propres. L'analyse de la situation avec un seul "concept de pomme" brouille les cartes, et présuppose l'existence d'une réalité indépendante des observateurs, ou, ce qui revient au même, privilégie l'un des observateurs.

Tous ces échafaudages, qui correspondent à un stade relativement ancien de la philosophie logique, apparaissent difficiles à exploiter. Ils ont surtout le mérite de mettre en lumière les points délicats qu'il va falloir élucider. D'abord, ils

---

<sup>12</sup> Ludwig Wittgenstein. Le cahier bleu, p. 25.

<sup>13</sup> Ludwig Wittgenstein. Le cahier bleu, p. 61.

laissent en suspens la définition de l'observateur. Ensuite, la distinction entre perception et pensée apparaît comme une dichotomie naïve.

### 2.13. Perception et représentation

Afin de rechercher une meilleure formalisation de la notion d'objet, puisque l'approche philosophique semble peu apte à trancher, il paraît intéressant d'utiliser l'approche expérimentale, et de se pencher plus avant sur la notion de perception.

Les résultats récents des sciences cognitives tendent à montrer que la perception est un processus actif et "intelligent", dans lequel il est impossible de séparer clairement les structures sensorielles des structures représentationnelles.

Par exemple, l'étude des mécanismes de la vision apporte sur ce point des éléments très clairs : la perception visuelle est l'activation d'un maillage nerveux continu dans lequel la structure des récepteurs rétiniens a une influence sur la perception de la forme au même titre que la structure de l'arrangement des neurones du cortex optique.

Dans l'étude de la cognition, la difficulté de démêler la "source" de son "effet" est apparue tellement insoluble que certains éthologues en sont venus à adopter la notion ambivalente de "stimulus-contrast" dans laquelle on ne tranche pas entre le fait que le stimulus est défini par contraste avec son contexte, et celui qu'il est déterminé comme stimulus par le fait qu'il déclenche une réponse qui est, elle-même, définie par contraste avec son contexte comportemental<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup>Le terme vient de Andrew, R. . The origin and evolution of the calls and facial expressions of the primates. Behaviour 20, 1-109. 1963. La critique de l'ambivalence de ce terme se trouve dans une note de R.A. Hinde. La ritualisation et la communication sociale chez les singes Rhésus. in : Julian Huxley, ed. Le comportement rituel chez l'homme et l'animal. Trad fr. Gallimard, 1971, p. 73. Le problème de l'ambivalence du terme a empêché la traduction du terme dans l'édition française d'un article de J.A.R.A.M. Van Hoof : Les expressions faciales des singes catarhiniens et des anthropoïdes. in : Desmond Morris, ed. L'éthologie des primates. Editions complexe. 1978. comme en témoigne une note du traducteur p. 21. L'histoire de ce terme n'est pas anecdotique : l'éthologie est probablement, avec la physique, et la psychanalyse, la discipline dans laquelle la réflexion sur l'acte d'observation a été le plus poussée. On tombe ici sur une question fondamentale le message ne peut pas être indépendant du code, et cette difficulté apparaît même dans des circonstances où l'on cherche à décrire des phénomènes "simples".

Une autre caractéristique de la perception est qu'elle est toujours restreinte. La restriction lui permet d'ailleurs son caractère constructif, dans la mesure où comprendre, c'est simplifier : l'ordre naît du choix. Cette restriction de la perception est au moins de deux ordres : une attention et une focalisation. Prenons le cas de la vision.

"La sélectivité active est une activité fondamentale de la vision, comme d'ailleurs de n'importe quelle autre activité intelligente. La préférence la plus élémentaire à souligner porte sur les changements de milieu. L'organisme, sur les exigences duquel se règle la vision, s'intéresse naturellement aux changements plus qu'à l'immobilité. (...) Le changement est absent non seulement des choses immobiles, mais encore de celles qui répètent ou poursuivent inlassablement la même action. Les psychologues qui étudient les phénomènes de saturation et d'adaptation soulignent que les animaux, même les plus primitifs, cessent de réagir lorsqu'ils sont constamment soumis à un stimulus donné. (...) dans les domaines physique, psychologique et social, les aspects constants d'une situation sont très facilement négligés et malaisés à appréhender."<sup>15</sup>

La focalisation consiste en ce que les différentes parties du champ perceptif ne sont pas perçues de la même façon.

"La netteté de l'image, en effet, a tendance à décroître si rapidement qu'une déviation de dix degrés par rapport à l'axe de fixation -où elle est maximale- la diminue déjà d'un cinquième. Du fait de la faible étendue de la sensibilité rétinienne, l'oeil peut et doit se fixer sur quelque endroit particulier qui, ainsi isolé, acquiert un caractère dominant, central. (...)

La sélectivité est également à l'oeuvre dans la dimension stéréométrique. Il n'y a jamais qu'une très petite partie du champ visuel qui soit réellement au point. Quand les objets proches sont nets, le fond est flou, et vice-versa."<sup>16</sup>

Ces propriétés de la perception, et bien d'autres (on pourrait aussi parler par exemple, du champ restreint des spectres sonore, lumineux ou thermique perceptibles), sont inhérentes à la structure anatomique même de l'appareil perceptif. D'une manière générale, l'analyse de la perception souligne l'impossibilité de distinguer, dans le processus de la perception, une "réalité-

---

<sup>15</sup> Rudolf Arnheim. *La pensée visuelle*. Flammarion, nouvelle bibliothèque scientifique. 1ère ed. US 1969. Trad fr. 1976. pp. 28-29.

<sup>16</sup> Rudolf Arnheim, op. cit. pp. 32-35, passim.



source" d'un effet de cette réalité sur l'observateur, qui serait le percept. Pour employer la formulation d'Arnheim :

"La formation des concepts commence avec la perception de la forme. Alors que l'image optique projetée sur la rétine est un enregistrement mécaniquement complet de son homologue matériel, le percept visuel correspondant ne l'est pas. Percevoir la forme consiste à appréhender les caractéristiques structurales que contient le matériau-stimulus ou qui lui sont conférées. Il est rare que ce matériau soit exactement conforme aux formes qu'il acquiert dans la perception. (...) L'important, c'est qu'on puisse dire d'un objet regardé par quelqu'un qu'il n'est vraiment perçu que dans la mesure où il s'adapte à une forme organisée. (...) Strictement parlant, un percept ne se réfère jamais à une forme unique, individuelle ; il renvoie plutôt à un genre de modèle dont relève le percept. Il peut n'y avoir qu'un seul objet correspondant à ce modèle, comme il peut y en avoir d'innombrables. (...) Il n'y a donc aucune différence entre percept et concept, ce qui est tout à fait conforme à la fonction biologique de la perception. Pour être utile, la perception doit renseigner sur les types des choses -sans quoi les organismes seraient incapables de mettre à profit l'expérience vécue."<sup>17</sup>

Les recherches sur le processus de perception (car il s'agit bien d'un processus) ont donné lieu au concept d'*Aktualgenese*, à partir d'expériences montrant à des sujets des stimuli visuels "trop rapides", ce qui permet de déterminer progressivement ce qui est construit comme perception à partir du stimulus.

"Les observateurs placés dans cette situation expérimentale se sont déclarés fermement convaincus que ce que l'on nomme communément cognition perceptive ne saurait se décrire comme un réfléchissement pur et simple, immédiat et strictement sensoriel. C'est, au contraire, le résultat d'un processus constitué de multiples actes de formation étroitement liés les uns aux autres, sélectifs, abstraits, voire créateurs. L'itinéraire suivi par ce processus peut être soit organiquement logique, soit compliqué, soit ambigu, détourné. L'imagination devance parfois les données initiales ; mais quand le processus suit son cours de manière organique, il passe, pour aboutir à l'objectif visé, par une séquence de phases et de qualités découlant l'une de l'autre, mais en même temps spécifiques et ayant leur organisation propre."<sup>18</sup>

Je ne m'étendrai pas sur les aspects neurophysiologiques de la cognition, que j'ignore, et dont le détail m'intéresse moins ici que les conséquences. Mon objet est simplement de montrer à quel point la distinction entre le matériel et

---

<sup>17</sup>Rudolf Arnheim. op. cit. p. 37.

<sup>18</sup> Gottfried Haussman. Zur Aktualgenese räumlicher Gestalten. Archiv für die gesamte Psychologie. 1935, vol. 93, pp. 289-334. cité par Arnheim, op. cit. p. 38.

l'idéal est arbitraire quand on cherche à obtenir des théories qui rendent correctement compte de l'expérience de l'interaction entre un observateur et ce qu'il observe.<sup>19</sup>

Mon premier exemple, un peu long, est tiré de la relation par Gregory Bateson de son expérience de certaines illusions d'optique montées par l'ophtalmologue Adalbert Ames Jr. à New York dans les années 1940.

"L'épistémologie, à ce niveau naturel de son histoire, est essentiellement inconsciente, et par là même difficile à changer. La deuxième expérience à laquelle Ames me soumit illustre un changement de ce plan là.

On a appelé cette expérience la *chambre trapézoïdale*. Ames m'a d'abord prié d'examiner une grande boîte d'environ un mètre cinquante de large et d'un peu moins d'un mètre de haut et de profondeur. La boîte avait une forme curieusement trapézoïdale ; Ames me demanda de l'examiner soigneusement afin d'en bien connaître la forme et les dimensions véritables.

Sur l'avant de la boîte avait été pratiqué un orifice assez grand pour les deux yeux, mais, avant de commencer l'expérience, Ames me fit mettre une paire de lunettes prismatiques pour tromper ma vision binoculaire normale. Je devais ainsi avoir en moi la présupposition subjective de disposer de la parallaxe des deux yeux alors qu'en réalité je n'avais pratiquement aucune indication binoculaire.

Vue par l'orifice, la boîte donnait l'impression d'être parfaitement rectangulaire et représentait l'intérieur d'une chambre comportant des fenêtres rectangulaires. Les traits de couleur dessinant les fenêtres étaient évidemment loin d'être simples ; ils avaient été tracés pour donner une impression de rectangularité contredisant la forme trapézoïdale réelle de la chambre. Je savais, pour l'avoir inspecté auparavant, que le côté situé en face de l'orifice était placé obliquement, de sorte qu'il était plus proche de moi vers la droite que vers la gauche.

Ames me donna un bâton et me demanda d'atteindre, puis de toucher une feuille de papier machine épinglée sur le «mur» gauche. J'y parvins assez facilement. Ames me demanda alors : voyez-vous une feuille de papier semblable du côté droit ? je voudrais que vous la touchiez avec le bâton. Mettez d'abord l'extrémité du bâton sur le papier de gauche, puis déplacez le vers celui de droite, en frappant aussi fort que possible.»

Je frappai très fort. L'extrémité de mon bâton bougea librement de deux centimètres environ, puis heurta le mur du fond et ne put aller plus loin. Ames dit alors «Essayez à nouveau.»

---

<sup>19</sup>Notons que les remarques ici faites à propos de la perception visuelle s'appliquent au processus plus général d'appréhension des phénomènes, qui nous intéresse. "Voir un objet" et "décrire un phénomène" (social, par exemple) sont des opérations soumises au même type de limitations épistémologiques.

Je recommençai peut-être cinquante fois, jusqu'à en avoir mal au bras. Je savais pertinemment la correction que je devais apporter au mouvement : je devais ramener le bâton vers moi en frappant, afin d'éviter le mur du fond. Mais ce que je faisais en réalité était guidé par mon image. J'essayais d'agir contre un mouvement spontané. (Je suppose que c'eût été beaucoup plus facile les yeux fermés mais je n'ai pas essayé.)

Je ne parvins pas à toucher une seule fois le second morceau de papier, mais j'améliorai mon geste de façon intéressante : j'arrivai finalement à déplacer mon bâton sur une distance plus grande avant d'aller heurter le mur du fond. *Au fur et à mesure que je m'exerçais et que j'améliorais mes résultats*, l'image changeait et donnait de plus en plus l'image d'une forme trapézoïdale.

Ames m'expliqua par la suite qu'après un certain temps et un peu d'entraînement, on apprenait à toucher assez facilement le second papier et qu'on apprenait du même coup à voir la chambre sous sa forme véritable.

La chambre trapézoïdale était la dernière expérience de la série : Ames proposa d'aller déjeuner. Je me rendis à la salle de bain de l'appartement. J'ouvris le robinet d'eau froide, et je reçus un jet d'eau bouillante, accompagné de vapeur.

Nous nous rendîmes alors en ville, en quête d'un restaurant. La confiance que j'avais en ma propre capacité de former des images était si ébranlée que je pouvais à peine traverser la rue. Je n'étais pas sûr que les voitures qui arrivaient se trouvaient réellement à l'endroit où elles semblaient être chaque instant.

En somme, il n'y a pas moyen de lutter consciemment contre les instructions immédiates des images que la perception transmet à «l'oeil de l'esprit». Mais avec un entraînement ardu et une auto-correction, il est possible de modifier partiellement ces images."<sup>20</sup>

Des expériences menées sur des poussins, et sur des hommes, avec des lunettes prismatiques qui "renversent" la vision du sujet (le haut devient le bas et vice-versa) ont permis de constater un phénomène d'apprentissage sensoriel analogue à celui que décrit Bateson. Après un moment de désorientation, le sujet, qui porte les lunettes en permanence, finit par "retourner" sa vision de telle façon qu'il voit finalement le monde à l'endroit malgré les lunettes. Le même processus se reproduit lorsque l'on enlève finalement les lunettes au sujet : il commence par voir pendant un certain temps le monde à l'envers puis récupère sa vision normale.

Les travaux récents en neurophysiologie et en psychologie cognitive tendent plus à renforcer la thèse du solipsisme qu'à l'infirmier, dans la mesure où elles tendent à démontrer que la représentation précède la perception.

---

<sup>20</sup>Gregory Bateson. *La nature et la pensée*. Trad fr. Paris, Seuil, 1984. pp. 42-43. 1ère éd. angl. 1979.

Prenons encore trois exemples :

"Gardant à l'esprit cette image visuelle de petites boules, tenues par un fil, que l'on retire d'une boîte par un trou du couvercle, nous sommes tentés de dire : "ces petites boules ont auparavant été placées ensemble dans la boîte". Mais il nous est facile de voir qu'il ne s'agit là que d'une hypothèse ; la même image serait apparue si les boules n'avaient réellement existé qu'à l'instant même de leur apparition hors du trou du couvercle. Une confusion s'établit aisément entre les moyens qui nous permettent de décrire un état mental et ceux qui touchent au fonctionnement de ce que nous appelons le mécanisme de la pensée ; et d'autant mieux que ces hypothèses ou ces représentations ont été intégrées au langage commun."<sup>21</sup>

Le second exemple est celui de l'effet de tunnel :

"Michotte a étudié ce que l'on appelle "l'effet de tunnel". Lorsqu'un train traverse un tunnel assez court, sa marche, du point de vue de la perception, paraît ininterrompue. On peut reproduire cet effet expérimentalement, même sur une surface plane - en déplaçant, par exemple, un point ou un trait en direction d'un obstacle derrière lequel il semble disparaître pour n'"émerger" de l'autre côté qu'un moment plus tard. dans des conditions favorables, les observateurs "voient" l'objet en mouvement continuer sa course "derrière" l'obstacle, même si, objectivement, ce "derrière l'obstacle" n'existe pas. Le percept est ressenti comme complet, à telle enseigne que les observateurs refusent souvent de croire que, dans la réalité physique, le mouvement n'était nullement continu. Le percept demeure même lorsque l'observateur a été averti de la situation physique réelle."<sup>22</sup>

Dans ces deux exemples, on voit combien la représentation modèle la perception. J'en ajouterai un troisième, qui présente la situation inverse, du moins pour la majeure partie des gens. Il s'agit des tubes de dentifrice qui excrètent la pâte dentifrice, non pas sous la forme d'un cylindre monochrome, mais sous la forme d'un cylindre strié de deux ou plusieurs couleurs. La question est : comment vous représentez-vous le dentifrice à l'intérieur du tube ? Comparez cette représentation à celle des boules enfilées de Wittgenstein, ou du train passant dans un tunnel.

---

<sup>21</sup>Ludwig Wittgenstein, Le cahier bleu.

<sup>22</sup>Rudolf Arnheim, op. cit. p. 92.

Il faut donc se résoudre à renoncer aux théories classiques et construire une épistémologie plus radicale, qui résolve ce problème initial de définition des objets, en tenant compte du rôle déterminant de l'observateur dans cette définition.

## 2.2 Premier essai de formalisme

L'épistémologie qui sera ici proposée n'utilise pas le postulat de réalité, c'est-à-dire qu'elle ne nécessite pas de supposer qu'il existe une réalité en-soi, immanente. Les discussions que j'ai eues avec mes collègues sur ce point m'ont montré à quel point cet aspect de la formalisation est dur à admettre. Il peut paraître inutile de faire l'économie d'un principe aussi puissant, à ce stade de l'exposé. Il faut donc préparer quelque peu le lecteur à cette vision des choses. Tout d'abord, qu'il se rassure : je vais, non pas nier l'existence de la réalité, mais simplement montrer qu'il n'est pas *nécessaire* de faire appel à un tel postulat. En d'autres termes, il est question ici d'une épistémologie, et non pas d'une ontologie ; on disserte sur la façon de décrire les phénomènes, mais pas sur leur nature même. Même si je suis persuadé que l'épistémologie ici proposée peut tenir lieu d'ontologie, je ne cherche pas à faire admettre ce point dans le texte ici présenté, où mes ambitions restent plus modestes.

Par ailleurs, comme la notion de réalité est utile, et utilisée par la plupart des observateurs, il sera intéressant de garder une notion équivalente, mais plus précisément définie. Simplement, cette réalité aura un caractère relatif. Dans la pratique, il existera toujours une catégorie d'objets que l'on appellera "réels", et qui auront les propriétés que nous leur constatons empiriquement : de même que la théorie de la relativité d'Einstein n'a pas rendu caduque la mécanique classique, la formalisation en relativité complète ne détruit pas notre sens commun du "réel". Mais cette réalité sera faite "d'autre chose" que d'une matérialité immanente.

Il peut paraître superflu de déployer des efforts (énormes, on le verra) pour se passer du postulat de réalité, si, pour les objets concrets de tous les jours (une lampe, une chaise), cette formalisation ne change presque rien. Pourtant, cette reformulation est indispensable pour pouvoir opérer sur des objets dont le statut "matériel" est moins clair, comme une relation, un système, ou une société. Nous avons ici affaire à des objets beaucoup plus ténus, et c'est

pourquoi le formalisme doit être plus rigoureux et plus fin. De même qu'il est nécessaire d'avoir recours à la théorie de la relativité et à la théorie quantique pour opérer sur des ondes et des particules, sur lesquels la mécanique classique est inopérante, de même il est nécessaire d'avoir recours au formalisme de la relativité complète pour opérer sur des objets complexes et semi-matériels comme une société, un marché, ou une culture.

La notion commune de réalité, en effet, est bien adaptée à des objets matériels, à tel point que le *réel* est parfois, dans le sens commun, assimilé au *matériel*. Mais, s'il est facile, entre observateurs, de s'entendre sur la description des propriétés d'objets matériels (une table, un caillou, un briquet), il est beaucoup moins facile de s'entendre sur les propriétés d'une relation, d'une société, d'un marché, objets que nos sens ne nous permettent pas de percevoir clairement. S'il est facile de mesurer une table ou de donner un coup de pied dans un caillou, ces opérations simples n'ont pour le moment jamais pu être réalisées avec une société ou un marché. C'est pourquoi, de même que, en physique, si tous les objets sont de même nature et également justiciables de la théorie de la relativité, on distingue des objets non-relativistes (se mouvant à des vitesses faibles dans notre référentiel) et des objets relativistes (qui se meuvent rapidement par rapport à notre référentiel) ; de même, dans notre monde du sens commun, il y a des objets non-relativistes (pour lesquels les observateurs se mettent d'accord sans difficulté sur les propriétés, par exemple une table ou un caillou), mais aussi des objets "relativistes" dont la description reste floue ; et dont les propriétés, mal connues, sont impossibles à formaliser avec les formalismes actuels des sciences sociales (une relation, une société, une culture, la beauté...).

Le parcours de la démonstration comporte trois étapes. D'abord, il faut démontrer que la "réalité" (définie comme une existence de l'objet totalement indépendante de son observateur) n'est pas *démontrable* même pour les objets matériels courants (une table, un briquet...). Ensuite, que, sans avoir recours au postulat d'existence de la réalité, il est possible de reconstruire ce que nous appelons le "réel", tout en conservant les propriétés que nous lui connaissons empiriquement, c'est-à-dire que le postulat de réalité n'est pas *nécessaire*. Il s'agit donc de montrer que le formalisme de la relativité complète est compatible avec les théories existantes, et que, loin de les contredire, il les englobe dans un cadre plus vaste. Si j'y parviens, c'est que ce formalisme est

plus *général* que le formalisme usuel, puisqu'il peut rendre compte des mêmes phénomènes avec un postulat ("il existe une réalité matérielle exogène à l'observateur") en moins. Enfin, il faut, muni de ce nouveau formalisme, essayer de rendre compte de phénomènes dont la théorie classique ne rend pas compte. Si j'y parviens, c'est que le formalisme de la relativité complète est plus *puissant* que le formalisme usuel.

On ne trouvera dans ce papier que la seconde phase. La première existe à l'état de document de travail ; elle ne présente pas d'intérêt pour le lecteur pourvu d'un bagage épistémologique suffisant. Quand à la troisième, l'utilisation pour prévoir des faits nouveaux, elle sera abordée dans un papier ultérieur.

### 2.21. Le formalisme relativiste.

Le problème de la réalité est aussi ancien que la philosophie, il est résumé par Zafiropulo <sup>23</sup> de la manière suivante :

" En d'autres mots : existe-t-il une objectivité distincte du sujet connaissant, objectivité justifiant notre désir de connaître, ou bien notre fantaisie ne crée-t-elle pas dans nos propres organes des images que nous nous efforçons d'analyser, prenant notre propre rêve pour une réalité extérieure, pour une objectivité ?

Cette alternative contient déjà implicitement le problème parménidien de la vérité et de l'opinion, de l'observé et de l'observateur. La solution du problème représenterait l'antithèse du solipsisme prôné par Gorgias, et, dans une large mesure, c'est aussi la question à laquelle Platon cherchait à répondre dans son Cratyle.

A) Si, en effet, le monde que nous croyons "extérieur" n'est qu'un reflet de notre imagination, comme c'est alors nous qui créons aussi bien l'objet que son appellation, nous devrions pouvoir les créer identiques, c'est-à-dire enclore toute réalité dans sa définition.

B) Si, par contre, nous ne faisons qu'utiliser certains moyens mnémotechniques (phonétiques, mathématiques, etc...) pour nous reconnaître dans l'infinie complexité que produisent sur nous les phénomènes extérieurs (perceptions), alors, par ces impressions nous aurons accès aux objets qui seront différents de leurs noms et de leurs symboles : ceux-ci demeureront arbitraires et toute définition sera à jamais approximative.

---

<sup>23</sup>Jean Zafiropulo. L'âme des choses. Editions Les Belles Lettres. Collection d'études anciennes. Paris, 1967. pp 3,5, passim.

(...) nos perceptions sont trop nombreuses, trop variées, trop complexes, pour être utilisées telles quelles. Nous les groupons selon des critères arbitrairement choisis pour en faire des concepts : ma table, la lumière, les hommes etc. ...

(...) il nous suffira ici de dégager trois définitions que nous aurons à utiliser plus loin.

1) REALITE. La réalité est à chaque époque l'ensemble des concepts admis pour classer nos perceptions. (...) autrement dit la réalité est une définition nécessaire mais impermanente. (...)

2) LANGAGE. Le langage se compose à chaque époque de systèmes de symbolisation interpersonnels employés pour définir et représenter les concepts interpersonnels de classement utilisés à ladite époque. (...)

3) CONNAISSANCE. La connaissance consiste, à chaque époque, en les chaînes que l'on peut former avec les concepts-réels interpersonnels, admis à cette époque, en reliant ces concepts à l'aide des deux principes d'identité et de non contradiction à l'intérieur du principe de Laplace. Ces chaînes doivent toutes remonter jusqu'aux postulats qui, pour chaque époque, ont été admis afin de représenter le mieux possible le MOI-connaissant."

L'impossibilité de démontrer l'existence d'une réalité immanente à été maintes fois prouvée. C'est d'ailleurs un point de vue désormais adopté par les spécialistes de la matière elle-même.

"D'où une situation à la fois paradoxale, féconde et frustrante. La réalité des "choses" semble se condenser dans ce dont elles sont faites, c'est-à-dire dans les éléments simples qui composent entre eux des ensembles fondés sur des relations secondes par rapport aux composants. Mais en cherchant à découvrir ce "fond" de réalité que seraient les éléments simples, au principe de tout composé, on ne peut qu'être renvoyé vers des analyses plus fines d'interactions entre des termes toujours supposés "derrière" les relations explorées. (...) Disons que tout semble se passer suivant la prophétie de *L'Ethique* : les corps les plus simples -qui certes ne méritent plus le nom de corps- sont pour nous des "entités fugitives"<sup>24</sup> aux propriétés instables, ne manifestant leurs caractéristiques qu'en fonction d'un contexte qui d'une certaine façon les détermine"<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup>"Le corpuscule (...) n'est plus qu'un ensemble de potentialités affectées de probabilités ; il n'est plus qu'une entité qui se manifeste à nous de façon fugitive. Quant à l'onde, elle perd aussi, plus totalement encore que le corpuscule sa signification physique ancienne : elle n'est plus qu'une représentation de probabilités dépendant de connaissances acquises par celui qui l'emploie." Louis de Broglie; *La physique restera-t-elle indéterministe ?* in *Nouvelles perspectives en Microphysique*; Albin Michel, Paris, 1956, p 132.

<sup>25</sup>Franck Tintland. "Les individus ont-ils le droit d'exister ? Réflexions sur les conditions d'intelligibilité des êtres indivisibles" In *Le même et l'autre. Recherches sur l'individualité dans les sciences de la vie. Fondements des sciences.* Editions du CNRS. Paris, 1986. p 74.



Admettons que la réalité est indémontrable. Il est intellectuellement insatisfaisant d'utiliser des postulats sans être convaincu de leur nécessité : dans une telle situation, il est naturel de sentir une sorte de démangeaison dans la main qui tient le rasoir d'Occam. Nous sommes donc amenés à nous demander si le postulat de réalité, indémontrable, est *nécessaire*. S'il ne l'est pas, le bon usage logique nous amènera à le retrancher purement et simplement du formalisme.

Je vais donc, dans les sections qui suivent, tenter de construire un formalisme dans lequel on n'utilise pas le postulat de réalité. Dans ce formalisme, tout objet est défini par un observateur, et ne peut avoir d'existence en dehors de ce cadre de définition. On verra qu'avec ce formalisme on peut rendre compte des propriétés du monde que nous connaissons.

Je m'attacherai donc ici simplement à montrer comment les phénomènes peuvent se décrire à travers le formalisme. Comme le lecteur le verra, il n'est pas gênant de se passer du postulat de réalité pour construire une épistémologie. La formalisation est simplement un peu plus lourde, mais le sentiment d'étrangeté disparaît avec la pratique : la formalisation amène une nouvelle représentation des choses.

## 2.22. Les notions de base

### 2.221. Cosmos.

Soit le cosmos défini comme ce qui contient tous les objets possibles. Le cosmos est donc "tout", de la façon la plus compréhensive possible.

Le cosmos ne peut pas être défini, ni extensivement, ni compréhensivement, comme un ensemble au sens de la théorie des ensembles de Cantor (et, en particulier, le cosmos n'est pas "l'ensemble de tous les ensembles"<sup>26</sup>). Car toute définition, même "l'ensemble des possibles", serait une restriction, ce qui est contradictoire avec la nature même du cosmos.

---

<sup>26</sup>Comme le lecteur l'aura deviné, assimiler le cosmos à l'ensemble de tous les ensembles nous ramènerait dans les paradoxes classiques. Nous verrons que la formalisation de la relativité complète désarme, je crois, d'une façon nouvelle les paradoxes des objets imprédictibles.

Malgré l'aspect apparemment hégémonique de cette définition "tous les objets possibles", c'est ici que se trouve la limite du formalisme, et en même temps les conditions de sa falsifiabilité. Pour anticiper un peu, disons que ce formalisme (ou un formalisme dérivé de l'ébauche ici proposée) devrait rendre compte de tout phénomène exprimable sous forme combinatoire. Je soupçonne que, de fait, tout ce qui est *possible*, au sens où nous, humains, l'entendons, est forcément exprimé sous forme d'une combinaison de signes. Si cette conjecture est exacte, le formalisme proposé ici est valable dans tous les mondes possibles, au sens où nous concevons la possibilité, mais au delà, nous ne pouvons rien dire. En d'autres termes, ce formalisme ne peut pas rendre compte de l'indicible, mais du dicible il devrait rendre compte de façon puissante car il fait appel à un minimum de postulats.

Cependant, cet espoir reste fondé sur une conjecture, susceptible d'être falsifiée dès qu'un observateur décrira un objet autrement que sous forme d'une combinaison de signes. Bien que la discussion de ce point soit extrêmement intéressante, nous la laisserons ici de côté, en considérant que nous ne nous intéressons ici qu'aux objets qui sont des combinaisons de signes. Ce domaine englobe, me semble-t-il, au moins tous les objets décrits à travers les méthodes d'observation "scientifiques".

### 2.222. Signes et objets.

Les *signes* sont les parties élémentaires d'un objet .

Tout *objet* est un assemblage de signes.

Tout assemblage de signes est un *objet*.

Remarques :

1. "Signe" est défini d'après "objet", et réciproquement. Ces deux définitions sont donc imprédicables. Ce n'est pas grave, il faut passer outre : comme on le verra plus tard, *l'ontologie* est essentiellement tautologique<sup>27</sup>, même si l'objet est par essence relatif. Pour

---

<sup>27</sup>Je prends ici tautologique dans le sens où une chose *est* elle-même, et rien qu'elle même (a rose is a rose is a rose). Quelle *est*, et qu'elle est *ce qu'elle est*, est alors vrai dans tous les univers possibles.

prendre une image un peu hardie qui devrait encourager le lecteur à me croire sur parole pour le moment, un ruban de Moebius<sup>28</sup> est un objet qui existe, et que chacun peut facilement fabriquer avec une simple feuille de papier : cet objet, considéré globalement, n'a qu'une face, et pourtant, il en a deux en chaque point considéré localement. Une face est localement définie par rapport à l'autre, et réciproquement. Pourtant les deux, prises globalement, n'en font qu'une.

2. La distinction entre "objets élémentaires" et "objets" est logiquement superflue. Il est clair que la distinction entre objet et signe, pour un objet particulier, dépend de l'observateur. La propriété d'être "élémentaire" est donc une propriété arbitraire, accidentelle. Néanmoins, nous conserverons pour le moment cette distinction, qui est analogue à celle d'objet "atomique", c'est à dire d'objet non résoluble en un ensemble d'autres objets. Qu'il nous suffise de savoir que l'observateur distingue une catégorie particulière d'objets, appelés signes, qui ont la propriété, pour un ensemble  $A$  donné et fini d'objets, d'être les plus petits (au sens de l'inclusion) objets dont la donnée suffit pour obtenir tous les éléments de  $A$  par arrangement. Le signe est, en quelque sorte, antérieur à l'objet dans la formalisation.

3. "Assemblage de signes" est un terme provisoire, qui sera remplacé dans une section ultérieure. La difficulté de redéfinir les termes les uns à partir des autres impose cette petite gymnastique.

### Quelques propriétés triviales de l'objet

L'objet est un assemblage inclus dans le cosmos, au sens de l'inclusion classique.

Il est issu du cosmos par la simple application du choix.

N'importe quel assemblage de signes peut être un objet.

Toutes les parties du cosmos ne sont pas forcément des objets : il faut pour cela qu'elles soient des assemblages de signes. En d'autres termes, un objet ne peut

---

<sup>28</sup> pour construire un ruban de Moebius, prenez une bande de papier. Sur une face, à l'une des extrémités, tracez un point. A l'autre extrémité, sur l'autre face, tracez un point. Scotchez les deux bords de telle façon que les deux points soient côte à côte. Le résultat est une sorte d'anneau qui, au lieu d'être cylindrique, est "tordu". Ce solide n'a qu'une face, comme vous pouvez vous en rendre compte en traçant une ligne continue sur sa surface : partez d'un des deux points tracés au début, en vous éloignant de l'autre : vous finirez par arriver à l'autre, en ayant parcouru toute la longueur du ruban, et de ce qui semblait être les deux faces, et qui en réalité n'en sont qu'une.

être constitué que si les éléments qui le composent sont préalablement définis eux-mêmes.

On pourrait penser que toute partie incluse dans le cosmos est un objet, dans la mesure où toute partie est l'assemblage trivial d'elle-même prise comme signe unique. Cela est inexact : il faut en effet que cette partie soit définie comme signe antérieurement à son choix dans le cosmos<sup>29</sup>. En effet, quand je dis "voici la partie A", j'ai certes défini la partie A en tant qu'assemblage de lettres ("p", "a", "r", "t", "i", "e", "A"), mais ces lettres ont été préalablement définies "ailleurs". Il ne suffit donc pas du cosmos et du choix pour créer des objets, il faut également un alphabet de signes exogène à l'objet.

Par ailleurs, le choix d'un objet est inséparable de l'existence d'un observateur, qui réalise ou constate le choix. Si l'opération de choix n'est pas reconnue en tant que telle, par sa réalisation même ou par son résultat, elle n'est pas<sup>30</sup>.

La donnée de l'ensemble de signes est strictement équivalente à l'opération de choix de signes dans l'ensemble N qui les contient. Si le terme de *choix* paraît gênant au lecteur, il peut le remplacer sans inconvénient par celui d'échantillonnage ou encore de perception.

### 2.223. Combinatoire et syplexes

Pour m'aligner sur le formalisme de l'analyse combinatoire<sup>31</sup> : supposons que N est un ensemble des signes.

On appelle *combinaison* (ou bloc) de signes tout *ensemble* de ces signes, c'est-à-dire toute partie non vide de l'ensemble N qui contient les signes. Une combinaison est un groupement, sans répétition et sans ordre, des signes.

<sup>29</sup> (par l'observateur).

<sup>30</sup> Que l'observateur crée le choix ou que le choix crée l'observateur, cela est indifférent, et parfois même indécidable. Cette indécision caractérise par exemple le fameux "cogito ergo sum" de Descartes, où la pensée est l'existence, et la phrase doit s'entendre dans sa construction purement lexicale, en dehors de toute flexion : pensée/ de par quoi/ être. On verra plus loin que, pour moi, la pensée se ramène au choix au sens mathématique du terme.

<sup>31</sup>Louis Comtet. Analyse combinatoire. Paris : PUF, collection Sup, 1970. Tome I, p. 12.

Un arrangement de signes est une combinaison ordonnée de signes, avec répétition permise de ces signes.

Un système  $S$  de  $N$  est un ensemble non vide (non ordonné) de blocs de  $N$ , sans répétition de ces blocs. Autrement dit,  $S$  appartient à l'ensemble des parties non vides de parties non vides de  $N$ . Ou encore :  $S$  est une combinaison de parties non vides de  $N$ . Un  $k$ -système est un système constitué de  $k$  blocs.

Par exemple, soit  $N$  l'ensemble des signes arabes  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ .

$\{1, 3\}$  est une combinaison, ou bloc, de  $N$ .  $\{5, 3\}$  également.  $\{\{1, 3\} ; \{5, 3\}\}$  est un système de  $N$ . Il est exactement le même complexe que  $\{\{5, 3\} ; \{3, 1\}\}$  : l'ordre des signes à l'intérieur d'un bloc ne compte pas.

Un complexe de  $N$  est une suite ordonnée de parties<sup>32</sup> de  $N$ , avec répétition permise de ces parties. Un complexe est donc un arrangement de blocs. Un  $k$ -complexe est un complexe constitué de  $k$  parties de  $N$ . Il est identifiable à une application de  $\{1, 2, \dots, k\}$  dans  $P(N)$ , l'ensemble des parties de  $N$ . Autrement dit, un  $k$ -complexe est un arrangement de  $k$  blocs.

Par exemple, soit toujours  $N$  l'ensemble des chiffres arabes  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ .

$(\{1, 3\} ; \{5, 3\})$  est exactement le même système que  $(\{3, 1\} ; \{5, 3\})$ , mais est différent de  $(\{5, 3, \{3, 1\}\})$  : l'ordre des signes à l'intérieur d'un bloc ne compte pas, mais l'ordre des blocs à l'intérieur d'un arrangement compte.

Pour prendre une analogie à la fois commerciale et agro-alimentaire, supposons que vous reveniez du marché. Vous posez les commissions sur la table de la cuisine. Les commissions peuvent être considérées de plusieurs façons : bloc, combinaison, arrangement, système, ou complexe.

1) bloc.

Vous déclarez : "Voici les commissions. Il y a de la poire, de l'ananas, et du fromage."

Commissions = {poire, ananas, fromage}

---

<sup>32</sup>Je ne suis pas définitivement fixé sur la question de savoir si l'on doit ne conserver que des parties non vides, dans mon formalisme. J'introduis dans la suite le signe "donnée manquante" que l'on peut probablement considérer comme la partie vide.

## 2) arrangement

Vous déclarez : "Voici les commissions. Il y a d'abord de la poire, ensuite de l'ananas, ensuite du fromage.

Commissions = (poire, ananas, fromage)

## 3) système

Vous déclarez : "Voici les commissions. Il y a des fruits (de la poire et de l'ananas), et du fromage.

Commissions = ((poire, ananas) ; {fromage})

## 4) complexe

Vous déclarez : "Voici les commissions. Il y a d'abord des fruits (de la poire et de l'ananas) et ensuite du fromage.

Commissions = ((poire, ananas) ; {fromage})

La limite du formalisme combinatoire est liée à l'impossibilité de mélanger simplement les parties ordonnées et désordonnées<sup>33</sup>. Par exemple, je ne sais pas comment rendre compte du fait que j'ai acheté d'abord trois poires (indistinctes, car achetées en même temps, mais qui sont quand même trois poires, et non pas seulement "de la poire") et ensuite deux ananas.

Un objet tel que :

Commissions = ((poire, poire, poire) ; {ananas, ananas} ; fromage)

n'existe pas en analyse combinatoire classique, pas plus d'ailleurs que :

Commissions = {{poire, poire, poire} ; {ananas, ananas} ; fromage} ;

car il n'est pas licite de répéter des objets indistincts entre des accolades.

La difficulté fondamentale qui est derrière ces impossibilités de formalisme est la suivante. Deux objets que rien ne distingue sont rigoureusement identiques, par conséquent ils n'en forment qu'un seul. Il n'est donc pas licite de les distinguer. Cette position est parfaitement légitime sur le plan logique, elle correspond au rasoir d'Occam : il ne faut pas multiplier les entités au delà de ce qui est nécessaire.

---

<sup>33</sup>Ce que CT traduit par : *on ne considère jamais, en théorie naïve des ensembles, des "occurrences typées", mais des types. Par exemple : {x1 : poire, x2 : poire, x3 : poire} sont des "termes typés".*

Malheureusement, l'usage concret du monde suggère qu'il est d'opération courante de travailler avec des objets "distincts mais qui semblent identiques parce qu'ils ont des noms identiques".

Le fond du problème, comme le lecteur s'en apercevra à la fin de ce papier, c'est de savoir "pour qui" les objets en question sont distincts. Il suffit en fait que les objets qui paraissent identiques à un observateur A soient distincts pour un observateur B qui fait partie du même univers pour que A ne puisse pas confondre les objets en un seul. C'est ce point théorique qui m'a amené à supprimer l'hypothèse dite "ontologique" dans l'étude de cas du "mystère de la disparition des chaussettes".

Je résume l'argument et le problème, pour distraire un peu le lecteur.

Chacun, à une époque de sa vie, a pu constater la propension anormale des chaussettes à disparaître lors du lavage en machine. Empiriquement, cette propension se traduit par la découverte, dans le linge lavé, de chaussettes singletons, dont l'autre membre de la paire reste introuvable. Malgré la fréquence de ce phénomène, et son importance économique, on se perd en conjectures sur le mécanisme à l'oeuvre, parce que, faute de crédits, il n'a jamais fait l'objet d'expérimentations contrôlées. Les individus victimes de ce type d'incident n'y accordent pas en général une importance majeure, et ont construit des explications vagues du type "la chaussette manquante doit bien être quelque part".

Une première analyse du problème nous avait amené à formuler différentes hypothèses de travail :

- mécanique : évacuation de la chaussette par le tuyau de vidange ;
- effet de pipe-line : dédoublement de la paire lors du processus stockage sale/ lavage/ repassage / stockage propre. Les 2 membres de la paire suivant des trajets séparés (par exemple l'un est lavé, tandis que l'autre reste au sale), l'observateur attribue à une disparition ce qui n'est qu'un désaccouplement de la paire ;
- perte hors de la machine (par exemple, sous un lit). L'observateur constate au séchage une disparition et l'attribue à tort à la phase de lavage, alors qu'elle est en fait antérieure ;
- l'hypothèse ontologique : les deux chaussettes d'une paire étant, dans la machine, indiscernables, le rasoir d'Occam joue automatiquement et n'en laisse qu'un seule.

Malgré son aspect séduisant, cette dernière hypothèse, la seule à même d'expliquer les cas résiduels inexplicables par les hypothèses précédentes, et qui avait le mérite d'expliquer pourquoi les disparitions se produiraient (à ce qu'on dit) plus fréquemment dans les paires neuves (et donc composées de

chaussettes que l'usure n'a pas différenciées), a du être abandonnée. En effet si les chaussettes sont indistinctes pour l'observateur qui les met dans la machine, les chaussettes ne sont pas indistinctes l'une pour l'autre. Elles ne sont pas indistinctes non plus pour les autres vêtements introduits dans la machine, puisque leurs positions sont différentes. Par conséquent, dans un univers où elles sont distinctes pour certains observateurs, elles doivent être distinctes également pour les autres observateurs<sup>34</sup>.

Pour revenir à des problèmes moins vestimentaires, la structure mathématique dont nous aurons besoin pour définir l'objet est une notion à mi chemin entre le système et le complexe, et qui puisse avoir localement ou globalement les propriétés de l'un ou de l'autre. On pourrait construire cet objet, que j'appellerai, sans scrupules, un *syplexe*, avec les règles suivantes :

Le *syplexe* est construit avec des signes (ou symboles d'entités élémentaires), des virgules, des points-virgule, des parenthèses et des accolades. Des signes associés de façon indistincte (sans que leur ordre d'énumération compte) sont entre deux accolades et séparés par des points-virgule ; et des signes associés de façon distincte sont entourés par des parenthèses et séparés par des virgules. La répétition des signes est autorisée sans limitation. Par extension, les règles appliquées aux signes seront aussi appliquées aux syplexes considérés comme ingrédients de syplexes plus vastes : entre accolades, association indistincte (symétrique) ; entre parenthèses, association distincte (asymétrique).

En d'autres termes, on mélange le formalisme de la combinaison (les accolades) et celui de l'arrangement (les parenthèses).

Une définition inductive serait :

\* si  $x_1, \dots, x_n$  sont des occurrences de signes (distincts ou non);  $\{x_1, \dots, x_n\}$  est un syplexe et  $(x_1, \dots, x_n)$  est un syplexe.

\* si  $S_1, \dots, S_n$  sont des syplexes ou des occurrences de signes, alors  $\{S_1, \dots, S_n\}$  est un syplexe, et  $(S_1, \dots, S_n)$  est un syplexe.

Notons bien deux choses, afin de retenir une définition qui combine système et complexe :

---

<sup>34</sup>A première vue, il semble donc que l'on soit obligé de recourir à un point de vue externe à l'observateur. Ce n'est, comme le lecteur le verra dans une section ultérieure (comment se fait l'interaction) pas nécessaire.



-d'abord, ce formalisme reste une étape provisoire, une sorte d'échafaudage, qui devra sans doute être remanié pour la formalisation finale ;

-on pourrait discuter longtemps sur la pertinence et la nature exacte du formalisme. Par exemple, il semble qu'il serait plus "propre" de ne garder que des accolades "()", les parenthèses étant simplement des abréviations du formalisme, sachant que tout arrangement (combinaison ordonnée) peut en fait être représenté par une combinaison simple, avec la convention bâtie sur le principe  $(a,b) = \{ \{a\} ; \{a,b\} \}$ . Mais cette notation est très lourde.

Par ailleurs, afin d'éviter la confusion que pourrait faire naître l'utilisation des accolades avec le formalisme de la théorie des ensembles, il doit être entendu que les répétitions d'un même signe entre accolades -comme  $\{a, a\}$  - désignent des ensembles d'occurrences (ou d'alias) et non pas de types. Il s'agit, en quelque sorte, de multi-ensembles (multi-sets).

Par exemple, vous revenez des commissions, et vous avez acheté d'abord un sac de trois poires, ensuite du fromage, et enfin de l'ananas. Pour décrire ces achats, vous utiliserez la notation suivante :

$$(\{ \text{poire} ; \text{poire} ; \text{poire} \} ; \text{ananas} , \text{fromage})$$

Si vous avez simplement acheté un sac de trois poires, du fromage et des ananas, utilisez donc la notation suivante (entre accolades):

$$\{ \{ \text{poire} ; \text{poire} ; \text{poire} \} ; \text{ananas} \} ; \text{fromage} \}$$




Les signes que vous avez utilisés sont : sac, poire, fromage, ananas. Pour ne pas vous laisser abuser par les caractères, considérez que les signes sont des pictogrammes :

$$\{ \{ \text{sac} ; \{ \text{poire} , \text{poire} , \text{poire} \} \} ; \text{fromage} ; \{ \text{ananas} \} \}$$

est en fait :

$$\{ \{ \text{👜} ; \{ \text{🍏} ; \text{🍏} ; \text{🍏} \} \} ; \text{🧀} ; \{ \text{🍌} \} \}$$

Naturellement, ce formalisme fait apparaître d'une manière assez crue ce que vous avez mis exactement dans votre description des commissions. Et rien d'autre. C'est là l'intérêt du formalisme : il est beaucoup plus étroit, et univoque, que le langage naturel.

Par exemple, il est impossible, avec cette notation, de connaître la quantité d'ananas ou de fromage que vous avez achetée. Le fait qu'un seul ananas apparaît dans le dernier membre de l'expression peut faire croire que vous avez acheté exactement un ananas, alors que la quantité est non précisée. Le signe ici est inadéquat, une tranche d'ananas serait peut-être plus suggestive de l'imprécision de quantité. Cela nous rappelle à quel point il est important de bien définir les signes pour transmettre l'information d'un observateur à un autre. Mais nous reviendrons sur cette difficulté. Si on admet ici que le signe  veut dire "de l'ananas sans indication de quantité", que le signe  veut dire "du fromage, sans indication de quantité", tandis que le signe  signifie "exactement une poire", le problème de la communication est résolu. Formaliser et communiquer sont deux problèmes différents.

Comme le lecteur peut le constater, le syplexe ne désigne en fait rien d'autre qu'une combinaison d'occurrences de symboles. Ces combinaisons ressemblent à des expressions ou à des formules, mais l'ordre introduit entre les termes correspond en fait à une simple abréviation de notation. Le terme de syplexe est introduit, d'une manière un peu superflue, simplement pour éviter de récupérer avec les conventions du formalisme les connotations attachées au terme de "combinaison" (sans ordre), ou au terme de "expression", ou de "formule", qui ont déjà des sens précis dans différents formalismes logiques. Pour la même raison, j'ai préféré utiliser le terme "signe" qui m'a paru plus neutre que "symbole".

Il reste encore à poser quelques conventions de formalisation.

J'appelle combinatoire infinie de l'ensemble  $N$  l'ensemble infini des syplexes construits sur l'ensemble  $N$ . La combinatoire infinie de  $N$  contient tous les syplexes possibles construits avec les signes de  $N$ .

Par exemple : tout assemblage licite (c'est-à-dire respectant les conventions usuelles sur l'usage des parenthèses et des accolades) de parenthèses, d'accolades, de virgules et des chiffres 0 et 1 est inclus dans la combinatoire infinie construite sur l'ensemble  $\{0, 1\}$ .

Notons bien que j'ai ici implicitement introduit une syntaxe d'assemblage des signes en syplexes, définissant ce qu'il est licite d'appeler syplexe, c'est-à-dire des concaténations de signes tels que les conventions sur les parenthèses, les

accollades, et les virgules et points-virgule soit respectés. Ceci restreint ma pensée, dans la mesure où le formalisme que je cherche à monter est plus général que celui qui utilise simplement des signes qui peuvent être tracés sur le papier. Le principe même de mon formalisme doit pouvoir s'appliquer à tous les types de combinatoires, quelles que soient leurs règles locales de formation licite. Par exemple, le jeu de LEGO où les signes élémentaires sont les pièces. Je dois reconnaître que je suis, malheureusement coincé pour exprimer, dans l'état actuel des choses, un méta-formalisme aussi général. Que l'on considère donc que nous travaillons sur les syplexes que je définis "sur le papier", mais que ceux-ci ne sont, en quelque sorte, qu'une métaphore de ce sur quoi le formalisme porte, au fond.<sup>35</sup> Naturellement, quand je passerai à la phase d'application du formalisme aux phénomènes, je serai limité par cette structure particulière d'énonciation.

Un autre exemple : une automobile est un syplexe particulier sur l'ensemble de ses pièces détachées. La combinatoire infinie de ces pièces est la classe de tous les objets qui peuvent être construits avec ces pièces, sans limitation du nombre de pièces.

Encore un : tous les objets entièrement en or sont des syplexes qui appartiennent à la combinatoire infinie construite sur le signe "atome d'or".

C'est maintenant le moment de remplacer le mot "assemblage", jusqu'ici imprécis, par une définition plus rigoureuse, celle du syplexe, dans la définition de l'objet.

On dira donc que tout objet est un syplexe de signes, et que tout syplexe de signes est un objet .

soit :

A est un objet $\Leftrightarrow$ A est un syplexe de signes.
--------------------------------------------------------------

---

<sup>35</sup> Naturellement, quand je passerai à la phase d'application du formalisme aux phénomènes, je serai limité par cette structure particulière d'énonciation. C'est là une difficulté inhérente aux formalismes que nous cernerons d'ailleurs mieux par la suite, que de restreindre par leur construction même les phénomènes dont ils peuvent rendre compte.

On notera qu'un syplexe est constitué d'un nombre fini de signes. Cela ne veut pas dire qu'il ne peut pas être infini au sens où l'entend le sens commun : par exemple, "l'ensemble des nombres entiers naturels" est "infini", pourtant c'est un syplexe si on le considère comme l'arrangement de signes :

(l,'e,n,s,e,m,b,l,e, , d,e,s, ,n,o,m,b,r,e,s, , e,n,t,i,e,r,s, ,n,a,t,u,r,e,l,s).

La carte n'est pas le territoire, et nous ne nous ne nous occupons ici que de cartes, puisque nous avons précisément fait l'hypothèse qu'il n'existe pas de territoire, ou plutôt qu'il n'est pas nécessaire qu'il y ait des territoires.

Rappelons que personne n'a jamais *vu* ou *touché*, ou *mesuré*, en un mot *observé* l'ensemble en question (les naturels). Sa qualité d'être infini n'est pas une propriété "réelle" qui existe en dehors de l'observateur et du code avec lequel il formalise les phénomènes, mais simplement le résultat de raisonnement dans le cadre du syplexe qu'est le formalisme mathématique, qui définit aussi bien la notion d'infini que celle d'ensemble.

Enfin, on acceptera dans la notation des syplexes des objets construits conformément aux règles énoncées plus haut en ce qui concerne les parenthèses, les accolades et les virgules, mais dans lesquels manquent des signes. Le blanc entre deux virgules, ou entre une virgule et un accolade, ou entre un accolade et une parenthèses sera matérialisé par le signe ? que l'on pourrait appeler signe manquant, ou donnée manquante . Le signe ? sera mis simplement pour que l'on remarque qu'il n'y a pas d'autre signe à la place qu'il occupe, il symbolise l'absence : le syplexe qui le contient doit être exactement considéré comme si le signe ? n'était pas là.<sup>36</sup>

On aura par exemple : { ? } ; qui est "une combinaison de quelque chose", ou encore,

{{(👛); {🍏; 🍏; ?}}; 🍞, 🍍}

qui correspond aux commissions de tout à l'heure, décrites de la manière suivante : un sac de deux poires et quelque chose, du fromage, de l'ananas.

<sup>36</sup>Je cherche ici, évidemment, à tourner une des limites de ce formalisme combinatoire explicite, qui est son absence totale, dans l'état actuel de l'énonciation, de sémantique. Le signe ? est un signe comme un autre. Mais il va me servir à indiquer de façon plus compréhensible certaines opérations que l'observateur peut réaliser à l'intérieur du formalisme.

Cet objet est différent de



qui se lit : un sac de deux poires, du fromage, de l'ananas.

On opérera sur les syplexes avec donnée manquante comme avec les autres.

### 2.224. Alphabet

L'alphabet d'un objet est un ensemble des signes en lequel se résout cet objet.

L'alphabet d'un objet est donc un ensemble. Avec une combinaison de ses éléments (signes) il est possible de reconstituer l'objet.

La notion d'alphabet est simple à comprendre, il n'y a pas ici de différence trompeuse entre son sens commun et mon utilisation. Les signes de l'alphabet sont les objets élémentaires, ou encore les ingrédients, à l'aide desquels sont construits les autres objets.

L'alphabet est un ensemble suffisant, mais pas forcément nécessaire, pour reconstruire l'objet. En particulier, l'alphabet peut être redondant.

Par exemple, l'alphabet d'une langue écrite est constitué des signes typographiques utilisés pour écrire cette langue.

L'alphabet d'une langue parlée est constitué des phonèmes vocalisés par les locuteurs de cette langue.

L'alphabet du monde matériel des physiciens est constitué des particules et des forces.

L'alphabet du monde perçu d'un être humain est constitué de ses perceptions élémentaires.








### 2.225. Inclusion

Le terme le plus fondamental du modèle est la notion d'appartenance, ou d'inclusion. Comme tout terme est défini par d'autres termes, et que les termes sont utilisés pour décrire le cosmos, il va bien nous falloir raccrocher au moins l'un des termes à la notion d'existence, ou de choix. C'est la notion d'inclusion que je choisirai comme clé de voûte du formalisme, ou plutôt comme point de contact avec le cosmos. Cette section, dans l'état actuel du formalisme, paraîtra obscure, inévitablement. Car nous sommes ici à la frontière de ce que l'on ne peut pas dire, et que quand même il ne faut pas taire, en d'autres termes nous cherchons à définir le premier mot qui nous donne la possibilité de parler. Une clé de voûte n'a de sens que quand elle est reliée à la construction qu'elle soutient, c'est en même temps la pierre la plus délicate à poser. Pour prendre une autre analogie, quand on fabrique un ruban de Moebius, il faut de la colle, ou une agrafe, d'une manière générale un matériau autre que le papier qui constitue le ruban. Une fois cette colle utilisée, elle fait partie du ruban, l'endroit de la suture ne se distingue plus formellement de n'importe quel autre point du ruban ; mais, au moment où l'on a collé, il a fallu avoir recours à une opération qui utilise une matière extérieure.

Définissons l'inclusion de manière empirique. Soit un syplexe S, et un syplexe P. Je dirai que le syplexe P est un sous-syplexe du syplexe S si P est un segment du sous-syplexe S qui est lui-même un syplexe. On dit que A est inclus dans B si A est un sous-syplexe de B.

Par exemple, considérons le syplexe S :

{ { {  ; {  ;  ;  } } ;  ;  }.

Alors ; {  ;  ;  } en est un sous syplexe, de même que  , ou encore {  } ; tandis que } ;  ; {  } n'en est pas un.

Une manière de vérifier empiriquement l'inclusion de P dans S est de voir s'il y a coïncidence entre P et un sous-syplexe de S. Imaginons l'observateur confronté à S, avec P dans la main. Il promène P sur S jusqu'à ce qu'il y ait une position dans laquelle P semble disparaître, car il se confond exactement avec le fond que constitue S.

Ainsi, pour voir si le mot "cacahuète" est inclus dans une des phrases suivantes :

Albert mange des bananes ;  
Albert mange des cacahuètes

vous prenez le mot "cacahuète" et vous le faites glisser sur les phrases. Vous vous apercevez qu'il y a coïncidence dans la deuxième phrase, mais pas dans la première.

De même, quand vous cherchez quelqu'un dans une foule, vous essayez de superposer son visage avec les visages des gens dans la foule.

Ou encore, quand vous voulez déterminer le pH d'une solution, avec du papier pH, vous comparez le papier viré à une échelle de couleurs.

Ce processus qui définit l'inclusion, nous pourrions l'appeler reconnaissance, ou perception, ou identification, ou encore même, comme nous le verrons plus tard, existence. Grossièrement, l'inclusion de P dans S consiste en la possibilité de reconnaître la forme de P à l'intérieur de la forme de S<sup>37</sup>.

Vis-à-vis de la "réalité" extérieure, nous avons tendance à identifier les objets en cherchant leur inclusion dans notre expérience, et nous les identifions par une forme connue.

Par exemple, supposons que, dans un restaurant exotique, on m'apporte un plat dont le nom m'est inconnu. A l'intérieur de l'assiette, je vais essayer de reconnaître des morceaux de substance que je connais, que je peux nommer : un morceau de carotte, ou un grain de maïs, par exemple. Pour d'autres morceaux qui ne peuvent pas être identifiés sans ambiguïté par la vue, parce que leur forme peut aussi bien s'adapter à de la viande de mouton que de chien, par exemple, je chercherai à préciser la forme par des signes olfactifs ou

---

<sup>37</sup> On peut aussi reconnaître par d'autres méthodes, par exemple en utilisant la forme complémentaire, ce qui revient, par un procédé de composition, à chercher à identifier la forme complète de référence. C'est ce qui se passe souvent en reconnaissance chimique, par exemple ans les organismes vivants avec les récepteurs hormonaux spécifiques, ou encore, en génie génétique, lorsqu'on essaye de repérer un gène avec des techniques immunologiques, en utilisant un marqueur qui ne s'accote qu'à la séquence de bases correspondante.

gustatifs, par exemple. Mon algorithme de reconnaissance consiste à chercher un recouvrement entre les objets que je perçois dans l'assiette, et des formes connues, prises à l'intérieur de l'ensemble des objets comestibles que je connais.

La reconnaissance est d'autant plus facile que la forme recherchée est bien connue. Un exemple de cet effet s'obtient facilement dans la reconnaissance d'objets qui se détachent peu de leur fond, comme les animaux mimétiques "camouflés". L'expérience la plus violente que j'en ai eu fut l'observation de phasmes (orthoptères qui simulent les tiges ou les feuilles sur lesquelles ils vivent). A l'animalerie du jardin des Plantes, à Paris, se trouvent plusieurs vivariums contenant des phasmes. Ces vivariums, d'environ 1 m de long sur 50 cm de haut et 50 cm de profondeur, contiennent chacun quelques branches de ronces, sur lesquelles vivent des dizaines de magnifiques spécimens de phasmes, parfois de près de 20 cm de long. On imagine la densité de ces animaux dans les vivariums. Placé à 10 cm de la vitrine, je ne vis d'abord qu'un enchevêtrement de feuilles plus ou moins fanées pendant des branches de ronces. Il me fallut plusieurs secondes pour identifier le premier phasme, et découvrir *alors aussitôt* que plus de la moitié de la matière contenue dans le vivarium était constituée de dizaines de phasmes, parfois énormes, imitant à s'y méprendre les feuilles mortes. Le même phénomène se reproduisit au vivarium suivant, contenant des phasmes d'une espèce différente, qui ressemblaient, non plus à des feuilles, mais à des brindilles. Il est difficile de décrire la surprise que provoque la succession immédiate des deux perceptions de la même chose, l'une étant *évidemment* des brindilles, et l'autre *évidemment* des phasmes. Ce type de phénomène est pourtant fréquent. Arnheim donne un exemple dans un autre registre.

"(...) quand, rencontrant une vieille connaissance après plusieurs dizaines d'années, nous voyons son visage se marquer ou se rider brusquement, à l'instar du portrait de Dorian Gray. Le visage dont nous conservons le souvenir se transforme sous nos yeux en celui que nous percevons. Tout aussi spectaculaire est le cas où nous apercevons d'assez loin une personne en qui nous reconnaissons un ami. La silhouette familière nous paraît étrangement déformée ; nous sommes frappés par sa curieuse manière de traîner les pieds ou de se tenir voûtée -jusqu'au moment où nous découvrons que la personne en question est non pas l'ami que nous croyions reconnaître, mais un étranger. Dès lors, le pas traînant ou le dos voûté ne se remarquent plus, la base de référence mémorielle dont ils déviaient ayant cessé d'exister. L'allure et la démarche qui

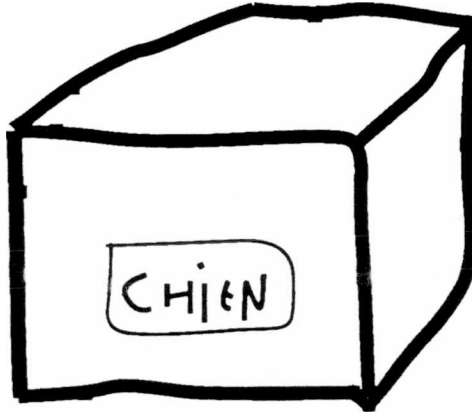


semblaient anormales chez l'ami sont devenues celles, parfaitement normales, d'un étranger."<sup>38</sup>

L'inclusion peut être explicite, c'est-à-dire que les formes sont clairement identifiées par les syplexes de signes qui les composent, mais elles peuvent également être supposée, ou admise, sans être reconnue. Dans ce cas, bien qu'il n'y ait pas directement constatation de l'inclusion, on l'admet par une preuve indirecte. C'est ainsi que, dans le livre de Saint Exupéry, "Le petit Prince", l'aviateur à qui l'on demande de dessiner un mouton dessine une caisse "dans laquelle se trouve le mouton". Mais le principe reste le même : l'observateur qui admet que la caisse contient un mouton admet que, s'il ouvrait la caisse, il constaterait un mouton.

Naturellement, c'est l'ensemble dans lequel on cherche la coïncidence qui détermine quel type de forme nous reconnaissons.

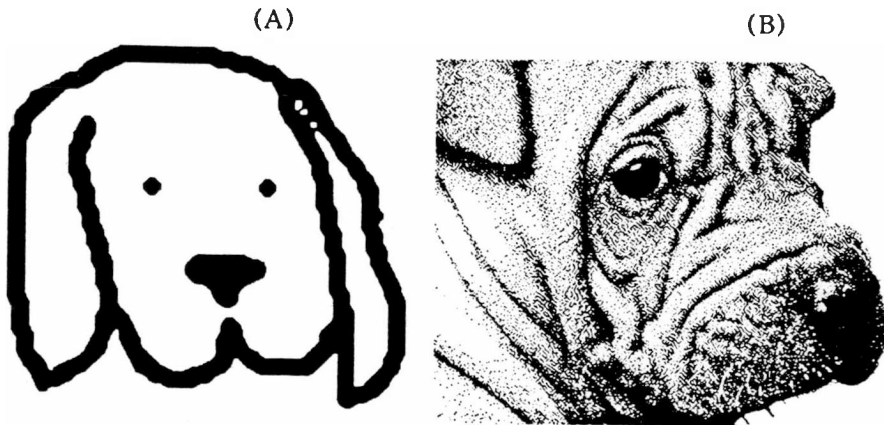
Ainsi, que le lecteur s'imagine la caisse suivante : comment se représente-t-il le chien qu'il s'attend à y trouver ?



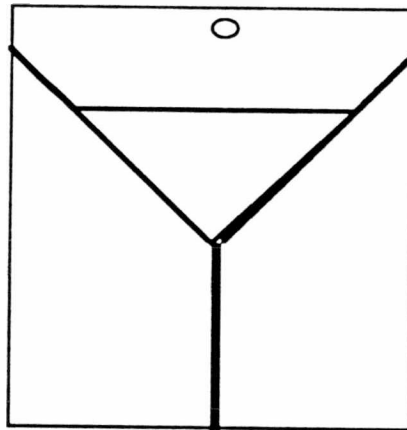
La nature même du formalisme utilisé<sup>39</sup> incite à rechercher l'image contenue dans la boîte (un chien) dans ce même formalisme. C'est ainsi que le contenu (A), décrit en graphisme rapide également, est plus probable que le contenu (B).

<sup>38</sup> Rudolf Arnheim, op. cit. p. 101.

<sup>39</sup>Ici, du "graphisme rapide". Plus généralement, nous parlerons plus loin de "U-langage" pour désigner le type de formalisation du monde utilisé dans la représentation des objets.



C'est particulièrement évident pour les signaux ambigus, comme celui-ci, dans lequel on peut reconnaître, par exemple, soit un verre de vermouth, soit la section centrale d'une jeune personne en bikini, soit encore une enveloppe. Le cercle dans la partie supérieure peut être interprété comme une olive ou un nombril.



C'est ce que l'on pourrait appeler le caractère projectif de la reconnaissance des formes. Deux exemples :

- Le principe des tests projectifs qui reposent sur la présentation d'images (par exemple, le test de Rorschach, ou celui de Zulliger). La personne qui passe le test a pour consigne de décrire les formes qu'elle voit dans une série de taches d'encre symétriques, réalisées au hasard. L'interprétation des réponses

permet de déduire un certain nombre de caractéristiques de la structure psychique du répondant.

- Les mécanismes de transfert, et de contre-transfert, qui apparaissent lors d'une cure psychanalytique. Dans le transfert -et pour dire vite- le patient réagit affectivement vis-à-vis de l'analyste en utilisant un modèle de relation mis au point avec une personne connue particulière (souvent un parent), tandis que l'analyste, dans le contre-transfert, a tendance, lui-aussi, à appliquer à son patient un certain modèle de réaction émotive acquis lors d'une relation précédente.

D'une manière générale, ce mécanisme d'*identification* des formes joue en permanence dans la perception, et la représentation (re-présentation). L'identification consiste à repérer, par comparaison (recherche d'inclusion) la coïncidence avec une forme existante dans une sorte de "réservoir" de formes qui constitue notre appareil perceptif et sa mémoire. En ce sens, chaque percept est un support sur lequel l'observateur projette une forme. La reconnaissance est alors en même temps une projection.

"En d'autres termes, la perception n'est susceptible d'abstraire des objets de leur contexte que lorsqu'elle appréhende la forme comme une structure organisée, et non comme l'enregistrement d'une mosaïque d'éléments."<sup>40</sup>

"Un percept n'est identifiable que s'il possède une identité propre. On ne saurait trop insister sur ce point. Jerome S. Bruner, par exemple, adopte une position très proche de la mienne lorsqu'il affirme dans un article que «toute expérience perceptive est le résultat final d'un processus de catégorisation»"<sup>41</sup>

### 2.226. Le nom de la chose

Il faut ici préciser la notion d'égalité. Celle-ci est d'ordinaire établie par une inclusion réciproque. Si S est inclus dans P et P est inclus dans S, alors  $S=P$ . Réciproquement, si  $S=P$ , alors S est inclus dans P, et P est inclus dans S.

---

<sup>40</sup> Rudolf Arnheim., op. cit. p. 49.

<sup>41</sup> Rudolf Arnheim, op. cit., p. 88.

Il y a ici quelque chose de choquant dans le formalisme si nous utilisons ma définition de l'inclusion. En effet, dire que  $S=P$ , c'est dire que le syplexe S est le même que le syplexe P. Or, "S" et "P" sont, évidemment, des signes différents. Si on cherche une inclusion entre "S" et "P", on s'aperçoit qu'il n'y en a pas. Le signe S est sinueux, tandis que P contient une ligne droite et une boucle : il n'y a pas recouvrement exact des deux syplexes.

C'est qu'en effet cette notation est abusive. On parle ici de "noms de syplexes" et non des syplexes eux-mêmes : "nomina nuda tenemus". Ecrire  $S=P$  signifie en fait pour nous "il y a égalité entre deux syplexes, que nous désignons, par commodité, par d'autres syplexes plus courts, "S" et "P". S et P sont des abréviations du formalisme, des noms-de-chose liés aux choses par une convention (la dénomination), mais pas les choses elles-mêmes.<sup>42</sup>

Supposons que les syplexes en question soient<sup>43</sup> :

$$S = \{ \{ \square ; \{ \delta ; \delta ; \delta \} \} ; \cup ; \odot \}$$

---

<sup>42</sup> Il faut faire ici remarquer que, en logique mathématique, les positions adoptées peuvent être différentes. Par exemple, Schoenfield, à propos des symboles définis, et des formules définies (c'est-à-dire de nos dénominations), écrit : "We emphasize that defined symbols are *not* symbols of the language, and that defined formulas are *not* formulas of the language. Moreover, when we say anything about a defined formula, we are really talking about the formula of the language it abbreviates (provided that it makes any difference). Thus the length of a defined formula is not the number of occurrences of symbols in the defined formula, but the number of occurrences of symbols in the formula which the defined formula stands for. [Joseph R. Schoenfield, *Mathematical Logic*. Addison-Wesley Publishing Company. 1967, p. 6.]. J'adopte ici une position plus strictement morphologique, où le signe, en toute rigueur, est toujours lui-même, et non pas la chose qu'il représente. Autrement dit, le signe qui est le nom-de-chose est considéré comme faisant partie du même langage que la chose elle-même, et non pas d'un méta-langage comme dans la position de Schoenfield. La connexion entre le signe et la chose qu'il représente (c'est-à-dire la convention de définition) est une formule (un syplexe) qui contient à la fois le signe et l'objet qu'il représente, et qui reste exprimable à l'intérieur du langage considéré. Le formalisme de la FRC n'autorise pas les traductions en tant que telles sans leur code. Le signe conventionnel en tant que tel ne vaut que pour ce qu'il est avec ses propriétés formelles intrinsèques. Les propriétés de l'objet qu'il signifie doivent être actualisées en même temps que la convention de définition pour que ces propriétés puissent être manipulées à travers la manipulation du signe conventionnel. Comme cela alourdit considérablement le formalisme, nous allons par la suite, comme les autres, adopter une notation qui ne distingue pas aussi rigoureusement l'objet et sa dénomination. La confusion entre le mot et la chose nommée est un danger très grand, comme l'ont clairement souligné Wittgenstein, Korzybski, et comme le savent tous ceux qui soignent des schizophrènes. Je suis conscient que ma position, extrémiste, est difficile à soutenir dans la pratique, mais il s'agit ici d'un niveau strictement morphologique. Naturellement, dans l'étude des phénomènes, on ne pourra pas se passer de sémantique ; mais il faudra alors que soit préalablement explicité, en termes morphologiques, par quelle opération se fait cette désignation des objets par des noms d'objets. En d'autres termes, il faudra expliciter les relations de congruence qui relient les objets à leur nom.

<sup>43</sup> Comme le lecteur le constate, ils ne diffèrent que par l'ordre des signes entre accolades, qui est, par convention, indifférent.

$$P = (\tilde{\theta} ; \varpi ; (\boxplus ; (\delta ; \delta ; \delta)))$$

Pour plus de clarté dans l'exposé, je mettrai le syplexe appelé "P" en italiques, afin de le distinguer dans les manipulations qui vont suivre, mais il reste convenu que c'est simplement pour la clarté de la démonstration, en fait il n'y a pas de différence de nature entre les signes en italique et les autres.

Soit donc :

$$\begin{aligned} S &= ((\boxplus ; (\delta ; \delta ; \delta)) ; \varpi ; \tilde{\theta}) \\ P &= (\tilde{\theta} ; \varpi ; (\boxplus ; (\delta ; \delta ; \delta))) \end{aligned}$$

Alors, conformément aux règles formelles que nous avons définies (symétrie des termes entre accolades), on a :

$$P = (\tilde{\theta} ; \varpi ; (\boxplus ; (\delta ; \delta ; \delta)))$$

est la même chose que

$$((\boxplus ; (\delta ; \delta ; \delta)) ; \varpi ; \tilde{\theta}) = S$$

La conclusion que l'on est tenté d'en tirer, dans la mathématique traditionnelle, est que, par conséquent, P est inclus dans S, et, comme réciproquement S est inclus dans P, alors  $S = P$ .

Le signe égale recouvre en fait, subrepticement, deux opérations tout à fait différentes. La première est une dénomination ("voilà le syplexe que j'appelle P") :

$$P = (\tilde{\theta} ; \varpi ; (\boxplus ; (\delta ; \delta ; \delta)))$$

nous noterons ce type d'égalité comme ceci :  $\approx$

On aura donc, en fait :

$$P \approx (\tilde{\theta} ; \varpi ; (\boxplus ; (\delta ; \delta ; \delta))),$$

et l'autre est une opération de vérification d'une inclusion réciproque ("ces deux objets sont identiques morphologiquement compte tenu des conventions de description adoptées") :

$(\text{♠}; \text{♣}; (\text{♣}; (\text{♠}; \text{♠}; \text{♠})))$  inclus dans  $((\text{♣}; (\text{♠}; \text{♠}; \text{♠})); \text{♣}; \text{♠})$   
 et  
 $((\text{♣}; (\text{♠}; \text{♠}; \text{♠})); \text{♣}; \text{♠})$  inclus dans  $(\text{♠}; \text{♣}; (\text{♣}; (\text{♠}; \text{♠}; \text{♠})))$

Nous garderons le signe = habituel pour ce type d'égalité.

Il s'agit, à l'évidence, d'un abus que de dire que :

$$P = (\text{♠}; \text{♣}; (\text{♣}; (\text{♠}; \text{♠}; \text{♠}))) = ((\text{♣}; (\text{♠}; \text{♠}; \text{♠})); \text{♣}; \text{♠}) = S.$$

Car, en fait,

$$P \approx (\text{♠}; \text{♣}; (\text{♣}; (\text{♠}; \text{♠}; \text{♠}))) = ((\text{♣}; (\text{♠}; \text{♠}; \text{♠})); \text{♣}; \text{♠}) \approx S.$$

L'opération de dénomination ( $\approx$ ) est, au fond, une opération de traduction, ou encore, si on préfère, de codage, pour reprendre le vocabulaire de la théorie de l'information.

Quand nous disons : "P=S", nous voulons *signifier* que :

$$((\text{♠}); \text{♣}; (\text{♣}; (\text{♠}; \text{♠}; \text{♠}))) = ((\text{♣}; (\text{♠}; \text{♠}; \text{♠})); \text{♣}; \text{♠}).$$

Au fond, nous devrions dire "P  $\approx$  S".

Le codage, ou utilisation d'un nom-de-la-chose pour la chose elle-même est un abus de notation bien commode. Nous continuerons à l'utiliser. Cependant, il est nécessaire de bien se rappeler qu'il est un abus de notation, une traduction qui masque le processus de l'opération concrète par laquelle nous avons décrit l'inclusion, c'est-à-dire la recherche de reconnaissance empirique d'une forme dans une autre.

Le codage permet des abstractions et des simplifications d'une forme. Il permet de créer des syplexes de plus en plus compliqués avec un nombre restreint de signes, dans la mesure où un signe peut à lui seul représenter un syplexe.

Nous reviendrons sur ces traductions successives qui peuvent transformer progressivement des perceptions en discours.

### 2.227. Spectre d'un objet

Définissons le "spectre cosmique" comme l'ensemble des parties du cosmos qui contiennent cet objet. (Le "spectre cosmique" ne nous sera pas d'une utilité immédiate, mais c'est ici la place la plus logique pour sa définition.)

Par exemple, le spectre cosmique d'un l'atome de cuivre est constitué de toutes les parties possibles qui contiennent cet atome de cuivre.

### 2.228. Univers

L'univers d'un objet est obtenu par la combinatoire complète (et donc, infinie) des signes qui composent cet objet, c'est-à-dire la classe des syplexes qui peuvent être construits avec des signes qui constituent l'objet. C'est donc aussi la combinatoire de l'alphabet de cet objet.

L'univers d'un objet contient en particulier l'objet lui-même.

Prenons un exemple : on peut définir un univers à la façon de la "bibliothèque de Babel" de Borges, constituée de l'ensemble des suites possibles composées avec les lettres de l'alphabet (accentuées), et les signes typographiques. Cet univers contient tous les textes pouvant être écrits, dans toutes les langues romanes possibles. Il contient en particulier la bibliothèque de Babel, qui est une classe finie car limitée à des volumes d'un nombre fixé de pages<sup>44</sup>.

Mais cet univers-bibliothèque est encore restreint : il n'englobe pas, par exemple, les textes écrits en chinois, ou en arabe. Etendons maintenant son alphabet à l'ensemble des figures en deux dimensions pouvant être formées ; on a alors l'espace  $P(R^2)$ , ensemble des parties de  $R^2$ , qui est notre espace affine usuel, et dont les signes ne sont plus cette fois les caractères, mais les points géométriques. Mais cet espace est encore insuffisant : tout ce qui est perceptible

---

<sup>44</sup>Et, comme l'a remarqué François Yvon, elle contient également la bibliothèque de Borges, pour la même raison.

peut être signe. En particulier, la couleur, le poids, etc. On arrive ainsi à un espace  $P(\mathbb{R}^n)$ , où  $n$  est l'ensemble des dimensions qui nous sont perceptibles<sup>45</sup>. Nous sommes, insensiblement, arrivés à ce qui est la définition intuitive de notre univers tel que nous le concevons dans le sens commun : un espace doté de couleur, de masse, de charge électrique, etc...<sup>46</sup>

Notons cependant que cet univers n'est pas "seulement" notre monde, il contient tous les mondes possibles imaginables "de la même façon", c'est-à-dire avec le même alphabet. Notre monde réel n'est qu'un des mondes possibles, sa caractéristique de réalité est accidentelle (au sens philosophique du terme).

L'univers tel que nous le connaissons dans le sens commun est descriptible sous forme de syplexes.

La démonstration de cette assertion n'est pas aisée, ne serait-ce que parce que "l'univers tel que nous le connaissons" est un objet qui n'est pas bien défini. Mais c'est la mention "tel que nous le connaissons" qui implique que cet objet est descriptible au moyen de syplexes. Tout ce qui est connaissance ne l'est qu'en tant qu'elle a une forme, et toute forme se résout en un assemblage de signes (ce signe pouvant être, à la limite, la forme elle-même). Or, un assemblage de signes peut, dans tous les cas, se formaliser comme un syplexe.

Ceci est trivial pour ce qui est formalisable au moyen d'un langage, car toutes les expressions d'un langage sont formalisable sous forme de syplexes. Quant aux objets que nous ne formalisons pas sous forme de langage (par exemple un chien), ils peuvent également être décrits sous forme de syplexes, mais ceci ne pourra être montré que plus loin dans le corps du texte. Pour aider le lecteur à prendre patience, qu'il considère la méthode suivante.

---

<sup>45</sup>Je renvoie le lecteur à "Flatland" d'Abbott, pour une description imagée des mondes possibles plus pauvres que le nôtre en dimensions.

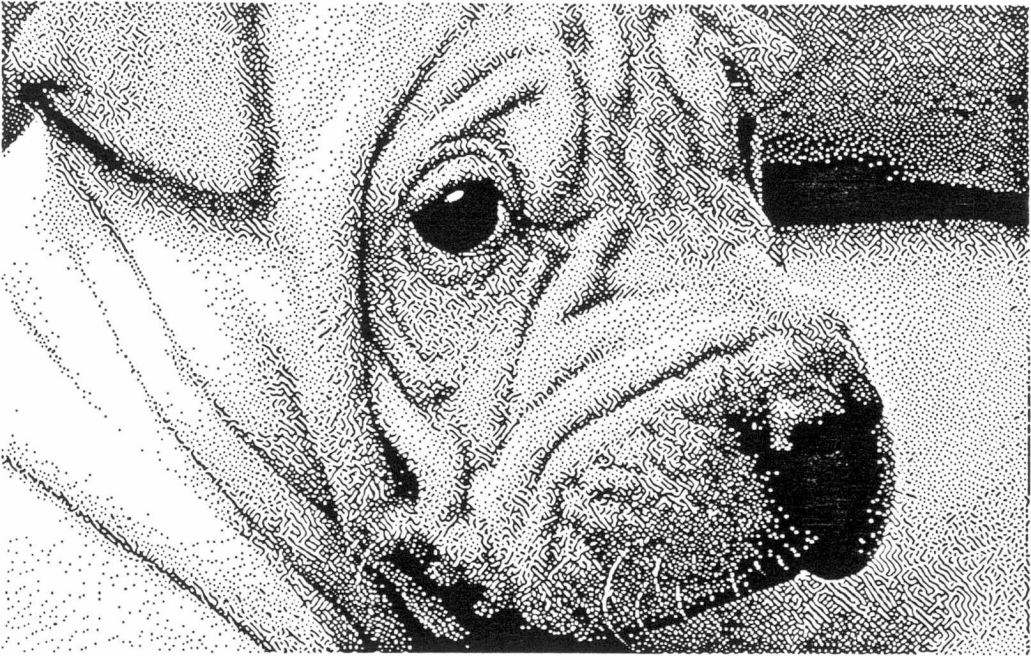
<sup>46</sup>Comme le fait remarquer Robert Rochefort, l'utilisation de syplexes (formalisme de type combinatoire) pose un problème pour la prise en compte du continu. Je n'ai pas ici approfondi cette question, mais il me semble que la difficulté peut se tourner, à condition d'adopter une approche à la fois plus formaliste et intuitive de la notion de continu. En effet, lorsqu'on manipule un segment de droite (contenant un nombre "infini" de points, ce que l'on manipule est en fait 1 (dénombrable) objet "segment" auxquels sont attribuées des propriétés, de façon discrète et discrètement exprimées à travers un formalisme dénombrable (la géométrie), et en particulier la propriété de contenir une infinité de points. Pour dire vite, les propriétés de continuité n'ont jamais eu besoin d'un formalisme infini pour être exprimées.



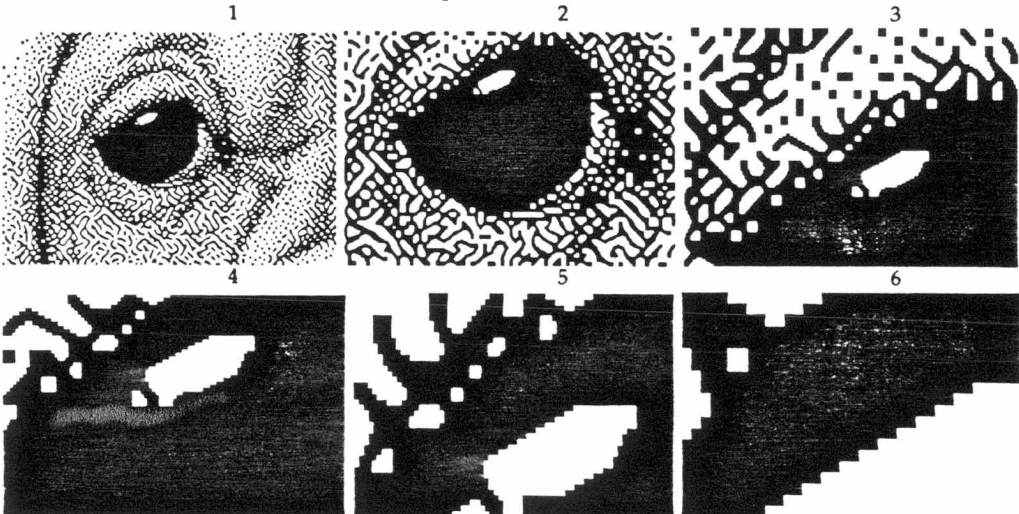
Supposons que vous observiez un objet, par exemple un chien, et que vous cherchiez à le formaliser sous forme de syplexe. Considérons l'aspect visuel de cet chien (le raisonnement est également valable pour les autres aspects). Il paraît difficile, par exemple, de rendre compte de la position relative des différents points du chien, celui-ci est au dessus de celui-là, etc. Considérez maintenant que vous observez ce chien, non pas directement, mais à travers l'image qu'en donne une caméra vidéo numérique à haute définition. Considérons d'abord l'image fixe : le signal vidéo, une fois décodé, fournit un syplexe, sur les signes des couleurs de base et des unités d'intensité qui définissent un pixel.

Si nous considérons une suite d'images du chien, chacune de ces images sera un syplexe, auquel on peut adjoindre les coordonnées de la caméra, et ses réglages instantanés (distance focale, ouverture, vitesse d'obturation etc.). Le film constitué des vues successives est donc bien un syplexe car la concaténation de syplexes est un syplexe. On peut lui adjoindre une bande sonore, des capteurs divers décrivant toutes les informations que vous avez sur cette table. On peut également lui adjoindre d'autres enregistrements qui contiennent, par exemple, son histoire (naissance, etc.) les histoires des objets qu'il évoque, et ainsi de suite. D'une manière générale, toute *information sur le chien* peut être mise sous forme d'un syplexe.

Ainsi, l'image suivante :



peut être mise sous forme d'un syplexe. D'ailleurs, elle est un syplexe, sinon elle ne pourrait pas être traitée par le programme de traitement de texte sur lequel j'écris ce papier. Un agrandissement de la partie contenant l'oeil du chien convaincra le lecteur sceptique :



Les signes élémentaires reconnus par mon traitement de texte sont des points noirs ou blancs (pixels) représentés ici par des carrés. L'image du chien est une

suite de carrés noirs ou blancs, ordonnés en lignes superposées. On peut donc dire que chaque image est sous la forme :

((ligne), (ligne), ...(ligne), (ligne)),

chaque (ligne) étant composée de la façon suivante :

(carré blanc, carré noir, carré noir, ..., carré blanc).

Mais, dira-t-on, ce n'est pas parce que le chien peut être mis sous forme d'un syplexe qu'il est un syplexe. La réponse est que nous ne pouvons parler de "chien" que pour un observateur donné. Pour celui-ci, le chien sera une série d'informations, et celles-ci seront des syplexes sur un alphabet de ses perceptions. En d'autres termes, quelle que soit la réponse, elle importe peu d'un point de vue empirique. Le chien immanent, s'il existe, ne sera accessible que sous forme de chien observé, et donc de syplexe. Et il semble impossible de décrire quelque chose autrement que sous forme de syplexes, dans notre monde des possibles. De ce point de vue, l'approximation faite par mon formalisme est suffisante.

On retombe ici sur le problème évoqué plus haut à propos de l'infini, et au début du texte sur la limite du formalisme, et qui revient à la question suivante : est-il possible de percevoir, ou décrire, un objet, autrement que sous la forme d'un syplexe ? Je pense que non, que tout objet est soit signe lui-même, soit arrangement de signes, mais je ne me sens pas apte à fournir une démonstration logique ou philosophique générale. Il semble clair que, si oui, la FRC peut décrire tout état de fait (partiel) du monde ; et que si non, son champ d'application se réduit à la seule partie des possibles qui sont des syplexes. Appelons donc cela ma conjecture, et continuons sur cette base.

### 2.23. Les relations en relativité complète

Nous disposons maintenant d'un certain nombre d'éléments de formalisme qui nous permettent de décrire la morphologie d'objets quelconques. Cette formalisation est, cependant, éloignée de celle du sens commun, au sens de ma première définition de l'objet, qui était, rappelons-le :

"Tout objet est *constitué* par l'arrangement des relations que chacune de ses parties entretient avec les autres, et avec les autres objets."

L'approche du sens commun est utile dans le sens où elle est opératoire : nous définissons les objets dans un but précis, celui de mieux contrôler notre environnement, de comprendre et d'influencer les rapports entre les différents objets. Aussi une définition, fût-elle parfaite, de l'objet "tout seul", non relié aux autres objets, serait inutile. Il faut donc, muni de nos nouveaux outils conceptuels, construire une approche de l'objet qui tienne compte de son insertion dans un système plus vaste, et permette de rendre compte des rapports de chaque objet avec les autres. Or, dans ma première approche de l'objet je n'avais fait, semble-t-il, que reporter le problème de la composition et de la définition de l'objet" à la "relation". Il faut donc préciser le sens de "relation".

Faisons d'abord une première approche rapide "dans la brume". La relation est un rapport entre objets, une formalisation (de quelque chose). Qu'il s'agisse de force, de mouvement, d'état, a peu d'importance. Il convient seulement de retenir que, comme formalisation, la relation est d'abord un objet linguistique, (mathématique ou appartenant à un langage naturel, ou perceptuel). Donc, la relation n'a, en dernière analyse, qu'une existence formelle : ce qu'elle dénote ne nous est accessible qu'à travers sa description, son énonciation linguistique (au sens large). C'est un objet qui ne peut pas être touché, ou perçu. La relation n'existe que dans l'oeil de l'observateur.

Ainsi, les parties d'un objet physique (atomes, particules...) entretiennent-elles entre elles des relations (physiques), que nous traduisons en termes de lois, mais qui sont perçues par elles (les particules) en d'autres termes, dans un autre langage, le langage des particules. Il faudrait en fait, pour garder l'esprit constamment épistémologiquement éveillé, mettre tous les mots que nous utilisons entre guillemets, pour nous rappeler que nous désignons dans un langage inapproprié des relations (que nous désignons) perçues par les objets (que nous désignons).

Mais il ne faut pas se faire d'illusions : pour un observateur (et nous sommes tous des observateurs), la relation ne peut être perçue qu'à travers la définition des objets, comme, réciproquement, les objets ont besoin de la relation pour être définis. On peut monter un système de description du monde en posant les objets comme faits atomiques, ou en posant les relations comme telles. Les deux systèmes sont analogues aux espaces duaux en mathématiques. Si l'un est

constitué des mots, l'autre est sa grammaire, et réciproquement, car leur dépendance est symétrique : ils sont définis l'un à partir de l'autre.

Nous avons l'habitude de raisonner dans le monde des objets. Celui des relations est tout aussi utilisable pour construire des modèles, et en particulier des modèles sur les relations.

Cela dit, lançons nous.

### Définition de la relation

Toute relation entre deux objets peut être formalisée comme un syplexe qui contient ces deux objets. Inversement, deux objets sont en relation s'il existe un syplexe qui les contient tous les deux.

Un syplexe contenant deux objets A et B sera appelée une relation entre A et B. Selon les autres objets qui constituent ce syplexe, la relation variera. Par extension, une relation entre des objets ( $A_i$ ) est un syplexe qui contient tous les  $A_i$ .

Le syplexe appartient évidemment à l'univers dans lequel on considère cette relation. Une relation est forcément contextuelle, dans la mesure où il doit exister un univers de référence dans lequel est plongé le syplexe en question (encapsulement).

D'une manière générale, il peut exister entre deux objets un nombre infini de relations. On peut considérer par exemple la combinatoire issue des objets concernés et des signes de l'alphabet de l'univers de référence.

Rappelons que j'appelle spectre d'un objet (ou d'une relation) la combinatoire issue de cet objet (ou de cette relation) et de l'alphabet de l'univers de référence.

Les syplexes d'un univers constituent les relations qui existent entre les signes de cet univers.

A l'intérieur d'un univers donné, l'arrangement des relations est équivalent à l'arrangement des objets car l'un peut être défini par l'autre et réciproquement, à l'aide des opérations d'union et d'intersection (et, ou inclusif). Les relations

sont définies par les objets qu'elles contiennent, et les objets par les relations qui les contiennent.

Les relations étant des syplexes et les objets aussi, on voit qu'un univers est autant un arrangement d'objets qu'un arrangement de relations.

Toute relation, au sens où je les ai définies, *est (=) un objet*, et réciproquement.

Les deux mots "objet" et "relation" désignent la même chose. Il n'est donc pas nécessaire de les conserver tous les deux. Je le ferai néanmoins pour ne pas rendre l'exposé trop ardu.

On voit que l'on retombe tout naturellement sur la formalisation du sens commun, où un objet est constitué des relations que ses parties entretiennent entre elles (qui ne sont autres que la partition de l'objet, sa combinatoire propre), et défini par les relations qu'il entretient avec les autres objets, en tant que partie de syplexes plus étendus.

Notons que, non seulement cette définition retombe sur le sens commun, mais qu'elle résout l'équivalence intuitive entre les descriptions fondées sur les relations et les descriptions fondées sur les objets (cf. supra), d'une façon qu'on pourra, je crois, qualifier de simple.

On remarquera que la position ontologique qui a été adoptée plus haut (l'assemblage vaut existence) se comprend mieux.

Dans le cas d'un objet fini, par exemple,  $(a, \beta, (a,\beta), c, (b,\partial,\beta,a))$ , la simple position est équivalente à la constitution, puisqu'elle implique naturellement les relations d'inclusion entre ses parties, et qu'elle est une relation entre ces parties (celle-là précisément qui constitue l'objet).

## 2.24. U-langage

Nous disposons maintenant d'un formalisme capable de décrire les objets et les relations. Ce formalisme offre une foule d'avantages, dont le principal est son économie. Par contre, justement parce qu'il est neutre en termes d'hypothèses, il manque de capacités opératoire : il n'est pas sélectif, et "n'importe quoi" dans tous les sens du terme, peut y être formalisé. Le vrai ou le faux, le probable ou l'improbable, le réel ou l'imaginaire y sont des propriétés arbitraires qui ne peuvent pas être déduites de la morphologie des objets. Aussi, dans l'univers des possibles, nous allons introduire une première restriction de type métamorphologique, qui va poser une première limite à la prolifération combinatoire des objets possibles à l'intérieur d'un univers donné. Nous arrivons ainsi à une définition-clé : celle du U-langage .

Nous avons vu plus haut que, par combinaison à partir d'un alphabet, l'observateur peut construire un univers entier. Dans la pratique, peut nous importe d'avoir la bibliothèque de Babel : elle est trop vaste pour être utile, et il y manque l'ordre qu'apporte la sélection des livres "qui veulent dire quelque chose". De même, quand par la suite nous voudrions utiliser le formalisme FRC pour décrire des comportements, des représentations, il faudra disposer d'un concept qui englobe, dans l'univers des possibles d'un observateur, la seule partie de ce qui est intéressant (faisable, plausible, observable, exprimable, réaliste, ce qu'on voudra, bref, une partie pertinente seulement de l'univers des possibles). Cette partie est ce que j'appellerai un U-langage (U pour "Um", langage propre).

Soit un alphabet A.

Un U-langage sur A est une partie  $UL(A)$  de l'univers de A.

Un U-langage est donc une combinaison de syplexes de A.

Le U-langage ne tire pas sa définition de la simple application d'un principe philosophique (comme le cosmos), ou d'une opération mathématique aveuglément appliquée (comme la combinatoire crée l'Univers à partir de l'alphabet). Il s'agit d'un objet beaucoup plus empirique, défini par l'existence de lois locales. Par celles-ci l'observateur isole dans son univers des possibles une partie spécifique qu'il est susceptible d'utiliser. Dans un U-langage, il n'est pas loisible de construire n'importe quel syplexe à partir des signes de

l'alphabet. Certains seulement, sont autorisés, qui sont construit à partir des règles de construction spécifiques qui caractérisent le U-langage.

Par exemple, un langage informatique limite strictement l'ensemble des syllabes (mots, phrases, ou successions de phrases) par des règles de syntaxe et de vocabulaire. Cela n'exclut pas que le nombre des phrases bien formées soit infini, mais cela limite quand même sérieusement les possibles.

Prenons un autre exemple. Les combinaisons de pièces du jeu d'échec sur un échiquier constituent une combinatoire finie. Les séries dont les éléments sont des combinaisons constituent un univers. Les parties, qui sont des séries particulières, dans lesquelles chaque terme de la série ne diffère du précédent que par le changement de position d'une pièce, changement qui lui-même est limité par certaines règles, constituent un U-langage, celui du jeu d'échec.

Le U-langage sensoriel d'un être humain limite ses perceptions. Par exemple, un objet ne peut pas être perçu à la fois comme entièrement bleu et entièrement rouge, ou doux et piquant. Les objets vus se déplaçant avec une très grande vitesse angulaire ne peuvent pas avoir de contours nets.

Certains systèmes de parenté limitent strictement le nombre de combinaisons possibles. La règle limitative la plus répandue est la prohibition de l'inceste. Mais chaque système local a ses propres règles de génération de parentèles, en particulier des règles de mariage préférentiel (avec la fille du frère de la mère, par exemple, ou avec un partenaire d'un autre clan etc.)<sup>47</sup>.

Certains systèmes économiques prohibent certaines combinaisons d'acteurs ou de facteurs de production. Le système fouriériste excluait de nombreuses formes de propriété individuelle, le système communiste la propriété privée des moyens de production. L'économie islamique tend à interdire l'usure, et l'économie capitaliste s'oppose à ce qui contrevient aux lois du marché (régulation, dumping, trusts).

---

<sup>47</sup>Le lecteur intéressé peut se reporter à la section "langage et parenté" de l'ouvrage de Claude Lévi-Strauss : *Anthropologie structurale*. Plon, 1958. Au delà du survol d'un grand nombre de systèmes de parenté distincts, Lévi-Strauss propose un parallèle entre langage et parenté qui nous concerne directement.



On peut considérer l'éventail des comportements possibles d'un acteur économique donné comme un U-langage comportemental. Il y a les choses qu'un acteur *peut faire*, et celles qu'il *ne peut pas faire*. Cela ne veut pas dire que ces dernières soient inconcevables (on peut, par exemple, imaginer que l'Etat ne paie pas ses dettes, ou que les actionnaires agissent contre leurs intérêts, ou que l'industrie privée fasse de la recherche fondamentale pour le *seul* objectif de faire avancer l'état de la connaissance). Mais cela serait contraire aux règles mêmes qui définissent la portion d'univers dans laquelle on se situe.

De même, certains systèmes culinaires excluent ou préconisent diverses combinaisons d'ingrédients (aigre-doux, sucré-salé, laitage-viande, etc.).

D'une manière générale, les cadres de description du monde qu'utilisent, dans la pratique, les observateurs, fourmillent de contraintes implicites, de règles qui limitent la prolifération combinatoire de ce qui est effectivement observé comme descriptions à l'intérieur de l'infinité des possibles.

Pour préciser un peu l'organisation de toutes ces définitions successives : mon formalisme enferme en quelque sorte l'observateur dans une série de poupées russes.

Le cosmos, qui contient tout, est la plus grande.

L'univers, qui contient tous les possibles combinés sur un alphabet donné, est la seconde.

Le U-langage, qui est une sous-partie de l'Univers, est la troisième : elle se distingue de l'univers par l'existence de règles, qui sont autant de limitations à la construction des combinaisons : si une combinaison donnée peut être obtenue par les règles de construction qui séparent le U-langage de l'Univers, alors cette combinaison est acceptable dans le U-langage (pour anticiper un peu, elle est totalement "système-compatible", c'est-à-dire qu'elle est incluse dans le U-langage), sinon, elle ne l'est pas. Les règles du U-langage et son contenu se définissent donc mutuellement l'un par l'autre.

Les chercheurs en sciences sociales ont depuis longtemps pressenti la nécessité de disposer pour leurs travaux d'une sorte de cadre définissant l'ensemble des objets sur lesquels ils travaillent. Ils ont souvent senti, et parfois formulé -avec

plus ou moins de bonheur- le rôle structurant de ce cadre pour l'objet lui-même.

Un passage de Devereux est particulièrement proche de ma formalisation :

"Supposons maintenant qu'il soit possible de décomposer le comportement humain en ses éléments constitutifs -sans tenir compte de la motivation, du but et du contexte externe. Du point de vue pratique, le nombre des éléments -la gamme des sons que peut produire la voix, la variété de mouvements que peut exécuter le corps- est limité. En outre, certaines considérations mathématiques suggèrent que le nombre de configurations -permutations, combinaisons, variations et agencements structuraux- que ces éléments peuvent former est encore plus grand que le nombre même de ces éléments. Or, dans la pratique, on s'aperçoit que relativement peu, parmi ces éléments, sont actualisés, et moins encore de configurations sont effectivement constituées au cours d'une vie. Ainsi Shakespeare, dont le vocabulaire était cependant d'une proverbiale richesse, ne savait, dit-on que "peu de latin et encore moins de grec". Et le cardinal Mezzofanti, qui parlait quelque soixante langues, n'avait sans doute jamais prononcé un "clic" hottentot (...).

Cette sélectivité n'entraîne pas l'appauvrissement, même au sens numérique. (...) Une analogie le démontrera : aucun glissando de violon, qui utilise cependant toutes les longueurs d'onde entre un mi bémol et un sol, ne possède la richesse germinative du motif principal de la Cinquième symphonie de Beethoven ; qui n'utilise que ce mi bémol et ce sol. Les structures retenues sont enrichies de surcroît par l'attribution de significations périphériques et l'assignation à des contextes standardisés.

(...) Un inventaire des comportements effectifs laisse en effet paraître une construction des comportements potentiellement possibles dont il est plus commode d'admettre que, loin d'être fortuite, elle est au contraire parfaitement systématique. Le système conformément auquel la gamme de comportements est rétrécie possède une structure. La nature de cette structure limitative et sélective -de ce système de choix- peut être définie de plusieurs manières, dont certaines seulement intéressent le psychiatre. Ces systèmes possèdent tous néanmoins un trait en commun. Tous indiquent qu'il faut envisager le comportement non pas sous forme atomistique, mais sous forme de configurations. (...) ces ensembles, ou modèles, présentent un intérêt particulier ; ils révèlent autour de quels axes implicites les éléments du comportement s'organisent en modèles et en structures"<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup>Georges Devereux. *L'ethnopsychiatrie comme cadre de référence dans la recherche et la pratique cliniques*. (1952) in : *Essais d'ethnopsychiatrie générale*. Gallimard, Paris, 1977 (3ème éd.). pp. 84-87, passim.

La question de la définition du U-langage par une fermeture sur certaines lois, c'est-à-dire la stabilité du U-langage pour des opérations (partition, produit cartésien, intersection, union) est une question qui devra probablement être tranchée. Il semble bien, intuitivement, que la notion de U-langage serait plus féconde en étant rapprochée de la notion de "théorie" au sens mathématique du terme, dans l'acception où ce terme désigne un ensemble de formules mais aussi l'ensemble des formules dérivables à partir de ces formules<sup>49</sup>. Car, à terme, ce que l'on cherche à reconstruire, c'est bien, comme Levi-Strauss le dit du but de l'ethnologie,

(...) un inventaire de possibilités inconscientes, qui n'existent pas en nombre illimité ; et dont le répertoire, et les rapports de compatibilité ou d'incompatibilité que chacune entretient avec toutes les autres, fournissent une architecture logique à des développements historiques qui peuvent être imprévisibles, sans être jamais arbitraires<sup>50</sup>.

Ce qui est intéressant, c'est évidemment non pas de faire un recensement du vocabulaire des phénomènes étudiés, mais d'ordonner ce recensement de telle manière que des structures apparaissent à l'observateur qui lui permettent de reconstruire ou prévoir les développements logiques et/ou historiques des phénomènes en question.

Prenons quelques exemples de U-langages.

La langue naturelle française écrite est une combinaison de l'alphabet {a, à, â, b, c, ç, d, e, é, è, ê, ë, f..., Z} U {l'ensemble des signes de ponctuation et l'espacement} ; limitée par le vocabulaire et les règles de grammaire.

Le "monde réel" des physiciens est un U-langage sur l'alphabet des particules élémentaires et des forces, régi par les lois physiques connues.

Le monde réel d'un individu est un U-langage sur son alphabet sensoriel (c'est une partie finie de son univers), limité par les lois du sens commun.

---

<sup>49</sup>Ce rapprochement ne concerne que la limitation et la stabilité pour certaines "opérations" ou "constructions" (CT).

<sup>50</sup>Claude Levi-Strauss. *Anthropologie Structurale*. Paris, Plon, 1974, p. 35.

Notons que l'analogie avec le langage naturel ne reflète qu'une restriction de ce que peut être un U-langage : gardons à l'esprit que certains des signes peuvent être des connecteurs, comme dans le langage mathématique.

### 2.25. Quelques propriétés des relations en relativité complète

La définition de la relation entre deux objets comme co-inclusion dans un syplexe plus vaste ouvre la voie à la polysémie et à l'ambiguïté, et par conséquent elle est capable de rendre certains aspects du réel que nous connaissons.

Ainsi du problème de l'ambiguïté du sens, dans la langue. Soit, par exemple, le mot "aile". Ce mot est "proche" d'oiseau, papillon et de toutes sortes d'autres animaux volants. Il est également "proche" d'avion, et d'autres véhicules utilisant l'effet Bernouilli. Mais il est encore "proche" du mot château ou d'autres bâtiments étendus. Or, oiseau et bâtiment sont des mots très éloignés. Les "proximités" dont nous parlons ne peuvent pas être représentées par des distances au sens mathématique du terme car elles ne respectent pas l'inégalité triangulaire (un point ne peut pas être proche à la fois de deux points éloignés l'un de l'autre). Formalisé de manière euclidienne, un mot ambigu est un mot proche à la fois de deux autres mots qui sont eux-mêmes très distants. Par contre, on peut bien rendre compte de cette notion de "proximité" en considérant que "aile" et "oiseau" sont proches parce qu'ils sont souvent conjointement des composants de certains syplexes. En l'occurrence, aile est en général inclus dans les syplexes contenant "oiseau", comme il l'est dans ceux contenant "avion", et aussi ceux qui contiennent "bâtiment"; par contre, avion et bâtiment sont éloignés parce que rarement associés dans des syplexes.

La FRC permet de gérer ce problème par exemple par la construction d'un indice de proximité formé du nombre de relations entre les deux mots divisé par la somme des relations que ces mots ont avec les autres mots du contexte. Plus l'indice est élevé, plus les mots sont proches. Il est dès lors tout à fait possible que A soit proche de B, A proche de C, et que B soit très éloigné de C, comme dans l'exemple donné plus haut (oiseau, aile, bâtiment).

D'une manière plus générale, l'étrangeté des espaces représentationnels est liée à leur construction locale : c'est le contexte qui détermine la nature des objets. La psychologie de la forme a mis en évidence l'importance du fond, la linguistique a mis en évidence l'importance du contexte, qu'il soit texte lui-même ou méta-langage.

Cette formalisation, parce qu'elle permet de rendre compte de l'ambiguïté, ouvre des perspectives différentes des logiques usuelles. Il est en effet parfaitement possible, et c'est même le cas général, de construire des Univers ou des mondes contradictoires globalement (au sens des règles locales).

Je définis le mot contradictoire de la manière suivante. Supposons que nous ayons une règle locale de construction de syplexes, du type :

- avec un élément de type A et un élément de type B, on ne peut former que des syplexes du type (A, B), et non pas du type (B, A).

Alors, un syplexe (B, A) sera contradictoire avec la règle précitée.

D'une manière plus générale, une règle est une limitation sur la forme que peuvent prendre les syplexes dans un U-langage considéré. Un syplexe contradictoire avec une règle sera un syplexe dont la forme ne correspond pas aux formes licites. On pourra dire que deux règles sont contradictoires si l'une d'elles exclut des formes que l'autre impose. Ces règles seront alors localement contradictoires "autour" de ces formes.

Prenons un exemple tiré de l'observation du comportement des utilisateurs de véhicules de surface.

Les automobilistes ont, vis-à-vis des conducteurs de 2 roues, une attitude contradictoire que l'on pourrait qualifier de double-contrainte. Lorsque les deux-roues se comportent comme des voitures, c'est-à-dire en roulant au milieu de la voie, et donc en prenant une place complète, l'automobiliste qui est derrière, pour des raisons que nous ne chercherons pas à préciser ici, s'énerve : il considère que le comportement du 2 roues n'est pas "conforme". Mais lorsque les 2 roues ne se comportent pas comme des voitures, et passent entre les files, le même automobiliste s'énerve, surtout quand le 2 roues le double. Dans chaque cas, il utilisera des arguments localement cohérents, mais qui sont contradictoires globalement.

De même, les attentes qu'un automobiliste a vis-à-vis d'un piéton qui traverse sont en général différentes de son comportement en tant que piéton dans des circonstances analogues.

On pourrait multiplier les exemples de ce type.

Ainsi, le comportement d'un agent économique en tant que client vis-à-vis de son fournisseur est en général contradictoire avec ce qu'il estime être acceptable lorsqu'il est lui même en position de fournisseur vis-à-vis d'un autre client (et réciproquement, d'ailleurs).

Dans une famille, on observe souvent des attitudes de double-contrainte, dans lesquelles à la fois le comportement A et le comportement non-A sont interdits à un membre de la famille par un autre.

La raison de ces contradictions est que les mondes et les U-langages ne sont pas construits par un développement systématique de l'alphabet suivant des règles de formation syntaxiques valables sur tout le U-langage, mais par des combinaisons locales qui ne sont limitées globalement que par ce qui est morphologiquement licite. Le U-langage se construit progressivement de façon décentralisée et lâchement coordonnée. Un même objet (c'est-à-dire, un ensemble de syplexes ayant une unique dénomination) peut de fait, considéré localement, être constitué d'objets très différents, dont les propriétés sont contradictoires dès que l'on essaie, au niveau syntaxique ou sémantique, de construire un système de règles qui rende compte des propriétés morphologiques.

L'exemple le plus proche en est naturellement, comme l'a bien vu Goffman, chacun de nous en tant qu'acteur social. Nous sommes amenés, dans divers contextes ("représentations", au sens de pièces de théâtre), à jouer des rôles qui sont parfaitement contradictoires. La plupart d'entre vous (comme moi) seraient très embarrassés s'ils rencontraient de façon imprévues *certaines* personnes (votre patron, votre conjoint, votre enfant) dans *certaines* situations. Chaque objet, parce qu'il est construit localement, risque d'être un tissu de contradictions, un patch-work qui semble homogène et cohérent localement, mais qui, globalement, est incohérent.

C'est une situation tout à fait générale dans la constitution d'un objet. Plus il est utilisé, plus il se trouve impliqué dans des relations avec des objets variés  $A_i$ , plus ces relations risquent d'être contradictoires avec les relations qu'ont

déjà entre eux ces objets Ai par ailleurs.<sup>51</sup>. C'est qu'un objet est défini par des relations locales avec d'autres objets.

### 2.251. Un exemple de formalisation : Raoul et Marguerite dans une pièce selon trois observateurs

Considérons, dans le U-langage du physicien, la rencontre de deux objets Raoul et Marguerite (arrangements d'atomes), dans "la réalité", cette rencontre est (forme) leur présence commune dans un même lieu (une partie P de l'univers -par exemple délimitée par les murs d'une pièce- contient les deux sous parties R et M).

Dans le U-langage du linguiste, la relation entre deux objets (Raoul et Marguerite) au sein d'un univers textuel est, par exemple, leur inclusion dans une même phrase (l'objet P, la phrase "Raoul marcha sur Marguerite", contient les objets "Raoul" et "Marguerite").

Dans le U-langage du psycho-sociologue, nos deux compères Raoul et Marguerite sont constitués autrement, à la fois par ce qui constitue leur structure interne (on considère alors leurs représentations propres, en négligeant leur fonctionnement physiologique ou leurs particularités physiques en tant qu'objets chargés, ou massiques) et leur situation, dans laquelle on ne

---

51 Cela découle de ce que, à mon avis, la négation est un objet en elle-même, et non pas un opérateur d'un autre type. Pour m'exprimer plus clairement, disons que "non A", n'est pas «absence de A», ni "contraire de A", ni «si A est vrai, non-A est faux», mais bien «"non" et "A"», ou encore «'négation de' et 'A'». La distinction est évidente pour les psychanalystes, les conseillers en communication, les menteurs, et les parents d'enfants turbulents.

- Pour les analystes : l'analyse des associations oniriques doit prendre en compte les éléments plus que leur contenu logique manifeste. Un élément est souvent "représenté" par sa négation.

- Pour les conseillers en communication : même si le discours sur un personnage ou un sujet est polémique ou négatif, le fait qu'on parle de lui est positif en lui donnant de l'importance.

- Pour les menteurs : le mensonge par omission est très différents de la dénégation pure et simple. Nier, c'est déjà attirer l'attention sur l'objet.

- Enfin, tout parent sait à quoi il doit s'attendre lorsqu'il est accueilli sur le pas de la porte par un enfant qui dit "je n'ai pas cassé le vase".

C'est pourquoi la négation, comme n'importe quelle autre propriété attribuée à l'objet, n'est pas forcément transposable par associations. Ainsi, A = "être courant", B = "être cher" et : "un cheval bon marché est rare" et "ce qui est rare est cher", est apparemment contradictoire en raison d'un mélange de déduction et d'abduction. Ou encore A = être sale. B = se laver : "seuls les gens sales se lavent", apparemment contradictoire en raison d'une confusion entre causalité logique et causalité temporelle.

considère que leurs relations avec d'autres objets sociaux. Ainsi, par exemple, Raoul est un homme de quarante ans, de race blanche, de taille moyenne, roux, introverti, obsessionnel, idéaliste, de nationalité française, expert comptable dans une société luxembourgeoise de courtage en bois exotiques, il fait partie d'une chorale, fume des cigarillos et porte des costumes gris ; il est marié à Marguerite, dont il est encore amoureux, et fils de Paul, communiste notoire. Les critères qui le définissent ont une portée sociale. Ainsi, son groupe tissulaire, sa charge électrique, sa température, son champ magnétique propre, important peu. La relation entre Raoul et Marguerite est alors une série de relation : leur présence simultanée dans l'institution sociale du mariage, dans celle du rapport amoureux, etc.

La relation entre deux objets ("Raoul" et "Marguerite") dans le monde d'un observateur humain (par exemple, Raoul, situé dans la pièce P citée plus haut), est l'activation d'un certain réseau neuronal situé dans le cerveau de Raoul, c'est-à-dire forme l'assemblage (setting up) d'un certain nombre de neurones.

Dans ce dernier exemple, on voit que les signes utilisés pour décrire la relation en question sont les neurones, qui sont les signes de l'alphabet d'un autre observateur que Raoul. Pour Raoul lui-même, qui voit Raoul et Marguerite, les signes élémentaires seront d'un autre ordre : il ressentira une certaine configuration de lumière (les formes de Raoul et Marguerite), des sensations kinestésiques qui constituent la configuration de son propre corps (etc.), et l'existence de la relation "Raoul et Marguerite sont dans cette pièce", sera pour lui l'association de ces formes, et des représentations "Raoul", "Marguerite", "pièce"... (tandis que l'autre observateur, Alphonse, se représentera la scène sous forme d'activation d'une association neuronale dans le cerveau de Raoul).

De même, le deuxième exemple (littéraire, le monde de référence étant le texte qui contient Raoul et Marguerite), pour un observateur extérieur (appelons le Umberto), se traduit par : il y a activation, par les mots "Raoul", "Marguerite" etc., de champs sémantiques encyclopédiques, et actualisation de certaines propriétés du monde dans lequel le lecteur plonge l'histoire qui est racontée. C'est une autre description, analogue à celle de l'activation d'un réseau neuronal, mais exprimée dans un U-langage différent.

Il s'agit donc là de cas "d'observateur observé".



Pour l'observateur lui-même, l'existence est une évidence. C'est ce que j'ai essayé d'expliquer plus haut (il n'y a d'ontologie que tautologique). Dès que l'observateur essaye de s'analyser en tant qu'observateur, il crée un autre observateur qui reporte le problème. Pour éviter cette mise en abyme, il y a l'identité, seule ontologie possible : on considère que l'existence n'est que sa propre expression.

### 2.252. Les fonctions et la dénomination (⊗)

On remarquera que l'on revient, avec la notion de donnée manquante, assez facilement à la notion de fonction.

En effet,  $(a, b, ?)$  est un objet tel que, si on y inclut  $x$ , alors il est  $(a, b, x)$ . On peut, en nommant  $f(x) \otimes (a, b, x)$ , construire la fonction  $x \rightarrow f(x)$ .

Définir une fonction consiste alors à poser une série de dénominations -les " $f(x)$ ", à certains syplexes -les " $x$ ", en relation avec un syplexe donné -ici :  $(a, b, ?)$ -. Définir la fonction, c'est alors nommer chacun des syplexes  $(a, b, x)$  d'une manière abrégée, en posant  $(a, b, x) \otimes f(x)$ . On peut dire aussi qu'on a posé  $(a, b, ?) \otimes f(?)$ .

Chaque objet  $a$ , par construction, des relations avec chacune de ses parties. Il peut être conçu comme l'image, par une fonction construit sur n'importe laquelle de ses parties, de la partie complémentaire.

Ainsi,  $(a, b, x) \otimes (a, b, ?)(x)$ , mais aussi  $(a, b, x) \otimes (a, ?)(b, x)$ .

On pourrait décrire cette propriété en disant qu'un objet est inductible à partir de chacune de ses parties, pour autant que l'on se place dans un espace dans lequel la partie complémentaire existe. Une telle fonction peut servir de base à des opérations de dénomination par abréviation, en désignant un objet par un de ses sous-syplexes.

### 2.253. Relations et classifications du sens commun

Nous avons remarqué que la FRC est conforme au sens commun, pour lequel un objet est constitué de ses parties propres et des relations qu'elles entretiennent.

Je désire insister un peu sur cet aspect "naturel" de la formalisation, qui est trop miraculeux (et donc improbable) pour ne pas être examiné. Tous les mondes possibles ont le même statut ontologique. Ce qui fait le statut particulier du nôtre, c'est seulement qu'il est le nôtre. Or, nous avons vu que les caractéristiques du monde sont étroitement liées à l'observateur. Il est clair que notre monde est en grande partie conditionné par les cinq sens dont nous disposons, et, d'une manière plus générale, par notre système nerveux. Ce qui nous paraît "naturel", ou "simple", "évident", c'est ce qui est bien adapté à notre mode de perception (par exemple, les objets dotés d'une symétrie bilatérale, comme nous). Ce n'est donc certainement pas par miracle que la formalisation ensembliste rend "naturellement" compte de notre réalité. C'est que notre façon de percevoir le monde est elle-même ensembliste.

En d'autres termes, j'ai cherché un moyen de description du monde -tel que nous le connaissons- le plus simple possible. Pour cela, il faut que ma formalisation soit, de quelque manière, étroitement analogue à notre mode de perception du monde. Je ne rentrerai pas dans le détail de notre fonctionnement neuropsychologique, à cause de mon ignorance trop grande<sup>52</sup>, mais c'est bien de cela qu'il s'agit. La forme la plus opératoire pour décrire le monde à un automate de Turing est la logique booléenne, la forme la plus opératoire pour décrire le monde à un être humain semble être la combinatoire. Je vais m'attacher à affermir cette hypothèse, mais avant cela, une petite mise au point.

---

<sup>52</sup>Cela ne signifie pas que je pense que la perception soit *simplement* une combinaison de neurones. Les organes vivants sont le résultat de mécanismes d'intégration fonctionnelle et de fusion des composants, que l'on peut observer dans l'évolution technologique (ces lois ont été dégagées par Yves Deforge, Technologie et génétique de l'objet industriel). C'est dire que les organes sont rarement mono-fonctionnels : pour économiser la matière et "le nombre de pièces", une partie donnée fait partie de plusieurs ensembles fonctionnels. par exemple, un radiateur à ailettes modernes voit ses ailettes avoir une fonction de refroidissement, mais aussi de cadre rigide constituant la structure elle-même. La peau est à la fois un contenant, une barrière, une interface sensorielle et thermique... En neurologie, ce n'est pas parce qu'on détruit un organe et qu'ensuite la fonction manque que l'organe sert la fonction : tout ce que l'on peut en conclure est que cet organe est *nécessaire* à cette fonction, mais pas qu'il est *suffisant*. En altérant un élément, j'altère *tous* les ensembles qui contiennent cet élément. On voit que, même si les signes élémentaires de notre pensée se réduisent à des combinaisons neuronales, il faudra du temps, avec nos moyens d'investigation brutaux, avant de pouvoir en approcher.

La formulation ensembliste n'est pas la meilleure dans tous les univers possibles, car toutes les formalisations ont un statut ontologique équivalent. Je pense seulement que pour nous, cas particulier, observateurs humains occidentaux, c'est la plus opératoire.

J'en veux pour preuve que le sens commun décrit en général "naturellement" le monde en utilisant cette formalisation. C'est un phénomène signalé par Durkheim, et décrit par l'école structuraliste.

#### 2.2531. Les taxinomies du sens commun

La description organisée du monde prend pour nous presque toujours la forme de taxinomies, ou de formes qui peuvent s'y rapporter. Or, qu'est-ce qu'une taxinomie sinon une partition du monde en sous-ensembles ? C'est criant pour la description scientifique, mais aussi pour le sens commun qui tend à fonctionner par classements rapportés à des prototypes. Cette taxinomie met tantôt l'accent sur les objets, les relations étant ce qui les relie en arrangements (c'est la vision occidentale du monde, objectale), tantôt sur les relations, les objets étant les liens qui les relient (c'est, je crois, une vision plus orientale). Comme je l'ai montré, en FRC ces deux approches sont formellement équivalentes. Dans le premier cas, les objets ont une plus grande permanence que les relations, tandis que dans le second c'est l'inverse.

Pour l'illustrer par une analogie, on comparera deux formes du "jeu du portrait" (le joueur doit deviner, par des questions successives, le nom d'un individu célèbre ou connu de l'assistance). Dans le portrait que nous jouons en France, les questions portent sur des caractéristiques de l'objet (sexe, métier, époque...) qui sont, pourrait-on dire, des caractéristiques techniques au sens de Kevin Lancaster. Dans le portrait "chinois", les questions sont analogiques (si c'était une fleur...) et visent à définir l'individu d'une autre manière, plus systémique, et globale, c'est plutôt les relations entre les éléments d'une manière intégrée qui sont analysées.

Cette vision est naturellement caricaturale, car les deux approches coexistent dans toute société, mais elle donne à réfléchir.

## 2.2532. Taxinomies de l'individu

Prenons la manière dont est décrit un individu, dans différentes sociétés. Dans l'Europe de l'Ouest du XXème siècle, un individu sera repéré par des caractéristiques "personnelles" (sa taille, son âge, sa teinte pileuse), des caractéristiques relationnelles (son caractère), des caractéristiques sociales. La description varie naturellement en fonction du contexte (U-langage local : travail, relations personnelles...).

On pourrait développer indéfiniment les exemples. Je m'appuierai ici seulement sur les observations de Clifford Geertz dans deux sociétés (balinaise et marocaine) à propos du concept d'individu. Dans la société balinaise, l'accent est mis sur la relation plutôt que sur l'objet, semble-t-il :

"(...) il y a à Bali un effort systématique et persistant pour styliser tous les aspects de l'expression personnelle jusqu'au point où tout ce qui est particulier, tout ce qui caractérise l'individu simplement parce qu'il est physiquement, psychologiquement, ou biographiquement, est atténué en faveur de la place qui lui est assignée dans le spectacle pompeux, continu, et, pense-t-on, interchangeable qu'est la vie balinaise. Ce sont les personnages, non les acteurs, qui durent : en fait, ce sont les personnages, non les acteurs, qui au sens propre existent réellement. Physiquement les hommes vont et viennent, simples incidents dans une histoire fortuite, sans importance véritable même pour eux-mêmes. Mais les masques qu'ils portent, la scène qu'ils occupent, les rôles qu'ils jouent, et, plus important que tout, le spectacle qu'ils montent demeurent, et englobent non la façade mais la substance des choses, dont la personnalité n'est pas le moins importante. (...) naturellement les acteurs périssent, mais pas la pièce et c'est celle-ci, plutôt que le joueur, qui compte réellement.

Encore une fois, tout ceci est réalisé non en termes de quelque disposition que l'anthropologue, dans sa versatilité spirituelle, d'une façon ou d'une autre capture, mais au moyen d'un ensemble de formes symboliques aisément observables : un répertoire élaboré de désignations et de titres. Les Balinais ont au moins une demi-douzaine de sortes principales d'étiquettes, fixant des attributions, imposées ou absolues, qu'une personne peut appliquer à une autre (ou, naturellement, à elle-même) pour la situer parmi ses compagnons. Il y a les jalons pour l'ordre de naissance, les termes de parenté, les titres de caste, les indicateurs de sexe, les teknonymes, etc., dont chacune ne consiste pas en une simple collection d'insignes utiles mais un système distinct et limité de termes, intérieurement très complexe. Quand on applique l'une ou l'autre de ces désignations ou l'un de ces titres (ou, ce qui est plus courant, plusieurs à la fois) à quelqu'un, on le définit par là comme un point déterminé dans un modèle fixe, comme étant l'occupant temporaire d'un lieu culturel particulier, complètement hors du temps.

Identifier quelqu'un, vous-même ou quelqu'un d'autre, à Bali, est donc le situer à l'intérieur de la troupe familière des personnages -"roi", "grand-mère", "troisième-né", "Brahmane"- dont le théâtre social est inévitablement composé comme quelque pièce du répertoire de base d'une troupe de tournées théâtrales (...) Le point important est que, à la fois dans leur mode de structure et leur mode de fonctionnement, les systèmes terminologiques conduisent à une vue de la personne humaine en tant que représentant d'un type générique, non une créature unique avec un destin privé."

La prose de Geertz est suffisamment claire et sa vision exprimée de façon assez proche de la mienne pour que je m'évite une exégèse. A Bali, les objets de base sont les relations sociales, et l'individu est défini comme ce qui coïncide temporairement avec une combinaison de ces objets.

La situation est un peu différente au Maroc du Moyen Atlas dans les années 1960. Là, les objets permanents sont des entités qui se reproduisent par affiliation : familles, guildes. Le moyen par lequel on distingue les personnes est le nisba, (racine n-s-b : affectation, attribution, imputation, relation, affinité, corrélation, connexion, parenté...).

"Nisba (...) renvoie à une combinaison morphologique grammaticale, et à un processus sémantique qui consiste à transformer en nom ce que nous appellerions un adjectif relatif mais qui pour les Arabes est simplement une autre sorte de nom en ajoutant i (fém. iya) : Sefru/Sefrou/Sefruwi/natif de Sefrou ; (...) Adlun/nom d'une grande famille de Sefrou/ Adluni/un membre de la famille. La procédure n'est pas limitée à cet usage "ethniquisant" plus ou moins simple, mais est employée dans une large éventail de domaines pour attribuer des propriétés en rapport avec les personnes<sup>53</sup> (...) Je fus incapable de trouver un seul cas où un individu était connu généralement ou dont on avait entendu parler sans que son nisba le fût."

Tout individu est donc connu d'après son contexte, et cela d'une façon parfaitement ensembliste. Ainsi deux Sefruwi seront distingués seulement à l'extérieur de cette ville par leur qualité de Sefruwi ; ils se distingueront entre eux par une nisba d'un degré plus fin, leur famille par exemple, et ainsi de suite : on utilise les appartenances qui permettent de segmenter de façon pertinente

---

<sup>53</sup>Bien que Geertz ne le note pas, il s'agit presque toujours, comme je l'ai indiqué plus haut de groupes qui se reproduisent par affiliation au sens large : familles, agglomérations, sectes, guildes...). La notion de famille élargie est primordiale dans la société marocaine et un grand nombre d'institutions locales fonctionnent sur un modèle analogue.

dans chaque contexte. C'est ici l'intersection d'objets sociaux qui définit l'individu comme une combinaison de traits.

#### 2.254. Langage et communication

La relation entre deux observateurs peut éventuellement prendre la forme du langage. On dira alors que ces observateurs communiquent, c'est-à-dire qu'ils se transfèrent une description de certains objets. Comment cela se formalise-t-il ?

Une relation entre deux observateurs A et B est l'inclusion de la partie objectale de ces deux observateurs<sup>54</sup> dans un syplexe R. Le contenu de la relation, du point de vue des observateurs, est ce qui appartient à la fois à R et à leur U-langage respectif, ULa et ULb. C'est donc  $R \text{ inter } ULa(R) \text{ inter } ULb(R)$ <sup>55</sup>.

Rappelons que le U-langage, c'est les signes dont l'observateur est constitué, munis d'une grammaire qui n'est autre qu'une partition particulière L(S) de l'univers (combinatoire de l'alphabet).

Ne peuvent être décrits dans un U-langage que des objets constitués de signes qui sont inclus dans le U-langage de l'observateur. C'est ce que l'on appelle couramment le phénomène d'encapsulation. Ceci ne signifie pas que l'observateur ne puisse pas décrire des objets situés hors de son univers, mais simplement que les objets décrits par un observateur (de son point de vue) ne seront, au plus, que les projections de cet objet dans son univers (les sous-syplexes de ces objets appartenant à son univers, ou les objets de son univers qui ont le plus de sous-syplexes en commun avec les objets observés).

En théorie, deux observateurs différents ont entre eux une portion de U-langage commun (une compatibilité) extrêmement réduite. Un objet appartenant au U-langage de A aura une chance infime d'appartenir totalement au U-langage de B. Ceci au sens strict de l'inclusion complète. De plus, la description d'un objet par un observateur à un autre observateur ne

---

<sup>54</sup> Comme on le verra dans la définition de l'observateur, celui-ci est un couple constitué d'un objet (partie objectale de l'observateur) et d'un U-langage. Cette définition est imparfaite, mais il est difficile de formaliser à ce stade de l'exposé.

<sup>55</sup> C'est, pour dire vite, en anticipant sur la définition de système-compatibilité, ce qui dans R est totalement A-compatible et B-compatible.

pourra concerner que l'intersection de cet objet avec les univers de chacun de ces deux observateurs (et, en général de leurs mondes seulement). Comme chaque observateur considère non pas l'intersection commune, mais seulement l'intersection avec son univers propre, donc un objet plus grand que le sujet exact de la communication, un observateur donné n'a aucun moyen licite de déterminer quel est l'objet exact de la communication. Donc, toute communication est un *qui pro quo*.

Sur le plan théorique, il en est de la communication comme de la traduction linguistique : elle semble impossible, en raison du *qui pro quo* systématique. Et pourtant, dans la pratique, ça marche. Cette idée a été déjà développée plus haut.

"L'activité traduisante pose un problème théorique à la linguistique contemporaine : si l'on accepte les thèses courantes sur la structure des lexiques, des morphologies et des syntaxes, on aboutit à professer que la traduction devrait être impossible. Mais les traducteurs existent, ils produisent, on se sert utilement de leurs productions. On pourrait presque dire que l'existence de la traduction constitue le scandale de la linguistique contemporaine."<sup>56</sup>

Ce qui rend possible l'activité de traduction, c'est, à première vue, la dénomination (⊗). Nous avons vu qu'il y a peu de chances qu'il y ait coïncidence exacte (=) entre un objet vu par un observateur A et un objet vu par un observateur B. Par contre, il peut avoir identité de la dénomination, attribution d'un syplexe plus simple qui ne contient pas en lui-même la structure de l'objet désigné.

Par exemple l'objet "Albert" est constitué de dizaines de kilogrammes de particules, et très-complexe, tandis que le nom "Albert" n'est constitué que de 6 caractères.

Ou encore, quand je vois un briquet, si je le compare avec celui que voit, en même temps, un autre observateur, ils ont peu de choses en commun dans nos U-langages sensoriels. Par contre, dans nos U-langages représentationnels, qui sont des simplifications, ils ont déjà plus de points en commun. Et dans la langue naturelle, *faite pour* la communication, ils sont presque identiques ("ce

---

<sup>56</sup>Georges Mounin. Les problèmes théoriques de la traduction. Paris : Gallimard, 1963. p. 8.

briquet"). Cette identité apparente ne doit cependant pas tromper sur la nature de l'objet désigné, en commettant l'erreur qui consiste à "essayer, derrière le substantif, de trouver la substance"<sup>57</sup>.

Le langage est un outil qui manque de précision, et ce manque de précision est, d'une certaine manière, lié à ce que le langage est partagé par plusieurs observateurs. Cette difficulté ne porte pas seulement sur ce que l'on pourrait appeler le sens des mots, mais s'étend aux règles de construction des objets du monde désignés par les phrases. Rappelons, que, comme l'écrit Wittgenstein,

"Dans la pratique nous ne nous servons pas du langage comme d'une méthode de calcul. Non seulement nous ne songeons guère à utiliser des définitions et des règles dans cet usage courant, mais si l'on nous demande d'indiquer ces règles, nous sommes incapables de le faire."<sup>58</sup>.

Cette extension aux règles provient de ce que les règles renvoient elles-même à des rapports entre les termes, or, ces termes sont, on l'a vu, flous.

Une définition exhaustive d'un objet par un U-langage serait encyclopédique ; elle consisterait à énumérer toutes les parties dans lesquelles se trouve ce mot (i. e., toutes les relations que cet objet-mot entretient avec d'autres mots).

Tout langage peut être représenté de manière encyclopédique, par la simple énumération des relations (selon ma définition) entre les mots. Les verbes, comme les connecteurs, se réduisent également à cette formalisation :

"le verbe affirme, c'est-à-dire qu'il indique "que le discours où ce mot est employé est le discours d'un homme qui ne conçoit pas seulement les noms, mais qui les juge". Il y a proposition -et discours- lorsqu'on affirme entre deux choses un lien d'attribution, lorsqu'on dit que ceci est cela. L'espèce entière du verbe se ramène au seul qui signifie être. Tous les autres servent secrètement cette fonction unique, mais ils l'ont recouverte par des déterminations qui la cachent : on y a ajouté des attributs, et au lieu de dire 'je suis chantant', on dit : 'je chante' (...)"<sup>59</sup>.

---

<sup>57</sup> Ludwig Wittgenstein, Le cahier bleu, p. 25. .

<sup>58</sup> Ludwig Wittgenstein, Le cahier bleu, p. 61.

<sup>59</sup> Michel Foucault. Les mots et les choses., p 109.



Il y a dans ce passage, que Foucault tire de l'analyse de Condillac<sup>60</sup>, trois idées qui nous intéressent. La première, incluse dans la citation de Condillac, est que le discours est, essentiellement, la marque de l'observateur. La seconde, que la fonction du langage est, in fine, ontologique. La troisième, celle que tout verbe (et cela est également valable pour toute copule), peut, par une décomposition simple, se ramener à un unique verbe, le verbe être (que je traduis, dans ma formalisation, par l'inclusion), et à un nom (l'adjectif n'est que la généralisation du nom, on l'obtient en intersectant les noms qui ont la propriété considérée). Je m'appuie ici sur Foucault pour prévenir une critique à l'aspect de ma formalisation, qui voudrait que par mise en relation entre des objets (au sens où je l'entends, c'est-à-dire inclusion dans un arrangement), on ne puisse pas rendre la complexité des relations qu'expriment les verbes.<sup>61</sup>

Foucault a d'ailleurs tiré la même conclusion, puisqu'il écrit plus loin :

"La seule chose qu'affirme le verbe, c'est la coexistence de deux représentations : celle par exemple de la verdure et de l'arbre (...)"<sup>62</sup>.

Une définition encyclopédique est susceptible d'inclure des objets qui sont système-compatibles avec d'autres observateurs (c'est-à-dire, qui appartiennent à leur langage).

Définir un objet (en particulier, un mot) dans un langage revient à énumérer toutes les phrases du monde dans lequel se trouve cet objet. En effet, les relations entre objets sont (modélisables par) des parties contenant ces objets. Les mots sont des objets particuliers, associés à d'autres objets par des liens de simple association<sup>63</sup>. On voit que, de proche en proche, la définition d'un mot peut se faire par les autres objets et les relations qu'entretiennent entre eux (via les objets) les mots (par génération successive de spectres ramifiés).

La définition d'un mot peut toujours se faire, entre autres, en termes opératoires, qui ramènent à des expériences sensibles (voir par exemple la définition du *lithium* par Peirce, ou l'apprentissage du langage par désignation,

<sup>60</sup>Condillac, Grammaire (Oeuvres, tome V), p. 115

<sup>61</sup>Je laisse de côté ici la question des performatifs, qui me paraît pouvoir être résolue sans grande difficulté, mais qui nous entraînerait dans une incidente un peu longue.

<sup>62</sup>Michel Foucault. Les mots et les choses., p 111.

<sup>63</sup>Cf. la sémiologie illimitée de Peirce.

chez Russell), puisque c'est ainsi que naît le langage naturel, par traductions de représentations mentales ou du U-langage sensoriel. Tout mot, comme tout objet, peut avoir plusieurs définitions approximatives, pour lesquelles on peut choisir les arguments. Tout dépend dans quel U-langage on veut faire des traductions.

-par exemple, un mode d'emploi ramenant à des expériences sensibles, comme le ferait un manuel scolaire. C'est l'exemple que Peirce donne pour définir "Lithium" en décrivant par quelles opérations on repère le minerai, comment on le réduit pour obtenir le métal, et comment on vérifie sa nature par des tests chimiques.

-par exemple, une définition par des structures linguistiques en termes de foncteur : "tout homme est le fils de -....-" pour la définition de "parent".

-par exemple la définition par d'autres mots (ex, les définitions du dictionnaire).

-par exemple la définition par des relations avec d'autres objets : ex le vin est ce qui sort de la bouteille.

-etc.

C'est à travers ces définitions particulières qu'un "objet" peut être transmis à travers le langage d'un observateur à un autre. Il suffit qu'il y ait un certain nombre d'objets Xi qui sont A-sysco (A-système-compatibles) et B-sysco pour que de nombreux autres autres objets puissent être transmis de A à B, par définition de ces objets sur la base des Xi.

Nous l'avons vu, la transmission de l'objet "total" est impossible, parce que l'objet total est immense. Il est décrit par des mots, qui eux-mêmes sont décrits par des mots etc... Mais, dans la pratique, si on suppose que les observateurs qui communiquent ont des structures de U-langage suffisamment analogues, la communication d'une partie de l'objet seulement est suffisante, car elle évoque des objets analogues chez les observateurs en communication. Ainsi, la communication fonctionne par allusion, en supposant que les deux observateurs sont suffisamment sysco pour que joue une sorte d'effet holographique : à partir d'un même fragment, les deux observateurs évoquent deux objets sinon identiques, du moins analogues. Cette hypothèse des observateurs, qui est tacite dans toute communication, peut paraître "forte" ; et elle l'est. Dans notre monde cependant, l'observateur le plus sceptique pourra constater qu'elle est effectivement opératoire. Ainsi, à partir d'un artefact aussi

rudimentaire qu'une photographie d'un objet, ou un simple croquis il est possible d'évoquer, chez des observateurs très différents un accord suffisant sur l'objet pour rendre possible des opérations usuelles. Le dessin du chien fourni plus haut dans le texte en donne un exemple simple. Il faut cependant noter que, pour arriver à une telle compatibilité entre observateurs, un apprentissage massif a été nécessaire. En général, une bonne douzaine d'années d'apprentissage sont nécessaires pour rendre un observateur humain sysco avec ses congénères. Si on considère simplement l'expérience visuelle durant cette période, en admettant que la fonction visuelle fournit, 12 heures par jour, 24 images par seconde, cela représente l'équivalent de 190 millions d'images. Si on en faisait un film en 35 mm, celui-ci aurait plus de 7500 km de long. Transcrite sur les supports que nous utilisons habituellement, l'information utilisée lors de l'apprentissage d'un individu (c'est-à-dire la construction d'un U-langage sysco avec le sens commun en vigueur dans sa culture locale) pèserait des tonnes.

Le U-langage de l'observateur est un sous-syplexe des relations entre les objets de l'univers de l'observateur. Une partie seulement de ce U-langage est compatible avec d'autres observateurs. Nous nous transmettons des objets (idées, descriptions du monde, ce que l'on voudra) à l'aide du langage, ou, plus généralement, d'un U-langage. Ces U-langages sont faits pour cela. Or, les U-langages sont finis. Par conséquent, nous ne pouvons transmettre que des objets finis. Et ces objets sont même très finis. Quand je dis à Michel "pomme", même si je l'inclus dans une phrase ou un texte, ou une encyclopédie, je ne lui aurai transmis qu'une petite partie de l'objet qu'est "pomme" dans mon U-langage. C'est une limitation malheureuse à notre nature d'observateurs non divins (distincts du Cosmos). On voit donc que la limitation introduite par la système-compatibilité (toute communication est un qui pro quo) n'est pas aussi dramatique, du fait que, de toutes façons, nous ne pouvons communiquer qu'une partie de l'objet. La communication d'objets "absolus" est impossible à cause de la limitation apportée par la système-compatibilité, mais la communication, empiriquement, ne porte de toutes façons que sur des parties d'objets. C'est pourquoi "ça marche". Les observateurs n'ont pas le même code, et ils ne pourront traduire qu'une partie du message, mais ce n'est pas dirimant car le message ne portait que sur une partie de l'objet.

Le lecteur commence ici à percevoir une caractéristique de la formalisation en relativité complète, que l'on retrouvera souvent : la formalisation brute a un côté effrayant lorsqu'on s'attaque à un problème, parce qu'elle relativise tellement chaque situation que celle-ci en devient improbable, et que l'on pense que rien ne pourra être tiré d'opérateur de l'analyse. Mais, comme nous vivons dans un monde spécifique, qui a été construit par l'accord entre les observateurs, il existe un certain nombre de propriétés locales, très particulières, qui font que l'on retombe vite sur le sens commun en limitant la prolifération combinatoire.

Toutes ces constructions doivent s'entendre au sens "matériel" comme au sens "idéel". Le degré de matérialité des objets est sans importance ici pour le raisonnement : ce qui compte, c'est la cohérence entre observateurs. Ainsi, il est aussi important que nous ayons standardisé le fonctionnement des portes, qui s'ouvrent toutes de côté et non pas en basculant de haut en bas, des bicyclettes, pour lesquelles il faut tourner les pédales dans un sens donné pour avancer, ou des représentations, par exemple que l'on s'accorde à considérer que le mariage a certaines implications bien particulières sur les comportements des contractants. La puissance et la validité de ces lois locales que sont les propriétés des objets ne tiennent pas du miracle, ni de l'interprétation subjective du chercheur : elles s'expliquent rationnellement dès que l'on examine leur mécanisme de formation. Ainsi, la cohérence de la réalité locale ne va-t-elle pas de soi, mais résulte d'un conditionnement long (apprentissage pendant l'enfance, l'adolescence, et l'âge adulte), ainsi que d'une reconstruction permanente par les relations avec l'environnement de l'observateur. Les représentations doivent constamment être mises à jour, et validées par les autres observateurs. Cet ajustement est en général insensible, car il est continu et progressif. Ce n'est que dans certains cas que nous réalisons sa puissance, par exemple lorsque nous retournons sur les lieux de notre enfance et que tout nous paraît "plus petit".

De même, l'usage des mots, ou des objets complexes nous paraît maintenant naturel, et il nous apparaît presque inconcevable que nous ayons dû un jour les apprendre, car sans eux nous ne pourrions pas fonctionner dans notre monde propre actuel. Il fut pourtant un "moment" (je préférerais dire : un monde) dans lequel ces objets et ces mots, pour l'observateur que nous étions alors, n'existaient pas, ou avaient un sens différent. Considérez par exemple :

"dialectique", "hiérarchie", "crédit-bail", "préservatif". Ce monde dans lequel nous sommes maintenant n'a cependant été créé que par associations successives de signes existants ; comme on s'en convaincra aisément en examinant la façon dont chaque objet que nous connaissons y a progressivement été introduit<sup>64</sup>.

Et ceci est vrai autant pour l'univers physique que pour notre univers mental. La science, en tant que système de représentations et de pratiques, est un exemple d'autant plus clair qu'il a déjà fait l'objet de nombreuses analyses "épistémologiques". Le rôle de la science est de déterminer certaines règles de notre U-langage, c'est-à-dire de déterminer dans le U-langage les règles qui transforment ce U-langage en système déductif<sup>65</sup>. Au fur et mesure que notre monde se complexifie, par l'introduction de nouvelles combinaisons, nous cherchons à définir de nouvelles règles telles que le réel soit sysco avec notre U-langage. C'est-à-dire que les objets doivent pouvoir être déduits par ces règles, à la manière de ce qui se produit dans un système déductif. La tâche n'est pas si compliquée, car ces règles n'ont jamais (en fait) la prétention de "tout" déduire (ce qui serait impossible). Nous sommes ainsi amenés à changer les règles, soit celles qui sont de portée très générale (révolutions scientifiques), soit celles, plus compliquées, qui sont de portée locale (progrès de la science normale).

### 2.255. Les langues naturelles sont des U-langages

Dans le sens commun, le langage est un système de notation utilisé par l'observateur pour percevoir et décrire les objets. Le code opère sur le substrat de l'information une sélection pour en délimiter un message, qui, ensuite, donnera sens. Cette approche s'applique au langage naturel, qui est un U-langage, une sorte de code.

La linguistique moderne a parfaitement intégré cet aspect des choses, même si son formalisme est quelque peu différent. Compte tenu de l'étendue du champ de la linguistique et de l'abondance des publications, je m'attacherai simplement, non pas à démontrer comment et pourquoi la langue naturelle est un U-langage au sens où je l'entends, mais d'abord à utiliser brutalement des

---

<sup>64</sup> Je renvoie le lecteur aux études piagétienes.

<sup>65</sup>W. V O. Quine, Méthodes de logique. Paris, Armand Collin, coll. U, 1973, p 12.

citations de linguistes comme arguments d'autorité ; puis je montrerai comment la langue naturelle se formalise en U-langage.

Tout d'abord, la langue n'est pas une taxinomie qui reproduirait une réalité extérieure immanente.

"Pour certaines personnes, la langue, ramenée à son principe essentiel, est une nomenclature, c'est-à-dire une liste de termes correspondant à autant de choses (...) cette conception est critiquable à bien des égards. Elle suppose des idées toutes faites préexistant aux mots (...)."66

"Cette notion de langue répertoire se fonde sur l'idée simpliste que le monde tout entier s'ordonne, antérieurement à la vision qu'en ont les hommes, en catégories d'objets parfaitement distinctes, chacune recevant nécessairement une désignation dans chaque langage."67

Or,

"Si les mots étaient chargés de représenter des concepts donnés d'avance, ils auraient sans doute chacun, d'une langue à l'autre, des correspondants exacts pour le sens : or il n'en est pas ainsi. Le français dit indifféremment *louer (une maison)* pour "prendre à bail" et "donner à bail", là où l'allemand emploie deux termes : *mieten* et *vermieten*, il n'y a donc pas correspondance exacte des valeurs."68.

La difficulté de la traduction en témoigne. Par ailleurs, la langue est un tout, dont chaque terme est défini en référence aux autres.

"la partie conceptuelle de la valeur [d'un terme] est constituée uniquement par ses rapports et ses différences avec les autres termes de la langue (...)"69

D'où la notion de "filet linguistique", qui est le maillage des phénomènes décrits par la langue.

"Un petit citadin moyen de dix ans, pour désigner toutes les productions végétales qu'il classe très vaguement comme herbacées dans la campagne dispose en général mettons de deux mots : *blé, herbe*. (...) Là où le petit citadin dit *de l'herbe*, le producteur distingue et nomme cinquante trois variétés de vingt trois espèces : *agrostide, alpiste, brome, canche, carthame, crotelle, cynodon, dactyle, fétuque, fléole, fromental, lotier*,

---

66Ferdinand de Saussure, Cours de linguistique générale. Payot, Paris, 1985 p. 97.

67Martinet, Eléments, p 14. cité par Mounin, p. 22.

68Ferdinand de Saussure, op. cit., p. 161.

69 Ferdinand de Saussure, op. cit., p. 163.

*lupin, mélilot, millet, minette, paturin, pimprenelle, psylle, ray-grass, spergule, trèfle et vulpin, (...) système dont toutes les mailles se tiennent, car si le spécialiste ne sait pas distinguer les sept mailles de flouves, par exemple, six mailles sautent dans son système à cinquante trois mailles, mais la maille unique recouvre la même surface sémantique que les sept noms de flouve qui seraient possibles."*<sup>70</sup>

Mounin donne d'autres exemples<sup>71</sup> : les deux cents expressions des gauchos argentins pour décrire la robe des chevaux, là où le français ne possède qu'une douzaine de termes simples, et deux douzaines de termes composés (du type alezan doré) ; les langues africaines qui distinguent dans notre "palmier" soixante espèces différentes, les indiens Pyallup qui font de même pour le saumon, ou encore les Eskimo avec la *neige*, les Suisses-allemands avec les *montagnes*. On pourrait encore citer les Français avec les dizaines d'espèces de *pains* ou de *fromages*.

Il n'est d'ailleurs pas difficile d'inférer, au vu de ces exemples, à quoi est due la richesse de telle ou telle langue dans tel ou tel domaine. Ma brève expérience de la chasse au singe dans la forêt du Sarawak m'a facilement convaincu de la nécessité de distinguer, dans la langue Iban, les multiples termes qui correspondent à la phrase française "il y a un singe dans l'arbre". Dans un environnement littéralement bourré d'arbres, de branches, et éventuellement de singes méfiants, il est indispensable de pouvoir rapidement préciser quel type de singe, de quel âge, dans quel type de branche, dans quel type d'arbre, sous peine de rentrer bredouille. On pourrait, de même, évoquer le nombre véritablement incroyable de termes qui permettent de décrire, en français oenologique, "du vin". Le maillage de la langue correspond au niveau nécessaire à la relation entre l'observateur et le phénomène qui l'intéresse, sa finesse est *exactement* équivalente à la finesse de la connaissance.

Par conséquent, le langage est en lui même une structure autonome, structure qui va modeler la perception du monde du locuteur. C'est la thèse néo-humboldtienne : chaque système linguistique renferme une analyse du monde extérieur qui lui est propre, et diffère de celle des autres langues ; la langue est l'expression de la forme sous laquelle l'individu transporte le monde à

<sup>70</sup> Georges Mounin, op. cit. . pp. 24, 25, passim.

<sup>71</sup> Georges Mounin, op. cit. p. 74.

l'intérieur de lui-même, elle détermine par ses catégories lexicales, syntaxiques, grammaticales, les catégories du monde observé.

"Chaque langue est un système qui opère une sélection au travers et aux dépens de la réalité objective. En fait, chaque langue crée une image de la réalité, complète, et qui se suffit à elle-même. Chaque langue structure la réalité à sa propre façon et, par là-même, établit les éléments de la réalité qui sont particuliers à cette langue donnée. Les éléments de réalité du langage dans une langue donnée ne reviennent jamais sous la même forme dans une autre langue, et ne sont pas, non plus, une copie directe de la réalité. Ils sont, au contraire, la réalisation linguistique et conceptuelle d'une réalité qui procède d'une matrice structurelle unique mais définie, qui continuellement compare et oppose, relie et distingue les données de la réalité. Naturellement, dans ce qui précède, est impliquée l'idée que rien dans le langage n'existe de manière indépendante. Dans la mesure où la structuration constitue l'essence fondamentale du langage, tous les éléments linguistiques sont des résultats de cette structuration. La signification finale de chacun de ces éléments est déterminée précisément et seulement par sa relation à la structure linguistique totale, et sa fonction dans cette même structure."<sup>72</sup>

Benjamin Lee Whorf est sans doute celui qui a démontré cette hypothèse de la façon la plus spectaculaire, par des exemples abondants et convaincants.

"Tous les observateurs ne sont pas conduits à tirer, d'une même évidence physique, la même image de l'univers, à moins que l'arrière-plan linguistique de leur pensée ne soit similaire, ou ne puisse être rendu similaire d'une manière ou de l'autre."<sup>73</sup>

"le langage est [donc] avant tout une classification et une réorganisation opérées sur le flux ininterrompu de l'expérience sensible, classification et réorganisation qui ont pour résultat une ordonnance particulière du monde..."<sup>74</sup>

"Chaque langage est un vaste système de structures, différent de celui des autres langues, dans lequel sont ordonnées culturellement les formules et les catégories par lesquelles l'individu non seulement communique, mais aussi analyse la nature, aperçoit ou néglige tel ou tel type de phénomènes ou de relations, et dans lesquelles il coule sa façon de raisonner, et par lesquelles il construit l'édifice de sa connaissance du monde"<sup>75</sup>.

---

<sup>72</sup> Jost Trier, *Das Sprichfeld*, in *Neue Jahrbücher für Wissenschaft und Bildung*. 10 (1934), pp. 428-449., cité par Mounin, *op. cit.*, p. 44-45

<sup>73</sup> Benjamin Lee Whorf, *Language*, p. 214, cité par Mounin, p. 46

<sup>74</sup> Whorf, *Language*, p. 55 cité par Mounin, p. 46

<sup>75</sup> Whorf, *Language*, p. 239, cité par Mounin p. 47.



Parmi les exemples de Whorf, on notera l'emploi, en hopi, de l'inceptif, du projectif et du futur pour exprimer des événements qui "commencent à être" ou "commencent à se faire" : commencer à écrire ou à respirer ne requièrent pas la même forme verbale que commencer à courir ou à revenir, ni que commencer à tomber, à se répandre. Ou encore qu'il existe un "duratif", en nitinat, pour "maison" comme pour "courir" ; que le hopi distingue grammaticalement, pour les noms de nombre, l'addition de quantité dans le temps (dix jours) de l'addition de quantités dans l'espace (dix hommes)...

Cette interdépendance entre langage et forme de la réalité a pour conséquence une indéterminabilité avec laquelle le lecteur commence à être familier dans la FRC. Le sens est indissociable du code, et l'un se définit par l'autre.

"selon Bloomfield le sens d'un énoncé est "la situation dans laquelle le locuteur émet cet énoncé, ainsi que le comportement-réponse que cet énoncé tire de l'auditeur."<sup>76</sup>

"La définition de Bloomfield se trouve matérialisée dans le fait que nous pouvons lire certaines langues mortes sans pouvoir les traduire parce que *toutes les situations* qui pouvaient nous donner le sens de ces langues ont disparu avec les peuples qui les parlaient."<sup>77</sup>

"Il existe un véritable *postulat de Bloomfield* (jamais assez mis en relief au cours des discussions) qui justifie la possibilité de la science linguistique en dépit de la critique bloomfieldienne de la notion de sens, postulat qu'on doit toujours remettre au centre de la doctrine bloomfieldienne après l'avoir critiquée :

«comme nous n'avons pas les moyens de définir la plupart des significations, ni de démontrer leur constance, nous devons adopter comme un postulat de toute étude linguistique, ce caractère de spécificité et de stabilité de chaque forme linguistique, *exactement comme nous les postulons dans nos rapports quotidiens avec les autres hommes*. Nous pouvons formuler ce postulat comme l'hypothèse fondamentale de la linguistique : dans certaines communautés (communautés de langue) il y a des énoncés linguistiques qui sont les mêmes quant à la forme et quant au sens»<sup>78</sup>

Mais l'influence du langage sur la perception du monde ne se limite pas à des exemples dans des langues mortes ou exotiques. La langue détermine notre

---

<sup>76</sup>Bloomfield, *Language*, P; 139, cité par Mounin, p. 27. On notera la similitude avec la notion de "stimulus-contrast".

<sup>77</sup> Mounin, *op. cit.* p. 28

<sup>78</sup> Bloomfield, *Language*, p. 144, cité par Mounin, p. 30

cadre ontologique. Ce point est particulièrement clair en philosophie, à tel point que les traductions d'ouvrages philosophiques sont littéralement truffées (en particulier pour les auteurs allemands) de citations textuelles en italiques que le traducteur n'a pu traduire.

"E. Benveniste a fourni sur ce point, finalement, la démonstration formelle de cette vue en établissant que les catégories logiques, telles qu'Aristote les énonçait, sont seulement la transposition, en termes de philosophie, des catégories de langue propres au grec. Il démontre même que la considération des catégories grammaticales grecques (notamment des verbes moyens, et des parfaits) permet seule de comprendre correctement "l'être en posture" (il est couché, il est assis) ; et "l'être en état" (il est chaussé, il est armé) -catégories logiques dont les historiens de la philosophie se trouvaient généralement embarrassés, qu'ils considéraient comme épisodiques, logiquement parlant."<sup>79</sup>.

Dans un registre différent, en ce qui concerne la communication elle-même :

"Quelle est la condition nécessaire d'établissement d'une communication entre deux sujets donnés ? Bien évidemment, qu'ils disposent d'un langage commun. L. Goldmann a montré jadis toute l'importance du concept de *conscience possible* pour la communication<sup>80</sup>. Par ce concept, Marx met l'accent sur le fait qu'il ne s'agit pas de savoir ce qu'un groupe pense, mais ce qu'il *peut* penser sans que la nature essentielle du groupe soit modifiée. Si nous transposons ce concept au plan du sujet individuel, il signifie qu'un sujet *donné* ne lit qu'un certain nombre limité d'énoncés comme signes et ne peut donc établir qu'un nombre limité de communications"<sup>81</sup>

Il est, je crois, inutile d'enfoncer le clou plus avant : les langues naturelles se modélisent comme des U-langages, dont les signes sont soit les caractères typographiques (cas des langues écrites), soit les phonèmes (cas des langues parlées). Certes, l'agglutination de citations ne démontre rien, mais elle vise à montrer que la langue est à la fois une vision du monde (ou plutôt une image du monde), d'un côté, et une simple combinatoire sur un nombre restreint d'éléments de base, limitées par quelques règles, de l'autre.

<sup>79</sup>Mounin, *op. cit.* p. 49, à propos de Benveniste, *Catégories*, pp. 419-429

<sup>80</sup>Lucien Goldmann. L'importance du concept de conscience possible pour la communication. in : *Le concept d'information dans la science contemporaine*. Ed. de Minuit. 1965, pp. 47-77. L'auteur traduit par "conscience possible" le terme allemand "Zugerechte Bewusstsein".

<sup>81</sup>Bernard Ancori. Communication, information et pouvoir. in : *Information et communication. Séminaires interdisciplinaires du Collège de France*. Sous la direction de A. Lichnerowicz, F. Perroux et G. Gadoffre. Paris, Maloine, 1983. pp. 59-84.

Ce point est avancé ici pour montrer, pratiquement, ce que peut être, sur un exemple concret et familier, l'étendue d'un U-langage, et de quelle façon, à travers le formalisme des syplexes (assemblages de signes tels que je les ai définis) un U-langage peut décrire le monde de son utilisateur. Naturellement, les langues naturelles ne sont qu'un des U-langages : notre perception sensorielle se fait dans d'autres U-langages, et, pour des observateurs non-humains (par exemple, un microprocesseur, ou un arbre, ou un caillou) les U-langages sont très différents de ce que nous connaissons, et nous ne pouvons que les simuler puisque nous ne les connaissons jamais.

## 2.26. Observateur

Un observateur est un objet particulier, muni d'un U-langage.

Un observateur est donc un couple (objet, U-langage)<sup>82</sup>.

Par définition, l'alphabet du U-langage d'un observateur sera contenu dans l'alphabet de l'observateur. Par ailleurs, il me semble préférable, à ce stade de la formalisation, d'imposer au U-langage d'être fini, bien que je ne sois pas certain de la nécessité de cette dernière restriction. L'utilité de ces deux restrictions apparaîtra plus clairement dans la suite. En voici déjà une première explication.

Il apparaîtra nécessaire que le U-langage d'un observateur soit inclus dans son univers, afin que ce U-langage soit compatible avec cet observateur, pour que, en quelque sorte, cet observateur perçoive et formalise avec les signes qui lui sont naturels. Cette restriction n'est de toutes façons, pas formellement gênante : il suffit éventuellement de compléter l'observateur en lui ajoutant les signes manquants.

Le U-langage est une partie de l'univers de l'observateur, mais il n'est pas nécessaire que son alphabet soit inclus dans celui de l'observateur. En effet, le

---

<sup>82</sup>La nécessité de définir l'observateur comme un couple avec une partie objectale est plus empirique que morphologique. Nous avons l'habitude de manipuler des objets auxquels nous attribuons des propriétés apparentes, et relativement stables. Il paraît plus facile de distinguer dans l'observateur une sorte de noyau plus solide, qui est sa partie objectale; Dans une version antérieure du formalisme, j'avais pris la position, plus radicale, de ne constituer l'observateur que de son U-langage. C'est sans doute plus rigoureux, mais dépasse ma capacité d'abstraction quand il s'agit de manipuler le formalisme.

U-langage peut, dans certains cas, être obtenu en utilisant seulement des combinaisons de signes de l'objet (c'est-à-dire non minimales pour l'objet). En d'autres termes, les signes minimaux du U-langage peuvent être déjà eux-mêmes des combinaisons de l'alphabet de l'objet. Si on considère l'objet constitué par un segment  $[a, b]$  du plan affine, les signes seront par exemple des points du plan affine<sup>83</sup>. Le U-langage constitué par la langue française écrite a pour signes minimaux l'alphabet usuel  $\{a, b, c, \dots\}$  U (l'ensemble des signes de ponctuation).

Si on considère l'observateur constitué du plan affine muni de la langue française naturelle écrite, on voit que la condition que j'ai imposée (l'alphabet du U-langage est inclus dans celui de l'objet) revient à considérer les lettres de l'alphabet et les signes de ponctuation comme des arrangements de points et non comme des caractères. Dans le langage écrit, les signes étaient les lettres, dans le plan affine (langage dessiné) ce sont les points qui sont signes. C'est bien ce qui se passe quand l'observateur est un appareil de xérogaphie ou un scanner. Tandis que, si l'observateur est une machine à traitement de texte, les signes sont les caractères ASCII.

Par construction, il est toujours possible de transcrire l'alphabet du U-langage dans les signes de l'objet dont il est issu.

En ce qui concerne l'aspect fini du U-langage, c'est évidemment une commodité de raisonnement. Le lecteur voudra cependant bien admettre qu'elle est parfaitement compatible avec la version intuitive du sens commun. Par exemple, la langue française naturelle écrite peut être bornée par l'ensemble des textes écrits actuellement sur la planète, et les engrammes actualisés dans les cerveaux des individus (actualisation du langage), même si ses virtualités sont infinies. Dire qu'un ensemble est fini ne signifie pas qu'il est définitif, et, en effet, la langue naturelle change tout le temps. Mais, à chaque instant, et pour chaque observateur, elle est finie. Dire qu'il existe une grammaire

---

<sup>83</sup>Mais ces signes peuvent aussi bien être les segments contenus dans le segment  $[a, b]$ . Ceci n'est pas indifférent, et fait mieux comprendre mon affirmation selon laquelle l'identité de soi à soi n'est vraie que pour un même observateur. Le segment  $[a, b]$  peut être considéré comme l'ensemble des segments inclus dans  $[a, b]$ , mais aussi comme l'ensemble des points inclus dans  $[a, b]$ . Ces deux définitions sont valables, et pourtant la première contient la seconde, et il existe des éléments de la première qui ne sont pas inclus dans la seconde. Par exemple  $[1/2(a+b), b]$  n'est pas un point, et pourtant il est inclus dans  $[a, b]$  par la première définition. L'identité de soi-à-soi dépend de l'observateur.

susceptible d'engendrer un nombre infini de formes ne signifie pas que la langue doit être considérée comme un objet infini : notre définition du U-langage est en fait de type encyclopédique. La combinatoire de l'alphabet est infinie, et tout observateur peut, à tout instant, assembler (i.e créer) de nouvelles combinaisons. Mais il s'agit alors d'un autre U-langage, dans la définition restrictive que je lui donne.

Ici, une petite parenthèse sur les ordres de grandeur des langages. L'étude statistique des langues naturelles suggère que les structures de base des combinaisons sont en fait peu nombreuses. Une description formelle des phrases simples (ou membres de phrases) du français courant, en types syntaxiques a donné un lexique grammaire englobant la totalité des verbes courants avec seulement 9000 verbes. Ont également été repérées 9510 types d'expressions figées (du type "il a loupé le coche"). Il serait un peu long de préciser dans le détail ces travaux intéressants, et je renvoie le lecteur à un article synthétique<sup>84</sup>. Cependant, la conclusion peut directement être comprise :

"Ainsi, l'un des mystères ou obstacles qui a été opposé aux explications de l'apprentissage est le fait que les phrases constituaient des ensembles infinis, ou de cardinalité trop élevée pour pouvoir être apprises au coup par coup par simple mémorisation. Précisons ce type d'objection.

D'une part, Chomsky a insisté sur le caractère infini du langage, infini dû à l'existence de récurrences comme celles des phrases à relative en cascade :

*Le chat a poursuivi le rat qui a mangé le fromage qui était sur la table qui était dans la pièce qui servait de cuisine dans la maison qui...*

L'application de la règle d'adjonction de relative ne paraît pas être bornée a priori ; il en résulte que les phrases peuvent dépasser toute longueur donnée à l'avance et aussi grande qu'on veut. Ces processus ne nous intéresseront pas ici, puisque nous nous sommes limité à l'étude des phrases simples.

D'autre part, on peut faire état d'une combinatoire explosive pour le nombre de phrases simples, combinatoire qui exclut la possibilité de mémoriser les phrases<sup>85</sup> ; considérons ainsi les 9 phrases (E)

---

<sup>84</sup>Maurice Gross. Syntaxe et localisation de l'information. In : Information et communication. Séminaires interdisciplinaires du Collège de France. Sous la direction de A. Lichnerowicz, F. Perroux et G. Gadoffre. Paris, Maloine, 1983. pp. 85-109.

<sup>85</sup>M. Gross. Méthodes en syntaxe. Paris, Herman, pp. 17-18.

Max	a mangé	un gâteau
Le petit garçon		de la soupe
Ma soeur		une oie

Il est possible d'introduire en position de sujet plusieurs milliers de noms animés, en position de complément plusieurs centaines de noms de nourriture. Supposons que dans les phrases (E) on ait 3000 sujets et 400 compléments différents. Cela permet de construire  $1,2 \cdot 10^6$  phrases.

Si nous accroissons la longueur des phrases par adjonction de compléments circonstanciels par exemple, l'effet multiplicateur peut conduire à des nombres de phrases comme  $10^{50}$  qui n'ont plus de réalité linguistique.

Or, l'analyse de Harris présentée ci-dessus permet d'effectuer un autre décompte. décomposons l'information en :

-une information correspondant à la phrase (A)<sup>86</sup>

-l'information classificatoire des sujets, soit 300 phrases de type (C)<sup>87</sup>,

-l'information classificatoire des compléments, soit 400 phrases de type (C).

L'information totale est la réunion de ces trois types d'information, elle est donc additive, c'est-à-dire constituée de 3401 phrases et non pas de  $1,2 \cdot 10^6$  phrases.

Dès lors, l'apprentissage du noyau informationnel d'une langue devient une opération plus simple. Il ne s'agit plus que de mémoriser le stock des phrases (A) (ainsi que celui des phrases figées, des phrases à verbe support, etc.). La plus grande partie de l'acquisition apparaît alors comme concentrée dans l'acquisition des phrases classificatoires (C), c'est-à-dire de l'apprentissage de l'environnement."

Gross, prudent, ne s'aventure pas à chiffrer la taille du corpus nécessaire à l'apprentissage de la langue française, mais il semble qu'il n'y ait que de l'ordre de 20 000 phrases simples (A) dans le français courant (dont 9510 figées), qui peuvent d'ailleurs se classer en seulement une trentaine de catégories syntaxiques. En admettant qu'un mot peut être inclus, pour l'usage courant, dans 10 catégories différentes<sup>88</sup>, et en considérant un vocabulaire de 10 000 mots (ce qui reste assez large), on arriverait à un corpus d'apprentissage nécessaire de 120 000 phrases, ce qu'il est parfaitement concevable d'apprendre en quelques

<sup>86</sup>Les phrases de type (A) sont des phrases de base, dans laquelle il existe des possibilités de substitution de noms à des noms de base. Exemple : "une personne mange de la nourriture".

<sup>87</sup>Les phrases de type (C) sont des phrases classificatoires, elles sont un dispositif sémantique qui contrôle les possibilités de remplacement des noms de base par des noms propres ou des noms communs dans les phrases de base. Par exemple : "Max est une personne", un petit garçon est une personne", un gâteau est de la nourriture", "une oie est de la nourriture".

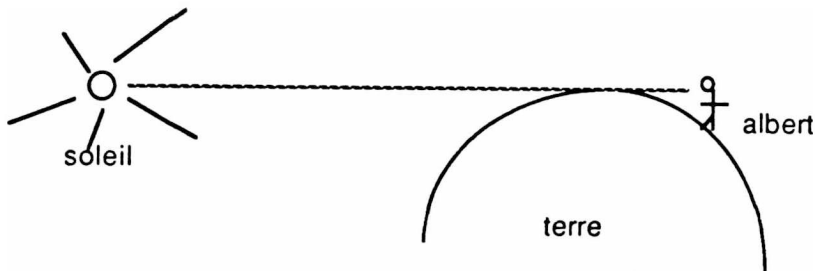
<sup>88</sup>Il n'est pas nécessaire de compter toutes les associations possibles, car un grand nombre de phrases classificatoires peuvent être obtenues de manière indirecte. Par exemple, la phrase classificatoire "un singe est un objet soumis aux lois de la gravitation" s'obtient par transitivité de "un singe est un animal", "un animal est un objet matériel", et "un objet matériel est soumis aux lois de la gravitation".

années. Mes calculs sont évidemment très approximatifs, mais je pense que l'ordre de grandeur est approximativement correct.

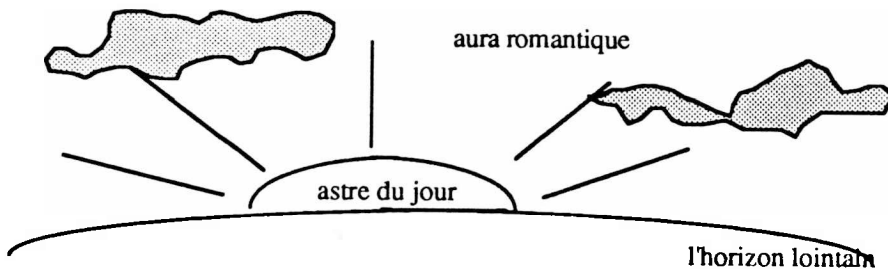
Revenons à nos observateurs en général, et prenons quelques exemples autres que celui des langues naturelles écrites.

Voici un exemple simple : soit un individu, appelons le Albert le poète, en train de regarder un coucher de soleil. La formulation classique "Albert le poète regarde un coucher de soleil", est inadmissible en FRC, car trop ambiguë. Il y a, par exemple, deux situations très différentes.

La première est de définir Albert le poète et le soleil observés par Jean l'astronome. Albert le poète est alors représenté comme un point observant le soleil, et le contexte est astronomique. L'univers est celui de Jean l'astronome. On pourrait le schématiser par :



On peut également se placer du point de vue d'Albert le poète. Alors, l'univers de référence est l'univers mental d'Albert, son U-langage. Le coucher de soleil est là associé à des perceptions, des émotions, des souvenirs... On peut représenter la situation comme suit :



Comme on s'en doute, les opérations permises par le contexte (c'est-à-dire le U-langage de référence) sont extrêmement différentes.

La notion d'existence en FRC (inclusion dans le U-langage du système considéré) donne ici deux objets radicalement différents. Dans le premier cas, Albert le poète est contenu dans la situation en tant qu'objet matériel perçu par Jean l'astronome. Dans le second cas, le soleil est inclus dans le U-langage d'Albert le poète. Parler de réalité n'a pas de sens hors du contexte de cette réalité.

J'emprunte à Devereux un autre exemple de l'importance du cadre de référence dans l'approche d'un phénomène.

"Soit le fait suivant : "La veille de Noël, un homme offre un bouquet de fleurs à la jeune fille qu'il courtise".

D'un point de vue biologique, son acte peut être envisagé comme étant d'ordre génito-sexuel.

Du point de vue de l'expérience acquise, l'homme sait que la jeune fille aime recevoir des cadeaux et qu'elle préfère les fleurs aux bonbons.

Du point de vue culturel, étant homme de bonne compagnie, il sait qu'il est malséant d'offrir à une jeune fille à laquelle on n'est pas officiellement fiancé autre chose que des fleurs, des bonbons ou des livres. De plus, en tant que membre de la civilisation occidentale, et non de celle de certains primitifs, il juge que des fleurs fraîchement coupées sont un témoignage d'amour plus approprié que des têtes fraîchement coupées. Enfin, parce qu'ils sont tous deux américains, c'est pour Noël qu'il choisit de la combler, et non pour le Nouvel An comme aurait fait un Français.

Du point de vue névrotique (ou inconscient), son choix de fleurs est également surdéterminé. Son cadeau peut trahir son désir de déflorer la jeune fille. S'il a repoussé l'idée de lui offrir des bonbons, c'est peut-être parce que l'acte de nourrir est à ses yeux l'ultime témoignage d'amour, et qu'il n'est pas encore prêt à s'engager si avant. En outre, espérant trouver en sa femme une mère gratifiante, il s'attend à ce que ce soit elle qui le nourrisse, ce qui expliquerait pourquoi il s'est jusqu'à présent borné à l'emmener au théâtre ou à des matches de football, et n'a pu se résoudre à l'inviter au restaurant. Enfin, son inconscient se refuse à lui offrir un livre car il ne veut pas l'encourager à devenir sa rivale sur le plan intellectuel.

Il est inutile de broder plus loin sur ce canevas fictif. J'ai simplement mis en évidence le principe de surdétermination et j'ai montré que les facteurs de motivation peuvent utilement être divisés en quatre catégories correspondant à quatre axes ; ce sont ces axes



que je me propose maintenant de définir en fonction du cadre de référence conceptuel fondamental de la théorie psychanalytique"<sup>89</sup>

Devereux, et c'est là, à mon avis, la saveur de l'exemple, nous montre plus qu'il ne le croit. Il nous montre, non pas comment une prétendue réalité est surdéterminée et peut être utilement approchée par quatre grandes catégories d'explication ; mais comment Georges Devereux décrit dans quatre de ses U-langages locaux quatre objets différents, qu'il assimile à un objet unique. L'exemple nous enseigne qu'il est, non pas quatre, mais une infinité de façons de construire un objet dont une dénomination est "La veille de Noël, un homme offre un bouquet de fleurs à la jeune fille qu'il courtise".

Faisons ici une petite digression critique. Comme l'un des postulats de base de Devereux est l'existence d'une réalité externe à l'observateur, même si elle est de nature sociale (il s'agit là d'un postulat indispensable pour le self professionnel du psychanalyste, et dont la non-reconnaissance est, dans la théorie, c'est-à-dire dans son univers, le symptôme d'une structure psychotique) la seule conclusion possible dans son U-langage est qu'une réalité a des facettes différentes (sur-détermination), et non pas que (comme je le pense) l'observateur, pour assurer sa cohérence interne, *assimile* les différentes configurations qu'il perçoit (ou envisage) à différents aspects d'une réalité unique. Si nous sommes d'accord sur le constat (la non-adaptation psychotique est le corrélat de la non-reconnaissance d'une réalité externe à l'observateur), nous divergeons sur le sens de l'explication. L'adapté construit une réalité cohérente avec les autres observateurs avec lesquels il est en relation, et c'est parce qu'il est capable de construire un objet unique ("réalité") à partir d'objets différents (objets locaux dans différents U-langages locaux) qu'il est adapté ; et non pas qu'il est adapté parce qu'il est capable de saisir les facettes différentes d'une réalité concrète qui existerait en dehors de lui. Cette distinction est un peu subtile, certes, mais elle est fondamentale. Il est instructif que Devereux, qui a pourtant étudié en détail et avec une perspicacité exceptionnelle l'influence du contre-transfert dans l'acte de connaissance, et qui aborde constamment la notion de connaissance dans ses travaux, se soit laissé abuser dans son approche épistémologique par ce scotome qui découle clairement de son self professionnel.

Ces exemples sont évidemment grossiers. On perçoit assez vite que des problèmes ontologiques se posent : qui définit ce qu'est le U-langage de l'observateur, comment sait-on que l'alphabet du U-langage fait partie de l'observateur, quelles sont les limites exactes de l'observateur, etc. Je préciserai

---

<sup>89</sup>Georges Devereux. L'ethnopsychiatrie comme cadre de référence dans la recherche et la pratique cliniques. (1952) in : Essais d'ethnopsychiatrie générale. Gallimard, Paris, 1977 (3ème éd.). p. 87-88

ces questions plus loin, en approchant de la montagne. Il s'agit d'abord ici de comprendre le principe et la portée de la formalisation<sup>90</sup>.

### 2.27. Système-compatibilité

On dira qu'un objet A est compatible avec l'observateur (O, ULo) s'il existe des sous-syplexes de A qui sont également sous-syplexes de ULo.

La système-compatibilité d'un objet avec un observateur est l'inclusion d'un sous-syplexe de l'objet dans le U-langage de l'observateur. Un objet totalement système-compatible avec un U-langage particulier est inclus dans ce U-langage, c'est-à-dire identifiable à un syplexe particulier de ce U-langage.

La définition claire du système de référence est cruciale pour une analyse fine. De fait, en psychopathologie, où la notion de norme et de réalité est vacillante, les chercheurs consciencieux ont été amenés, d'une manière ou d'une autre, à introduire de telles distinctions. La différence entre "ego-syntone" et "culture-syntone" faite par Devereux dans son étude des traits anormaux<sup>91</sup>, et que l'on pourrait traduire par ego-compatible et culture-compatible, est à ce titre révélatrice. Dans un tout autre domaine, celui de l'informatique, on parlera de "compatibilité-IBM", ou de "compatibilité-Mac", par exemple.

---

<sup>90</sup>En bonne logique, l'observateur ne peut être défini que par un observateur, lui-même ou un autre autre observateur. L'observateur ne peut se définir lui-même indépendamment de l'extérieur, puisqu'il doit tracer une limite entre lui-même et l'extérieur ; et que "l'extérieur" est indissociable de ses propres représentations mentales. L'observateur ne peut donc se définir, il ne peut que se constituer. C'est le paradoxe classique du rat dans une boîte fermée : si malin soit-il, il ne peut définir les limites de son monde que par défaut, puisqu'il ne connaît que la face interne de la boîte .

L'observateur ne peut être défini que comme une certaine vision du cosmos, c'est-à-dire, l'ensemble de ses possibles, son univers. En effet, si l'observateur est défini par un autre observateur, il prend le statut d'objet pour ce dernier, et il est alors indissociable de cet autre observateur, sa définition nous ramène donc au même problème, mis en abyme.

Pour le moment, nous laisserons de côté la résolution de cette difficulté. Qu'il nous suffise de dire que, l'observateur étant un couple, il est possible d'isoler dans l'observateur un objet-observateur et un U-langage-observateur. Cette distinction me semble à première vue suffisante pour résoudre les paradoxes courants de l'auto-observation.

<sup>91</sup>Georges Devereux. Normal et anormal, in Essais d'Ethnopsychiatrie générale, op. cit.

Il faut bien voir de quel U-langage on parle. Par exemple, nous autres humains nous servons constamment de plusieurs U-langages, qui sont connectés par traduction et sont plus ou moins connexes localement<sup>92</sup>.

Il existe ainsi un U-langage perceptif, mais aussi un U-langage "langue parlée", un U-langage "langue écrite"... Et chacun de ces U-langages se subdivise en divers U-langages locaux (professionnel, affectif, onirique...). Par exemple, je vois "ce livre"<sup>93</sup> devant moi dans mon U-langage perceptif visuel, et je "le" touche dans un U-langage tactile<sup>94</sup>, mais correspondent à ces syplexes perceptifs des traductions (  $\approx$  ) dans mes U-langages représentationnels ("ce livre"). Les U-langages non perceptifs sont des dérivés très schématisés des U-langages perceptifs. A l'origine, lors de mon apprentissage du français, le mot "table" correspondait au son "ta-bleu" et aux syplexes sensoriels correspondant à son articulation (excitations de l'appareil phonologique ou auditif, selon qu'il s'agit du son écouté ou émis). Il (c'est-à-dire le syplexe sensoriel) a ensuite été mis en correspondance avec une forme écrite lorsque j'ai appris à lire.

### 2.3 La description des phénomènes en relativité complète

Il est temps maintenant de voir comment ces constructions formelles peuvent former une chaîne qui va de la théorie aux phénomènes tels que nous les expérimentons. S'il nous a fallu faire un détour plus ou moins mathématico-philosophique pour assurer la connaissance formelle, il faut à présent revenir aux phénomènes. Pour cela, il faut préciser le statut du phénomène dans notre construction formelle (et c'est là une opération épistémologique), puis montrer de manière opérationnelle comment, empiriquement, l'observateur peut décrire le phénomène en utilisant le formalisme de la relativité complète.

Jusqu'ici, nous n'avons fait appel qu'à deux postulats :

-le premier, lors de la création du cosmos. On suppose qu'il-y-a des possibles. Cela revient à poser la possibilité de signes.

---

<sup>92</sup>Au sens où il existe, dans un domaine local du U-langage considéré un chemin associatif entre tout couple de mots (ou objets) X et Y, c'est-à-dire une suite finie de relations  $(A_i, A_{i+1})$ , telle que  $X = A_1$  et  $A_n = Y$ .

<sup>93</sup>C'est-à-dire j'appelle "ce livre" ce que je vois.

<sup>94</sup>C'est-à-dire j'appelle "ce livre" ce que je touche.

-le second, lors de la création d'un univers. On suppose qu'il est loisible de choisir et d'assembler (constituer un syplexe) des éléments dans une classe (axiome du choix).

Ces postulats semblent minimaux, car, sans eux, on n'a pas la possibilité de parler. Une épistémologie absolutiste, entièrement minimale au sens du rasoir d'Occam, serait "pas d'ontologie du tout", au sens où, comme l'écrit Wittgenstein, "ce que l'on ne peut dire, il faut le taire". Je n'ai pas de prétention aussi radicale.

On notera en outre que les définitions s'emboîtent de façon descendante, comme des poupées russes dont on commencerait par la plus grande. La notion d'inclusion, comme dans la méréologie de Lesniewski, est la seule notion qui ne soit pas définie.

### 2.31. Existence

Il est incontournable d'avoir quand même un peu d'ontologie. On peut considérer que ma formalisation constitue une ontologie, dans la mesure où l'assemblage ("setting up") vaut création d'essence. Il faut alors la prendre strictement au pied de la lettre. Les syplexes manipulés par le formalisme ne sont pas des noms-de-chose se reportant à des objets qu'ils représentent dans le formalisme, mais les objets eux-mêmes. La signification de "être" sera exactement "constituer un syplexe" (de signes). Position des signes vaut existence de l'objet, d'une manière parfaitement identitaire. Un objet "est" (si et seulement si) il constitue un syplexe.

Constituer doit être pris ici comme synonyme de "former", c'est-à-dire constituer une norme, être.

Ce point est fondamental, au sens premier du terme. Il faut impérativement assimiler qu'il n'y a pas, en FRC, d'autre ontologie possible que celle-ci, la tautologie. Toute autre approche est nécessairement génératrice, à terme, de paradoxes liés à la relativité qu'un observateur non mentionné introduit subrepticement dans la formulation de l'ontologie. Les syplexes ne décrivent pas des objets ; ils sont les objets eux-mêmes. Dans une telle ontologie, il n'y a

pas de signification ; ce que nous appelons signification de A par B est en fait une association plus ou moins systématique des sous-syplexes A et B dans les syplexes du U-langage de référence.

L'existence n'est autre que l'inclusion. Dire qu'un objet existe localement pour l'observateur (O, ULo), au sens strict, c'est dire qu'il est inclus dans ULo. C'est d'ailleurs conforme à l'usage des mathématiques traditionnelles qui veut que l'on utilise rarement l'opérateur "il existe" ( $\exists$ ) sans préciser l'ensemble auquel appartient l'objet ainsi désigné (" $\exists X \in A$ "). Il serait plus ontologique de renverser la proposition en la remplaçant par " $A \ni X$ ".

On trouve une vision analogue chez Wittgenstein, en résumé d'une discussion serrée sur la nature des processus de pensée (qui sont, chez l'observateur humain, la forme que prend l'émergence de l'existence). La position qu'adopte Wittgenstein consiste (je crois, car il est difficile de résumer en une "position" son processus de raisonnement) à considérer qu'on ne peut pas dissocier le processus de pensée de la pensée exprimée elle-même, ou encore que le débat qui consiste à essayer de décomposer le processus de pensée est stérile en ce sens qu'il ne consiste qu'à reporter successivement un problème de définition sur ce qu'est la pensée elle-même, question qui est, par construction, insoluble. La position qu'il adopte est, me semble-t-il, l'application du rasoir d'Occam au problème : ne multiplions pas les entités -définissons la pensée par sa propre expression.

(...) un examen approfondi des processus que recouvrent les termes usuels : pensée, signification, désir etc., nous permet d'écartier la tentation d'affirmer l'existence d'une activité pensante indépendante de l'activité d'expression de la pensée, et qui pourrait être accumulée dans un milieu approprié. Les formes habituelles d'expression ne nous empêchent plus alors de reconnaître que l'expérience de la pensée diffère sans doute assez peu de l'expérience du discours, ou plutôt qu'elle serait simplement cette expérience à laquelle s'ajoudraient quelques processus concomitants."<sup>95</sup>

Seules les parties de U-langages existent : l'existence est une propriété qui dépend de l'observateur.

---

<sup>95</sup>Ludwig Wittgenstein, Le cahier bleu, p. 88.

Du point de vue logique, ma définition de l'existence, ou d'inclusion, est très analogue au calcul d'une fonction de vérité. Elle a l'avantage d'être empiriquement calculable : soit le signe S existe (est inclus dans le U-langage de l'observateur), c'est comme dire qu'il est vrai, soit il n'existe pas. L'existence d'un syplexe donné se calcule à partir de l'existence de ses composants<sup>96</sup>. La différence avec le calcul logique habituel est que les implications<sup>97</sup> sont extensivement définies par l'énoncé même du syplexe, et non pas explicitées par des "si alors". Les implications qui sont non triviales (non contenues dans l'énoncé même du syplexe) sont forcément des implications obtenues à travers des traductions, et donc valables dans un autre U-langage local. C'est là un formalisme impitoyable, trop pourrait-on dire, parce qu'il est complètement explicite, et oblige à décrire exactement toute opération sur les noms des objets. Rien ne peut être manipulé par le formalisme sans avoir été exactement défini.

Le formalisme des syplexes est donc très réducteur ; il a pour intérêt de matérialiser les contours -() ou {}- des objets. Le syplexe est la simplification dans un U-langage restreint de phénomènes qui se produisent dans un espace à dimensions multiples.

Par exemple, supposons que je voie Albert dans une pièce, et que je veuille signifier que ses contours sont topologiquement inclus dans le volume délimité par ceux de la pièce. Il est impossible dans ce formalisme d'exposer "Albert est dans la pièce" en définissant un objet pièce :

pièce = {murs, ?} ; qui contiendrait Albert de la manière suivante :

pièce = {murs, Albert}.

Tout ce que l'on peut exprimer est l'objet "Albert est dans la pièce", en posant :

---

<sup>96</sup>Les connecteurs sont cependant différents. Si "et" reste un des composants de base, "ou", par contre, est moins clairement défini. On pourrait définir les syplexes à partir de deux connecteurs traduisant exactement les virgules de parenthèses et les virgules de crochets (association symétrique et association non symétrique). La notation en syplexes, avec sa convention particulière de succession entre parenthèses, crochets et virgules, est alors très formellement analogue à la notation de Lukasiewicz.

Par ailleurs, je crois qu'il serait possible de s'en tenir aux combinaisons, sans utiliser les arrangements ; ces derniers ne sont qu'une forme raccourcie de certaines combinaisons. L'ordre n'est qu'une forme d'inclusion d'une forme dans une autre ; dire (a, b, c), c'est dire, avec une convention : {{a}, {a, b}, {a, b, c}}. L'ordre n'est alors qu'une mise en mémoire des formes. On remarque ici la substituabilité complète entre espace et temps au niveau de l'interprétation du formalisme.

<sup>97</sup>La notion d'implication est d'ailleurs proche de celle d'inclusion, comme le suggère le formalisme logique "⊃". "P ⊃ q" signifie que "non p ou q", ou encore que "si p est vrai (existe) alors, q est vrai (existe)" ; il peut également se lire "p contient q". ⊃ a été introduit dans le formalisme logique par Gergonne en 1816.

| Albert est contenu dans la pièce ✕ {murs, Albert}.  
 | pièce ✕ {murs, ?}

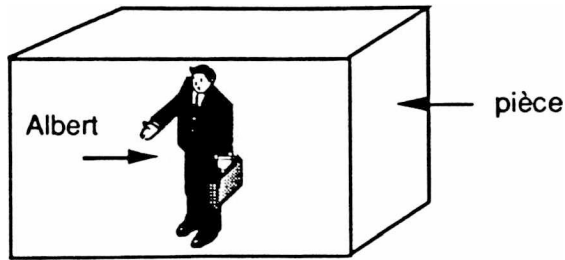
Le formalisme nous apprend que *l'objet* "Albert est dans la pièce" signifie que l'objet appelé "pièce" contient l'objet appelé "Albert" ; et rien de plus.<sup>98</sup> Dans son niveau de développement actuel, le formalisme reste morphologique : on n'apprend rien sur les phénomènes en-soi, car il n'existe pas, dans ce formalisme, de phénomène-en-soi, mais seulement des syplexes qui sont considérés comme les phénomènes, et d'autres syplexes qui sont leurs désignations. En d'autres termes, il n'existe d'objets que construits par l'observateur. En particulier, toutes les règles qui ne sont pas des conséquences triviales de la constitution même des syplexes (c'est-à-dire leurs sous-syplexes) sont des règles qui ont été édictées par l'observateur (et donc elles sont accidentelles sur le plan morphologique).

Cette ascèse peut paraître trop réductrice, car ce qui est, empiriquement, intéressant, c'est bien sûr les couches plus élevées, celles de la syntaxe et de la sémantique des phénomènes. Certes, j'en conviens. Mais je ne passerai pas pour autant tout de suite à ce niveau formel, car je pense que c'est au niveau morphologique qu'il va nous falloir régler certains problèmes de base de l'évolution des systèmes (comme le temps, ou la possibilité d'interaction, et la traduction), sans quoi ces problèmes ne seront pas résolus de façon satisfaisante "dans tous les mondes possibles". Encore un peu de patience, donc.

L'utilisation des syplexes est conventionnelle. Elle est une traduction approximative de la formalisation suivante (qui est elle-même une traduction graphique simplifiée de ma perception visuelle).

---

<sup>98</sup>Par construction, ce que je perçois (en supposant que je regarde l'objet lui-même) de l'existence au sens phénoménologique de "Albert est dans la pièce", est un «être-au-monde» qui ne peut pas être *exprimé* sans être *traduit*, parce que la carte ne peut pas être le territoire, même dans l'imagination kafkaïenne d'une carte à l'échelle 1/1. Car, même dans ce cas, elle est carte, et non pas territoire, elle est la *traduction* du "sum" en "cogito", et non pas le "sum" lui-même en tant que tel, qui est aussi inexprimable, irréductible, que le satori.



Si on veut exprimer un phénomène plus complexe, par exemple, "Albert a la propriété d'être grand", il faut définir ce qu'est "grand", et la manière dont on considère que l'objet "Albert" contient l'objet "grand". Il faudra définir "Albert" et "grand" de telle manière que l'on puisse mettre Albert sous la forme

Albert  $\bowtie$  (?, grand) ;

c'est-à-dire que l'on puisse reconnaître dans la forme de "Albert" la forme de "grand".

Comme on le voit, c'est un formalisme lourd, mais qui a les avantages d'être exact, univoque, et trivialement calculable avec un simple comparateur. J'espérais, naïvement, que ce formalisme serait utilisable en informatique, et en particulier qu'il aurait des applications en intelligence artificielle. Malheureusement, comme me le signale Christophe Tollu, la prolifération explosive liée à son aspect combinatoire (du formalisme) constitue un obstacle avec les machines actuelles ; par ailleurs, si on dispose ici d'un embryon de structures de données, les algorithmes et le contrôle restent à définir.

Je pense cependant que, même si le chemin qui reste à parcourir est long, la direction est intéressante. Par exemple, ma définition est compatible avec la notion d'objet adoptée par certains systémiciens :

"Dans la majorité des cas, il y a un nombre pratiquement illimité de façons d'interagir avec un objet. L'interaction n'est donc presque jamais exhaustive. Elle s'appuie sur un nombre limité (et généralement assez restreint) d'attributs que l'observateur est capable de discerner dans l'objet et qui présentent un intérêt pour lui. Ces attributs ne sont pas accessibles à l'observateur directement, mais seulement sous forme d'images abstraites qui sont le résultat de sa perception ou de certaines évaluations spécifiques. Nous appellerons variables ces images abstraites des attributs repérés sur les différents objets. Lorsque notre interaction avec un objet qui nous intéresse nous permet d'en dégager un ensemble de variables, nous disons qu'un "système" a été identifié dans l'objet. Le terme de "système" est donc ainsi toujours considéré comme une abstraction, ou une



image de certains des aspects de l'objet et non comme une chose réelle. En d'autres termes on peut dire qu'un système est une manière de considérer le monde."<sup>99</sup>

Ce texte se traduit en FRC :

- 1-le spectre d'un objet est "pratiquement illimité"
- 2-l'observateur ne perçoit qu'un sous-syplexe du spectre de l'objet
- 3-l'objet est décrit au moyen de sous-syplexes particuliers ("les variables") contenant des valeurs manquantes,
- 4-l'objet défini par l'observateur est inclus dans son U-langage.

1, 2 et 4 sont des trivialisés en FRC. 3 est une dénomination du terme "variables".

### 2.32. Monde et réalité

Dans son U-langage, l'observateur définit son *monde*, qui est l'ensemble des objets qu'il considère être "réels".

Le monde de l'observateur est inclus dans son U-langage.<sup>100</sup> C'est un choix<sup>101</sup>, par l'observateur, à l'intérieur des possibles de l'univers.

Résumons : il y a trois types d'ensembles emboîtés :

- l'Univers de l'observateur qui contient tout ce qui peut être formé par combinaison des signes de l'alphabet;
- le U-langage : c'est une partie finie de l'Univers, restreinte par des règles de formation des syplexes. Le U-langage est ce que peut former (connaître, penser, ressentir...) un observateur à un instant donné ;

<sup>99</sup>George J. Klir. Les multiples visages de la complexité. Science et pratique de la complexité : actes du Colloque de Montpellier, mai 1984. S. Aida, P. M. Allen, H. Atlan et al. Paris : La Documentation Française, 1986, p. 102.

<sup>100</sup>Ce qui caractérise un monde (par rapport aux autres mondes possibles) est donc uniquement une propriété accidentelle (et non pas essentielle), bien qu'elle soit constitutive. Accidentelle est ici pris au sens de "ce qui est le cas", "ce qui arrive". Je reste ici consistant avec la définition de Wittgenstein dans le Tractatus (le monde est ce qui arrive, ce qui est le cas).

<sup>101</sup>Le terme de choix doit être précisé. Si on le considère comme une fonction dont les arguments sont les éléments de l'ensemble des possibles, elle n'est pas explicitable. C'est pourquoi le choix doit être plutôt considéré comme une reconstruction de possibles à partir d'un nombre fini d'objets. On tombe ici sur la question des règles syntaxiques locales.

-le Monde : c'est l'ensemble des possibles que l'observateur croit "réels" (susceptibles de donner lieu à des percepts directs, indépendants de lui-même).

Toute théorie (physique ou autre) revient à utiliser un U-langage particulier, et à y définir des règles, que l'on suppose applicables des objets exprimables dans ce U-langage. Quand ces lois portent sur des objets du monde "réel", cela revient donc à formuler un U-langage tel que le monde observé respecte ces règles. Pour cela, il faut en particulier que les phénomènes observés soient sysco avec le U-langage utilisé.

La théorie de la relativité générale en physique illustre bien ce rapport entre lois physiques, système de règles, et paradigme de système-compatibilité, en ce que les énoncés sur des points matériels qui peuvent prétendre à une réalité physique sont des rencontres entre ces points et le système de coordonnées considéré par l'observateur (en l'espèce, un système de coordonnées dans les espaces courbes de Gauss).

"Une telle rencontre se manifeste dans notre représentation mathématique par le fait que deux lignes représentant les mouvements respectifs des points ont un certain système de valeurs des coordonnées  $x_1, x_2, x_3, x_4$ , en commun. Après mûre réflexion le lecteur constatera sans doute que de telles rencontres sont en fait les seules constatations réelles d'un caractère spatio-temporel que nous rencontrions dans les énoncés physiques.

Quand nous décrivions précédemment le mouvement matériel d'un point matériel par rapport à un corps de référence, nous n'indiquions pas autre chose que les rencontres de ce point avec les points déterminés du corps de référence. (...) généralement on peut affirmer ceci : toute description physique se décompose en un certain nombre de propositions dont chacune se rapporte à la coïncidence spatio-temporelle de deux événements A et B. Chacune de ces propositions se traduit en coordonnées de Gauss par la concordance des quatre coordonnées  $x_1, x_2, x_3, x_4$ ."<sup>102</sup>

Cette approche revient à tracer un fin filet de lignes dans l'espace défini par l'observateur. L'existence de l'objet observé se traduit par la coïncidence de ses points avec les noeuds du filet mis en place par l'observateur. En FRC, on dirait que le système de coordonnées de Gauss est le U-langage de l'observateur, et que l'existence de l'objet est déterminée par l'inclusion de ses points dans ce U-langage. L'objet est relatif en ce sens qu'il devra suivre les lois locales

---

<sup>102</sup>Albert Einstein. La relativité. Petite Bibliothèque Payot. 1956. PP 111 et sq, passim.

impliquées par la forme particulière du filet mis en place par l'observateur (champ gravitationnel, etc.).

Einstein écrit que le principe de relativité générale revient à ce que "Tous les systèmes de coordonnées de Gauss sont en principe équivalents pour la formulation des lois de la nature". En FRC, on pourrait inverser la proposition, et dire : le principe de relativité générale consiste à considérer comme lois de la nature les lois dont la formalisation est invariante dans tous les systèmes de coordonnées de Gauss<sup>103</sup>, c'est-à-dire qui sont système-compatibles avec tous les systèmes de coordonnées de Gauss. Comme l'écrit Einstein : "C'est dans la grande limitation, imposée aux lois de la nature, que réside la force singulière qui est inhérente au principe de relativité générale."

Et en effet, la physique relativiste est un U-langage, comme la physique quantique en est un autre. Les objets étudiés ne sont que ceux qui sont inclus dans son U-langage particulier, qui prétend décrire exhaustivement le monde. Les limites de cette prétention abusive deviennent évidentes quand deux U-langages s'affrontent pour décrire un objet sur lequel ils sont localement non-compatibles, comme c'est le cas dans le problème de la dualité onde-corpuscule.

Aldous Huxley, dans un de ses essais<sup>104</sup>, nous donne du monde une description littéraire que je trouve proche de la formalisation que j'ai adoptée. Je la cite dans l'espoir que son style, meilleur que le mien, soit plus convaincant.

"Mentalement et physiquement, l'homme est l'habitant, pendant la majeure partie de sa vie, d'un univers purement humain, et en quelque sorte, "fabriqué-maison", creusé par lui-même dans le cosmos immense et non-humain qui l'entoure, et sans lequel ni cet univers, ni lui-même, ne pourraient exister. A l'intérieur de cette catacombe privée, nous édifions pour nous-même un petit monde à nous, construit avec un assortiment étrange de matériaux : des intérêts et des "idéals", des mots et des technologies, des désirs et des rêveries en plein jour, des produits ouverts et des institutions, des dieux et des démons imaginaires. Là, parmi les projections agrandies de notre propre personnalité, nous exécutons nos bouffonneries curieuses et perpétons nos crimes et

---

<sup>103</sup>Qu'Einstein appelle de façon imagée des "mollusques de référence" pour les opposer aux systèmes rigides de coordonnées euclidiennes.

<sup>104</sup> Aldous Huxley, L'homme et la réalité. in : Les portes de la perception. Editions du rocher, 1954.

nos démences, nous pensons les pensées et ressentons les émotions appropriées à notre milieu fabriqué par l'homme, nous chérissons les folles ambitions qui seules donnent une signification à la maison de fous. "

Pour sortir de l'ontologie et revenir au sens commun :

En général, le monde de l'observateur correspond soit à des percepts personnels, soit à des représentations mentales communiquées par d'autres observateurs, c'est-à-dire des percepts indirects. Donc, le monde est construit à partir de percepts, soit personnels, soit communiqués comme expérience d'autres observateurs.

Par exemple, la Tour Eiffel fait partie de mon monde parce que j'en ai eu des perceptions, les neutrons et les Bantous parce que la représentation m'en a été construite à travers des descriptions faites par d'autres observateurs. Batman existe dans mon univers des possibles pour la même raison, bien qu'il ne fasse pas partie de mon monde parce qu'il n'est pas compatible avec mes représentations mentales de "ce qui est réel". Ou, pour citer Umberto Eco (il suffira de remplacer "encyclopédie" par "monde" pour accorder nos terminologies) :

"Le lecteur ancien qui lisait que Jonas fut englouti par une baleine et qu'il resta trois jours dans son ventre pour en ressortir indemne ne jugeait pas cela en désaccord avec son encyclopédie. (...) il est indéniable que pour le lecteur ancien l'histoire du Petit Chaperon Rouge aurait été vraisemblable parce qu'en accord avec les lois du monde 'réel'."<sup>105</sup>

La limite entre monde et U-langage dépend de l'observateur. Les fantômes ou les esprits, en tant qu'objets susceptibles de donner lieu à des percepts, ne font pas partie de mon monde, mais ils font partie du monde d'autres observateurs ayant des opinions différentes. La différence entre objets du monde et de l'univers est liée à la croyance de l'observateur en leur propriété potentielle de donner lieu à des percepts directs. C'est en ce sens que l'appartenance d'un objet à un monde est une propriété accidentelle, et non pas essentielle.

---

<sup>105</sup>Umberto Eco. *Lector in fabula : le rôle du lecteur ou la coopération interprétative dans les textes narratifs*. Grasset. 1985 pp. 169-170. 1ère ed. italienne 1979. (Dans le Petit Chaperon Rouge, une grand-mère et une enfant ressortent indemnes du ventre d'un loup après qu'un chasseur opportuniste y eût pratiqué une incision.)

Ce qui caractérise la réalité, pour l'observateur, est son caractère apparemment exogène à lui-même. La réalité est une propriété en général accordée aux combinaisons d'objets matériels. La matérialité est perçue comme indépendante de l'observateur.

Comment, en se passant du postulat de réalité, peut-on reconstruire les propriétés du monde ? Définissons la réalité comme ce qui est, à un instant donné, système-compatible avec l'ensemble des observateurs concernés. La réalité est donc l'intersection généralisée des U-langages des observateurs. La réalité pour un observateur est l'intersection de son U-langage avec celui des autres. Ces "autres" ne sont pas "tous les observateurs possibles", mais seulement ceux qui sont dans la même suite spatio-temporelle que l'observateur et qui sont par lui identifiés en tant qu'objets. Ces conditions sont en fait déjà extrêmement restrictives et contraignantes sur les propriétés des objets. En particulier, elle suffisent à lui donner les propriétés de la "réalité ordinaire".

Prenons l'exemple du briquet jaune. Je perçois une forme que je dénomme briquet. Comment cet objet existe-t-il dans mon monde ? Par intersection entre mon U-langage et le sien.

Dans mon U-langage, le briquet, en tant que forme visuelle ou tactile, prend la forme d'un syplexe particulier, qui englobe une grande quantité de syplexes plus simples, et enveloppe l'ensemble des formes perceptives qu'il est susceptible de prendre. Ces formes ne coïncident d'ailleurs pas forcément avec les percepts que j'en ai eu. Par exemple, supposons que ce briquet a la forme d'un parallélépipède rectangle. Je ne l'ai jamais vu en même temps sous les différents aspects d'un parallélépipède, puisque je ne puis le voir à la fois que d'un seul côté, si l'on considère mon oeil comme un simple capteur passif de rayons lumineux.. Tout ce que je peux matériellement en voir, c'est des projections scalaires d'un parallélépipède, sans volume. Pourtant, j'ai reconstruit sa forme théorique, un parallélépipède rectangle. Et quand je le vois, je vois un parallélépipède rectangle, alors que l'image qui s'imprime sur ma rétine est seulement celle d'une projection scalaire, qui ne comporte jamais plus de trois faces à la fois. Pour dire vite, j'ai transformé deux images en deux dimensions en une perception en trois dimensions.

Par ailleurs, l'objet comporte un certain nombre de structures formelles (une molette pour l'allumage) et une taille (inférieure à celle de ma main) ainsi que certaines expériences d'utilisation qui me font savoir que cet objet est capable de produire une flamme.

J'inclus donc cette perception dans divers syplexes : sur le plan formel, celui du parallélépipède rectangle, sur le plan expérimental, celui d'un objet capable de produire des flammes plusieurs fois de suite sans dégradation majeure (contrairement à l'allumette). Cet objet m'est en outre connu comme objet particulier m'appartenant, car il existe dans ma mémoire une suite de situations qui permettent de retracer l'histoire de cet objet depuis le moment où je me le suis approprié.

Par exemple, dans mon U-langage, le briquet apparaîtra comme

(1) : {{face1 ; face2 ; face3 ; ?} ; jaune; lisse}

et aussi comme

(2) : {{{face1 ; face2 ; face3 ; ?} ; jaune ; lisse} ; pression du pouce; flamme}

(3) : {{{face1 ; face2 ; face3 ; ?} ; jaune ; lisse} ; circonstances d'acquisition}

Une interaction plus longue avec l'objet me permet de construire une série de syplexes qui démontrent sa permanence, et produisent un certain nombre de syplexes dans lesquels figure l'objet initial.

Une série de manipulations; qui produisent des existences du type :

{{face1 ; face2 ; face3 ; ?} ; jaune; lisse ; main horizontale}

{{face1 ; face2 ; face4 ; ?} ; jaune; lisse ; main penchée}

{{face1 ; face4 ; face3 ; ?} ; jaune; lisse ; main retournée}

...

{{face2 ; face2 ; face6 ; ?} ; jaune ; lisse ; main tournée}

{{face4 ; face6 ; face5 ; ?} ; jaune ; lisse ; main horizontale penchée}

{{face5 ; face2 ; face3 ; ?} ; jaune ; lisse ; main retournée penchée}

me permettent d'identifier l'ensemble de la série perceptive comme correspondant à une structure qui possède les mêmes sous-syplexes suivants :

{{face1, face2, face3; ?} ; ? ; ? ; main horizontale}

{{face1, face2, face4, ?} ; ? ; ? ; main penchée}

{{face1, face4, face3, ?} ; ? ; ? ; main retournée}

...

{{face2, face2, face6, ?} ; ? ; ? ; main tournée}  
 {{face4; face6, face5, ?} ; ? ; ? ; main horizontale penchée}  
 {{face5, face2, face3, ?} ; ? ; ? ; main retournée penchée}

Cette structure est identifiée comme le syplexe :

{{parallélépipède rectangle} ; ? ; ? ; main horizontale}  
 {{parallélépipède rectangle} ; ? ; ? ; main penchée}  
 {{parallélépipède rectangle} ; ? ; ? ; main retournée}  
 ...  
 {{parallélépipède rectangle} ; ? ; ? ; main tournée}  
 {{parallélépipède rectangle} ; ? ; ? ; main horizontale penchée}  
 {{parallélépipède rectangle} ; ? ; ? ; main retournée penchée}

Mon objet devient donc, si je pose :

(face5, face2, face3, ?) ※ (face4, face6, face5, ?) ※ ... ※ (face2, face2, face6, ?)  
 (face5, face2, face3, ?) ※ parallélépipède rectangle

Et par conséquent, l'objet initial est traduit en :

{{parallélépipède rectangle} ; jaune ; lisse}

J'identifie de cette manière la forme géométrique de l'objet. Naturellement, cette "démonstration" n'est qu'un pauvre raccourci de l'opération d'identification telle qu'elle se passe concrètement. On construit ici la série avec une quantité limitée de mouvements de la main, supposés non identifiés eux-mêmes. En réalité, la vision intervient en même temps que les sensations proprioceptives et kinesthésiques, et elles-mêmes sont déjà des syplexes extrêmement élaborés, reposant sur des années (c'est-à-dire des milliards d'observations élémentaires) d'expériences qui impliquent la totalité du réseau neuro-sensoriel, et de son histoire propre. Un syplexe est donc constitué, dans le langage cellulaire, d'arrangements de combinaisons faisant intervenir plusieurs dizaines de milliards de signes différenciés<sup>106</sup>. Cette tentative n'est là que pour montrer comment je peux identifier un objet à une forme préalable

---

<sup>106</sup>Un système nerveux humain contient des milliards de neurones, dont chacun est connecté avec de nombreux autres et peut avoir plusieurs niveaux d'activation.

en construisant une série de syplexes qui révèlent des propriétés empiriques (ici, le rapport entre les faces).

Une fois l'objet identifié comme étant en particulier un parallélépipède rectangle (c'est-à-dire que son syplexe contient cette forme), je peux, par un processus analogue, l'identifier comme briquet par le fait qu'il produit une flamme. Les syplexes du type

(2) : {(parallélépipède rectangle ; jaune ; lisse) ; pression du pouce ; flamme}

sont identifiés, dans d'autres syplexes, comme étant des briquets. C'est-à-dire que des formes du type :

{briquet ; pression du pouce ; flamme ; }

existent dans mon U-langage.

J'identifie alors : {parallélépipède rectangle ; jaune ; lisse}  $\otimes$  briquet.

Les propriétés que j'impute au "briquet" vont évidemment influencer sur l'usage que j'en fais, en particulier en termes de U-langage comportemental. Le simple fait de l'avoir dans ma poche va impliquer certains comportements : par exemple "donner du feu" à qui m'en demande, ou réduire la probabilité d'apparition de certains autres (par exemple, l'achat de boîtes d'allumettes). Certes, le briquet est un exemple qui nous est de peu d'utilité en prospective. Mais le même type de construction combinatoire/historique des propriétés de l'objet va être applicable à des objets comme "l'entreprise", ou "le marché", ou "la bourse", "le socialisme"... Selon ma façon de concevoir le marché, l'entreprise, ou le socialisme, je vais accepter ou construire des syplexes différents (la Direction des Ressources Humaines, le capitalisme populaire, les entreprises publiques, les junk-bonds). Selon que cette façon de concevoir ces objets est compatible avec celle des autres opérateurs, les syplexes en question pourront ou non exister, et apparaître dans le monde. A l'inverse, des observateurs (ou des objets) qui sont de moins en moins compatibles avec les mondes des autres observateurs disparaissent *du* monde (le Chef du Personnel, le PCF à l'ancienne, les petits artisans, les licornes, les baleines...). Si je suis un fabricant de produits surgelés, selon que je conçois le marché des surgelés



comme une entité en soi, ou non, ma stratégie de développement sera différente. Dans le premier cas, je décline les variétés de produits surgelés, dans le second, je décline les variétés de produits, quel que soit le type de moyen de conservation. Dans le premier cas, je ne m'inquiète pas de la concurrence des produits réfrigérés, dans le second je m'en inquiète, et j'envisage un investissement dans cette technologie.

De même, envisager l'avenir de la voiture individuelle en termes d'industrie automobile ou en termes de transport, en termes de marché ou en termes d'usage, en terme d'infrastructure ou en termes de produits... implique des constructions de possibles assez différentes, parfois contradictoires. Or, chacun de ces points de vue correspond au monde propre de chacun des types d'acteurs impliqués dans le devenir de l'objet considéré : constructeurs, consommateurs, urbanistes, aménageurs, politiques... Le chemin de développement passe par la système-compatibilité avec chacun des U-langages correspondants.

On pourra se demander ce qui engendre le processus d'identification. Que son mécanisme consiste en la reconnaissance de formes, et le remplacement des syplexes longs par d'autres syplexes qui les représentent, cela peut être admis, car il s'agit là simplement d'artifices formels qui jouent avec les signes. Mais pourquoi ces opérations ? Qu'est-ce qui pousse les observateurs à opérer ces identifications ?

Cette question n'a pas de sens. Rien ne "pousse" les observateurs. Nous cherchons ici un système de description de ce qui est observé. Il faut bien comprendre que la causalité ne peut être constatée qu'ex post. Nous observons qu'il existe des observateurs, et que ces observateurs perçoivent des objets.

Or, par hypothèse, le U-langage de l'observateur est fini. Il ne peut par conséquent pas constituer à un instant donné un syplexe infini. Or, l'observateur perçoit les formes. Par conséquent, il faut que ces formes puissent se présenter comme un syplexe fini de signes. Aussi, pour éviter la prolifération des signes, quant se décrit une structure complexe à un instant donné, il y a nécessairement remplacement de syplexes par des syplexes plus petits et plus économes en signes. Pour décrire le territoire, la carte est nécessaire si le système de représentation que l'on peut utiliser de l'objet doit tenir dans un volume restreint de l'espace.

Plus la structure décrite est complexe (c'est-à-dire formée de nombreux sous-syplexes), plus il est nécessaire de remplacer les syplexes par des signes uniques.

En d'autres termes, la cause de l'identification des syplexes complexes par des signes plus simples est une cause finale : si les syplexes complexes n'étaient pas identifiés (c'est-à-dire, en même temps, dénommés) par ces signes plus simples, ils ne pourraient tout simplement pas être représentés du tout.

Pour prendre un exemple simple, supposons que le U-langage de l'observateur est limité à la taille d'une feuille de papier A4, avec des possibilités de résolution usuelle. Si l'observateur décrit un syplexe donné, cela signifie que ce syplexe est défini de telle manière qu'il tient sur la feuille de papier en question. Ainsi, si l'observateur décrit la planète Terre, il devra le faire en des termes synthétiques, dans lesquels les grandes structures sont identifiées, mais il ne pourra pas le faire en décrivant extensivement les coordonnées de chacune des particules matérielles qui composent la Terre.

En fait, il procédera en assemblant des signes, qui eux-mêmes renvoient à d'autres signes, et qui finalement, renvoient à ces particules. La manière la plus efficace serait, sur cette page, de donner la référence d'autres pages, qui elles-mêmes donnent les références d'autres pages etc. jusqu'à aboutir à des pages dont chacune décrit une particule.

Il pourrait également décrire la Terre en étalant la description non pas dans l'espace, en multipliant les feuilles dans un ailleurs spatial, mais en écrivant successivement les feuilles, et en les multipliant dans un ailleurs temporel.

L'observateur tourne ainsi sa contrainte d'espace en démultipliant sa description de l'objet dans l'espace ou dans le temps. Ces deux méthodes sont strictement identiques dans le fond, puisque l'espace est du temps, comme je vais le montrer. Il faut de l'un pour décrire l'autre, et réciproquement. Ils sont parfaitement substituables en termes de description d'information sous la contrainte de finitude d'une description instantanée.

Pour prendre une métaphore cinématique, une description d'objet (c'est-à-dire un objet) est une trajectoire dans l'espace des signes. La trajectoire est une suite, un échantillonnage dans l'espace des signes.

### 2.321. Le processus d'identification

Quand nous regardons un objet, si on nous demande de le nommer, il se passe un petit temps de latence pendant lequel s'opère la traduction de la perception dans le langage. Pour des objets mal définis, ou rares, le lecteur formé à l'introspection pourra sentir s'opérer en lui cette "recherche du nom", comme une recherche de l'inclusion dans des catégories, suivie d'une recherche de traduction. L'obligation d'une réponse rapide amène d'ailleurs souvent une traduction inadéquate, mais proche, correspondant à un objet plus vaste, ou analogue, ce que j'interpréterai en disant que le processus de recherche d'adéquation a été arrêté en cours de route, fournissant une traduction avortée, déclenchée trop tôt, alors que n'existait dans le U-langage représentationnel qu'un objet proche, mais non égal.<sup>107</sup>

Supposons le processus de recherche d'identification représenté par une sorte d'arborescence, qui consiste en des recherches d'inclusion et des traductions successives. Soit l'image perceptive suivante (A):

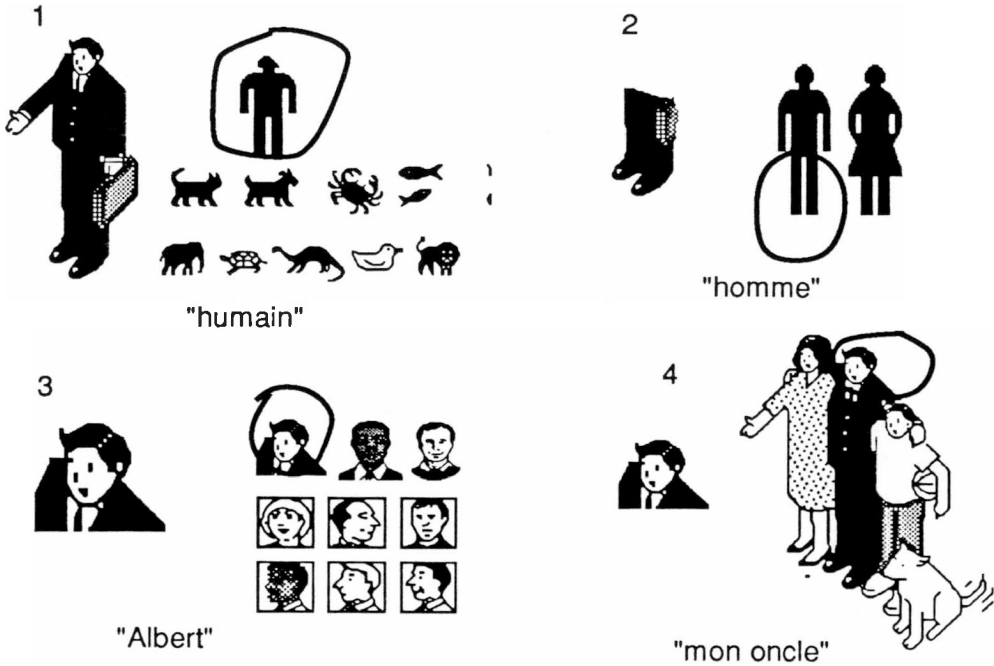


A partir de cette image, je vais identifier différentes formes, en cherchant leur inclusion dans mon U-langage perceptif, par comparaison avec d'autres perceptions mémorisées. A ces différentes perceptions correspondent différentes traductions dans le U-langage de la langue naturelle.

Supposons que je n'ai pas vu mon oncle Albert depuis 10 ans, et que j'aie donc du mal à l'identifier immédiatement ; supposons que mes comparaisons se font dans l'ordre 1, 2, 3, ou 1, 2, 4. J'identifie alors "Albert", ou "mon oncle Albert".

---

<sup>107</sup> Je renvoie ici à la citation de Gottfried Haussman sur l'Actualgenese.cf. supra.2.1.3 : Perception et représentation.



Si on me demande une traduction rapide de mes perceptions en langue naturelle, je fournirai une traduction d'une des premières formes identifiées, par exemple (1 + 2) : "un homme". Si on me laisse le temps de faire une identification complète, en ne me demandant pas une réponse immédiate, je traduirai un objet plus vaste : par exemple "mon oncle Albert habillé d'un costume noir, portant une mallette, et tendant la main droite", dans la mesure où j'ai été capable d'identifier un grand nombre de syplexes inclus dans la forme perceptive (A).

### 2.322. Une approche intuitive

Pour poser quelques applications de cette vision des choses (avec une formalisation très approximative, juste pour donner une idée) :

Le caractère identitaire de l'ontologie (assemblage vaut essence) peut se percevoir intuitivement de la manière suivante (bien que le mécanisme mis en oeuvre ne soit pas, en fait, de la même nature). Fermez les yeux : une multitude de petits points lumineux, insaisissables, sans forme, dansent devant vous : c'est le chaos. Ouvrez les yeux : un monde se forme instantanément, composé de points rassemblés en sous-arrangements, qui constituent les objets.

Les signes sur le papier sont assemblés en mots, les mots sont assemblés en phrases, les phrases sont assemblées sur des pages, qui forment un livre. Autour de vous, des objets sont, délimités par leur forme, composés par l'assemblage entre leurs parties. Ces objets "sont" ni plus ni moins que leur assemblage, tel que vous le percevez.

Naturellement, la situation est un peu plus complexe, si on se place d'un autre point de vue : vous êtes un observateur, et ces objets n'existent que dans votre esprit. Mais la représentation précède la perception ; ne peuvent être perçues que des formes connues. Les formes "connues" ne sont autres que des arrangements de neurones déjà existants (par exemple, avec des connexions synaptiques privilégiées). L'existence visuelle dans votre esprit des objets qui vous entourent, n'est alors autre que la mise en connexion simultanée de certains arrangements de cellules dans votre cortex optique, et reconnus comme forme car ils sont mis en relation avec des schémas formels engrammés dans votre mémoire (il existe un arrangement de neurones qui connecte ceux du cortex optique avec d'autres, qui sont vos souvenirs). C'est là une autre forme d'existence, formellement analogue : l'assemblage des éléments, ou signes, considérés par l'observateur sur le plan organique. Dans le premier cas, quand vous ouvrez les yeux, en observateur naïf, vos signes pour la définition des formes sont les points colorés de l'espace à trois dimensions. Dans le second cas, vous êtes un observateur neurophysiologiste, et les signes avec lesquels vous définissez les formes sont les neurones ; mais le principe même (existence = assemblage) reste identique. Seul le U-langage change.

### **3 Théorie de la système-compatibilité**

Nous avons vu dans la section précédente comment caractériser les objets et les relations dans un univers constitué de syplexes. Je vais maintenant essayer d'appliquer cette formalisation à l'étude de l'évolution des phénomènes que nous observons dans le "monde réel".

Je vais d'abord tenter de définir ce dont on parle, c'est-à-dire de quel monde réel nous essayons de comprendre et prévoir l'évolution. On verra que ce monde ne va pas "naturellement" de soi, qu'en fait il recouvre toute une série de mondes particuliers aux observateurs, qu'il n'est qu'une juxtaposition de topologies locales.

Il faudra ensuite montrer comment un système s'anime, c'est-à-dire quelles sont les fondements ontologiques de sa dynamique. C'est un point difficile, mais qui, je crois, est résolu d'une façon aussi simple qu'inhabituelle, en appliquant le formalisme à la lettre, au lieu de poser que le formalisme est une image ou un modèle de la réalité.

Puis je serai amené à chercher une formalisation du temps compatible avec la FRC. Car l'étude de l'évolution des systèmes, telle que nous l'entendons, ne saurait se faire en ignorant la "dimension du temps".

Je présenterai ensuite quelques points qui doivent être pris en compte dans la formalisation de l'évolution des systèmes, avant de donner quelques indications sur la philosophie qui sera suivie dans la méthode prospective.

#### **3.1 Le réel dont on parle**

Le monde réel dont "nous" parlons est en fait une sélection particulière à l'intérieur de U-langages, une abstraction sur laquelle existe un consensus entre observateurs. Pour comprendre le réel, il va donc falloir comprendre comment se forme ce consensus entre observateurs. Dans les trois sections qui suivent, je vais d'abord enfoncer le clou, en donnant d'autres règles qui pourraient être suivies pour la définition des objets, puis en prenant le cas particulier d'une

vision du monde à la fois cohérente et différente du monde "réel", celle de la sorcellerie. Je montrerai ensuite, par quelques exemples, comment un monde réel peut s'agrandir, en incluant progressivement des objets nouveaux qui sont des combinaisons de signes existants.

### 3.11. Exemples de choix des mondes possibles

On pourrait concevoir un observateur qui, au lieu d'individualiser les objets matériels de la manière qui nous est habituelle, considérerait les objets comme les arrangements d'atomes constitués des mêmes atomes au long du temps. Les êtres vivants, dont les atomes constitutifs sont constamment renouvelés par le cycle vital, ne seraient pas pour lui des objets pertinents (stables au sens où nous l'entendons). Par exemple, je serais, pour un tel observateur, une intersection temporaire d'un certain nombre de ces objets. Demain, une partie de ce que "je" suis aujourd'hui, au sens où moi je l'entends, sera dispersée dans l'air ambiant et les égouts.

On peut encore envisager un observateur qui ne percevrait pas les mêmes éléments de matière que nous (à supposer qu'il en existe). Les lois que nous connaissons (électromagnétique, gravitationnelle, forte, faible), n'existeraient pas non plus pour lui, au profit d'autres lois de nous inconnues (non perçues).

On voit des effets du même genre dans la bande dessinée de Veerbeek "sens dessus dessous" ("upside-downs"). Ou encore dans les dessins en trompe-l'oeil où l'on peut voir deux choses (par exemple, une cruche ou deux visages de profil, le fond devenant la forme). Ou dans les gravures d'Escher. Ou encore dans diverses illusions d'optique.

La paranoïa est un exemple caricatural, où un observateur est en désaccord dans son interprétation avec la plupart des autres observateurs. Plus couramment, ceci se retrouve presque systématiquement dans les situations (normales ou pathologiques) qui font intervenir plusieurs observateurs : il est impossible d'obtenir de deux observateurs exactement la même définition d'une relation interpersonnelle, ou d'un objet en général.

Ce que nous suggère cette formalisation particulière, c'est la façon dont est fait le choix, au sens mathématique du terme, par un observateur : de manière

discrète, récurrente, à l'intérieur d'un ensemble restreint constitué des objets qui sont système-compatibles avec lui.

On pourra ajouter que, en général, l'objet considéré au choix "n" n'est pas seulement  $A_{n-1}$ , mais plutôt la suite des objets  $A_1...A_n$ . L'univers des possibles associé pourra être alors, soit l'intersection des univers des possibles de  $A_1...A_n$  (c'est-à-dire une classe plus petite que tous ces univers), soit l'univers des possibles de l'intersection de  $A_1...A_n$ , soit encore l'univers des possibles de l'union de  $A_1...A_n$ . Chacune de ces façons de voir est licite, chacune d'elles correspond à des formes de perception différente, c'est tout. On pourrait appeler (de manière évidemment abusive) la première déductive, la seconde analytique, la troisième inductive...

Cette progression logique de l'évolution est particulièrement sensible dans les mondes de fictions littéraires ou cinématographiques. Dans ces mondes, le temps ne suit pas un déroulement "normal". Des fragments entiers sautent (par exemple lorsque le héros va aux toilettes) ou parfois même des années entières ; des retours en arrière, des juxtapositions de lieux très distants interviennent (car la topologie est également bouleversée). Pourtant, le lecteur ou le spectateur n'éprouvent aucun mal à "croire" ces mondes, et même à s'y projeter. On voit bien que ce qui est important pour la cohérence de l'évolution d'un monde, ce ne sont pas des lois "naturelles", mais simplement la cohérence des états successifs tels qu'ils sont perçus par l'observateur. C'est pourquoi un simple petit détail (par exemple un mauvais raccord entre deux plans, ou le héros, qui portait une cravate jaune, en porte maintenant une verte à cause d'une erreur de la scripte, alors que le changement est intervenu au milieu d'une réplique, du point de vue du spectateur) peut être choquant et détruire l'illusion de réalité du monde, tandis que des changements beaucoup plus "improbables", comme par exemple le fait de voir le héros prendre son petit déjeuner alors que, une seconde auparavant, dans le plan précédent, on l'a vu s'endormir, ne portent pas à conséquence.

### **3.12. La sorcellerie comme monde possible**

Prenons maintenant un exemple tiré d'une littérature "suspecte" aux yeux du rationaliste. L'ethnologue Carlos Castaneda fait son apprentissage avec un sorcier yaqui, Don Juan Matus. Lors d'une des leçons, Don Juan et son collègue



Genaro font disparaître de façon magique la voiture de Castaneda (qui était fermée à clé et garée dans un endroit désert), dans des circonstances si convaincantes que ce dernier est incapable de trouver une explication rationnelle :

"Je pensais que ce qui avait lieu ici était impossible, inconcevable selon l'ordre logique par lequel je jugeais habituellement le monde autour de moi. Cependant, si je m'en remettais à la perception, je percevais que la voiture avait disparu. Et comme chaque fois que Don Juan me confrontait avec un phénomène inexplicable, il me vint en tête qu'il était tout simplement en train de me mystifier. Involontairement, mais avec une certaine constance, c'étaient toujours les mêmes idées qui se présentaient à mon esprit dans les moments de tension. Je pensais au nombre de complices qu'il aurait fallu à Don Juan et à Genaro pour soulever ma voiture et la transporter ailleurs. D'autre part j'étais sûr de l'avoir bien fermée à clef. Je savais que le frein à main était serré et la direction bloquée. Donc pour la déplacer il aurait fallu la soulever et cela exigeait plus de gens que Don Juan et Genaro n'étaient capables d'en réunir".

Castaneda passe en revue d'autres possibilités (bris de fenêtre, démarrage par court-circuit, et finalement hypnotisme). Ces hypothèses sont invalidées par la suite (la voiture *réapparaît* sous les yeux de Castaneda, ailleurs, intacte, et il lui faut conduire pour la ramener). Puis Castaneda passe une nuit dans la montagne et croit discuter avec un coyote. Don Juan lui donne le lendemain l'explication suivante :

"Hier le monde est devenu tel que les sorciers racontent qu'il est. Dans ce monde les coyotes parlent et les cerfs aussi, et d'ailleurs comme je te l'ai dit, il en est de même des serpents à sonnette, des arbres et de tous les êtres vivants. Mais ce que je veux que tu apprennes c'est *voir*. Peut-être sais-tu maintenant que *voir* ne survient que lorsqu'on se glisse entre deux mondes, le monde des gens ordinaires et celui des sorciers. Tu es maintenant coincé à mi-chemin entre les deux. Hier tu as cru que le coyote te parlait. N'importe quel sorcier qui ne *voit* pas croit cela, mais celui qui *voit* sait que croire cela revient à être coincé dans le royaume des sorciers. Du même coup, croire que les coyotes ne parlent pas c'est être coincé dans le royaume des hommes ordinaires.

-Don Juan, voulez-vous dire que ni le monde des hommes ni celui des sorciers ne sont réels ?

-Ce sont des mondes réels. Ils peuvent t'influencer. (...)

L'autre jour Genaro n'a pas enlevé ta voiture du monde des gens ordinaires. Il t'a simplement obligé à regarder le monde comme les sorciers le font, et dans ce monde ta voiture n'existait pas."<sup>108</sup>

Traduisons, avec Castaneda, le discours ésotérique de Don Juan.

"Je dois d'abord définir les bases de la sorcellerie telles que Don Juan me les présenta. Il déclara que pour un sorcier le monde de la vie quotidienne n'est pas, comme nous le croyons, réel ou présent. Pour un sorcier la réalité, c'est-à-dire le monde tel que nous le connaissons, n'est qu'une description.

Simplement, pour rendre valable son affirmation fondamentale, Don Juan s'efforça de son mieux de me conduire à la conviction profonde que ce que je tenais mentalement pour la réalité du monde n'était qu'une simple description du monde, une description dont on m'avait gavé dès ma naissance.

Il insista sur le fait que tout individu approchant un enfant devient un professeur qui lui décrit sans cesse le monde jusqu'au moment où l'enfant devient capable par lui-même de percevoir le monde tel qu'on le lui décrit. Ce moment, s'il pouvait être parfaitement défini, devrait être sinistre, mais d'après Don Juan nous ne nous en souvenons pas pour la simple raison qu'à ce moment-là aucun de nous ne peut avoir de points de référence pour le comparer à quoi que ce soit d'autre. Cependant, dès ce moment l'enfant est un membre-adhérent ; il connaît la description du monde et, à mon avis, son adhésion devient entière lorsqu'il est capable de faire toutes les interprétations perceptuelles adéquates qui, parce que conformes à cette description, la valident.

Par conséquent, pour Don Juan, la réalité de notre vie quotidienne réside en un continuuel flot d'interprétations perceptuelles de ce que nous, ceux qui partagent une adhésion spécifique, nous avons tous appris à faire.

L'idée que les interprétations perceptuelles qui font le monde constituent un courant s'accorde avec le fait qu'elles ont lieu sans arrêt et qu'elles ne peuvent que rarement, sinon jamais, être mises en question. En fait la réalité du monde que nous connaissons est considérée si naturellement comme allant de soi que l'idée fondamentale de la sorcellerie -notre réalité n'est qu'une description parmi beaucoup d'autres- ne peut même pas être abordée sérieusement.

Heureusement, pendant mon apprentissage, Don Juan ne se soucia pas de savoir si je pouvais prendre ou non au sérieux ses propositions, et en dépit de mon refus, de mon incrédulité et de mon incapacité à comprendre ce qu'il disait, il alla de l'avant. Par conséquent il entreprit, comme professeur de sorcellerie, de me décrire le monde dès notre toute première discussion. Il me fut difficile de saisir ses concepts et ses méthodes

---

<sup>108</sup>Carlos Castaneda. Le voyage à Ixtlan. Les leçons de Don Juan. Collection Gallimard, Témoins. 1974. 1ère éd. anglaise 1972, passim.

parce que les éléments de sa description me restaient étrangers et surtout incompatibles avec ceux de ma propre description."<sup>109</sup>

Je cite ce long passage pour plusieurs raisons, bien qu'il assimile clairement mon ontologie à celle de la sorcellerie, avec les connotations embarrassantes que cela implique. On notera, d'abord, le terme de "incompatible" cité par Castaneda dans la dernière ligne : nous sommes bien ici au coeur du sujet, malgré la nature un peu inhabituelle du matériau utilisé comme exemple. Ensuite, la description par Castaneda de son apprentissage avec Don Juan est le récit d'une interaction entre deux observateurs, l'ethnologue et son informateur indigène, essayant de communiquer à partir de deux mondes incompatibles (il s'est passé 10 ans de rencontres avec son informateur avant que Castaneda commence à comprendre la nature du problème). La stratégie explicite de Don Juan est de faire passer le dialogue par le corps, qui est la source du seul U-langage qu'ils ont en commun, celui des perceptions élémentaires non "conscientisées". Enfin, la clarté du point de vue ontologique de Don Juan (qui, d'après les récits de Castaneda, semble se comporter plus comme un professeur que comme un chaman) nous donne enfin un point de vue provenant d'un observateur doté d'un U-langage différent et qui essaye de montrer cet autre U-langage d'une manière qui nous est compréhensible.

De ce point de vue "entre deux mondes", la sorcellerie et la pensée scientifique ont le même statut ontologique, ce sont des U-langages qui cherchent à être descriptifs et opératoires dans un monde particulier. Si on se place du point de vue du sorcier, la science a d'ailleurs de grandes similitudes avec la sorcellerie : vocabulaire ésotérique, objets de pouvoir, lois immuables et immanentes, référence à une genèse qui fixe l'existence des choses et des lois qui les régissent... Elles cherchent toutes deux à réaliser les désirs humains, qui sont invariables : avoir du pouvoir sur les autres, faire parler les morts ou les absents, voler dans les airs, obtenir des richesses, imposer sa volonté aux choses inanimées, guérir les maladies, prévenir les catastrophes naturelles, être immortel, etc. Entre l'évocation des esprits et la consultation d'une bibliothèque ou d'une vidéo d'archives, il existe des analogies troublantes. C'est simplement la façon de concevoir et de provoquer la causalité qui diffère. On

---

<sup>109</sup>Castaneda. Introduction. Op. cit.

pourrait dire que Castaneda a bifurqué dans un autre monde pendant 24 heures, puis est revenu dans son monde habituel.

Ce n'est pas mon but ici de prôner l'ontologie magique au lieu de l'ontologie rationnelle. Je cherche simplement à mettre en évidence la possibilité d'existence de différents U-langages. On retrouve ici la problématique de Geertz de l'ethnologie comme traduction.

On pourrait continuer dans cette même voie, celle du "magique", qui est la plus spectaculaire pour l'étude des mondes propres, car ce sont des systèmes du monde à la fois cohérents, différents du nôtre, et plus ou moins susceptibles d'être traduits. Les phénomènes d'hallucination collective et de suggestion sous hypnose me semblent aussi des terrains d'expérimentation extrêmement intéressants. Malheureusement, comme le souligne Castaneda :

"(...) la réalité du monde que nous connaissons est considérée si naturellement comme allant de soi que l'idée fondamentale de la sorcellerie -notre réalité n'est qu'une description parmi beaucoup d'autres- ne peut même pas être abordée sérieusement".

Continuer l'analyse sur des exemples de ce type risquerait d'amener le lecteur à prendre vis-à-vis de mon texte un a-priori défavorable qui l'empêche d'essayer sérieusement de comprendre, comme moi-même j'ai d'abord lu en surface et avec une condescendance amusée les analyses ethnographiques de la sorcellerie chez les "sauvages". Toute personne pouvant prendre au sérieux de telles balivernes s'était, pensais-je, évidemment laissé entraîner par un mysticisme de mauvais goût, qui signait irrévocablement son incompetence scientifique. Cette attitude de déni (et j'emploie volontairement le mot dans son sens psychanalytique) s'explique d'ailleurs d'une manière extrêmement simple par ce que j'appellerai plus loin le principe de conservation de l'observateur<sup>110</sup>.

---

<sup>110</sup>Georges Devereux nous fournit de ces réticences de l'observateur face à un matériau anxiogène (en ce qu'il menace le monde propre de l'observateur, son sens commun et ses principes de vie) une impressionnante série d'exemples dans son remarquable "De l'angoisse à la méthode dans les sciences du comportement". Trad. fr. Flammarion. 1980.

### 3.13. Les aventures de Julius Von Uexküll

Pour ramener le lecteur sur un plan moins ésotérique, et voir comment se constitue "notre monde à nous", plongeons nous dans la lecture passionnante de l'ouvrage classique de Von Uexküll, "Mondes animaux, mondes humains", dans lequel cet éminent chercheur étudie la perception animale et introduit en éthologie la notion d'Umwelt (monde propre). Nous ne nous appesantirons pas sur les cas spectaculaires du monde propre des insectes ou des gastéropodes, mais sur celui de Von Uexküll lui-même, que ses lecteurs seront d'accord pour considérer comme un observateur minutieux et digne de foi. Il s'agit de l'anecdote de l'échelle et de celle du broc d'eau.

"J'avais emmené avec moi un jeune noir très intelligent d'Afrique centrale jusqu'à Dar-es-Salaam. La seule chose qui lui manquât était la connaissance des objets usuels des Européens. Comme je lui demandais de grimper le long d'une échelle, il me répondit : "comment faire, je ne vois que des bâtons et des trous ?". Dès qu'un autre noir fut monté devant lui à l'échelle, il lui fut possible d'en faire autant. A partir de ce moment, les "bâtons et les trous" avaient pris pour lui la connotation de grimper et furent définitivement perçus comme échelle. L'image perceptive des "bâtons et des trous" avait été complétée par l'image active de l'activité individuelle ; elle avait acquis une nouvelle signification, qui se manifestait comme une nouvelle caractéristique en tant que "connotation d'activité".

Cette expérience du jeune noir nous apprend que, pour toutes les actions que nous accomplissons à l'aide d'objets de notre milieu, nous avons élaboré une image active que nous mêlons si intimement à l'image perceptive livrée à nos organes que ces objets en reçoivent un nouveau caractère, qui nous renseigne sur leur signification."<sup>111</sup>

Voyons maintenant le broc d'eau (c'est Von Uexküll qui parle).

"Reçu pendant longtemps chez un ami, j'avais toujours devant moi, à table, un pot à eau en terre. Un jour, le domestique, ayant brisé la cruche, l'avait remplacée par une carafe de verre. Pendant le repas je cherchais la cruche et je ne vis pas la carafe de verre. Ce n'est que lorsque mon ami m'eut assuré que l'eau se trouvait toujours à la même place que divers éclats lumineux épars sur les couteaux et les assiettes se rassemblèrent pour donner forme à la carafe de verre".

---

<sup>111</sup> Julius Von Uexküll. Mondes animaux, mondes humains. Bibliothèque Médiations. Editions Gonthrier. 1965. p. 54. 1ère éd. all.

Von Uexküll cite un autre exemple et conclut : "Sans doute le lecteur a-t-il fait des expériences analogues qui ressemblent à des tours de sorcellerie"<sup>112</sup>.

Naturellement, cette anecdote, citée par toute autre que le célèbre naturaliste, ne serait pas digne de foi. Von Uexküll explique le phénomène par l'existence d'une "image de recherche" qui annule "l'image perceptive", ce qu'en termes plus modernes on traduirait par "la représentation précède la perception". En FRC, nous dirons tout simplement que la carafe n'existait pas dans le monde propre de Von Uexküll jusqu'à ce qu'un autre observateur, son ami, la traduise dans son U-langage. Il en est de même pour le jeune noir de notre naturaliste : l'échelle ne s'est assemblée (s'est mise à exister) que lorsqu'elle a été traduite dans le U-langage du noir.

Les "bâtons et les trous", ou les éclats lumineux, sont des syplexes ou des signes élémentaires du U-langage perceptif. Von Uexküll a bien noté qu'il existait une traduction des "bâtons et des trous" dans un autre U-langage, celui de l'activité. Cette différence est bien mise en lumière par un passage d'Arnheim, d'ailleurs aussi à propos de bâtons et d'escalade.

"Köhler, par exemple, a montré qu'un chimpanzé peut ne pas voir en une branche d'arbre le bâton dont il a besoin pour se procurer sa nourriture. Dans ce cas, la relation perceptive entre la branche et l'arbre, inhérente à l'objet matériel, est probablement renforcée par l'expérience passée de l'animal -pour qui les branches servent à grimper aux arbres, alors que les bâtons en tant qu'outils sont d'une toute autre nature. Ces expériences, toutefois, ne constituent pas des additions à l'image visuelle ; elles agissent en tant que parties de cette image. Du point de vue de la perception, voir en la branche d'arbre un outil et y voir un élément de l'arbre sont deux opérations fort différentes." <sup>113</sup>

### 3.14. L'étendue du monde de l'observateur

Ces observations visent à répondre à une objection que peut faire naître la lecture rapide du texte. On pourrait penser que le monde de l'observateur est borné, que l'innovation est impossible et l'évolution interdite par le modèle. L'apparition de l'échelle dans le monde du jeune noir montre que le monde du

---

<sup>112</sup>Von Uexküll, op. cit. pp. 70-71

<sup>113</sup> Rudolf Arnheim, op. cit. p. 66.

sujet peut s'enrichir ou se modifier à partir de son U-langage ; et ce dernier, qui peut engendrer une combinatoire infinie de signes, est très-vaste. L'observateur n'est limité que par ses signes (irritations de sa surface corporelle ou traces combinées de ces irritations). L'apparition de la carafe dans l'univers du naturaliste décrit comment, pratiquement, ces signes (ici, des éclats lumineux) s'assemblent pour former un nouvel objet. La disparition de la voiture de Castaneda nous fournit un exemple inverse, dans lequel ce qui n'est pas système-compatible avec le monde de référence peut se dématérialiser. Inversement, sa discussion avec le coyote montre que le passage d'un U-langage à un autre est dans une certaine mesure possible.

Comparé au cosmos, le monde de l'observateur est infiniment limité. Comparé au monde propre de l'observateur, les mondes auxquels il peut avoir accès, par simple recombinaison des signes dont il dispose, sont infinis.

Ces innovations dans les mondes vont de pair avec des modifications des U-langages considérés. Inévitablement, par construction, création ou modification de mondes et de U-langages se traduisent l'un par l'autre, et l'un en l'autre. Sans aller chercher des exemples aux limites du magique pour leur caractère spectaculaire, nous pouvons quotidiennement constater dans nos sociétés la co-évolution des "réalités" (mondes) et de leur système de formalisation (U-langages) dans la science, les arts, les techniques et les cultures. L'évolution du "réel" en tant qu'ensemble de phénomènes manifestes dont l'expérience est partagée par les observateurs se traduit alors, respectivement, dans l'évolution des théories scientifiques, des esthétiques, des technologies, des langues naturelles.

Dans ces dernières, l'examen successif des différentes éditions des dictionnaires révèle ainsi, par l'introduction de nouveaux termes techniques, l'obsolescence d'autres, et les glissements de sens, le changement correspondant du monde. Le fait est trivial et bien connu.

La traduction d'un U-langage dans un autre enrichit sans cesse les univers concernés, en créant de nouveaux syplexes qui combinent des signes de l'un et l'autre U-langage. C'est parce qu'il y a de nombreux observateurs, et des interactions entre ces observateurs, que la traduction se fait, que de nouveaux syplexes se créent.

Par construction, les objets "nouveaux" sont forcément créés par combinaison de signes existants, il portent dans leur nom-de-chose comme dans leurs autres formes (matérielles, représentatives, fonctionnelles etc.) la trace de leurs origines. C'est pourquoi la partie linguistique des objets (leur nom de chose) apporte des indices précieux sur la genèse, et le contexte des objets étudiés.

"Pour l'ethnologue qui s'efforce de rendre compte des pratiques observées sur le terrain en les abordant par le biais du langage, le fait fondamental est la stratification du langage et par voie de conséquence des traditions sociales sur plusieurs registres que l'on distingue habituellement les uns des autres par une série de dichotomies : le vulgaire et le savant, le profane et le sacré, la parole et l'écriture; dans l'étude d'une tradition comme dans l'étude d'une langue, on oppose ainsi le style vulgaire et le style savant, le registre profane et les modes d'expression ésotériques ou idiomatiques, la tradition orale et la littérature."<sup>114</sup>

Inventer un nom et créer "matériellement" ne sont que des manières différentes, dans des univers différents (la langue naturelle et le monde des phénomènes matériels) de combiner des signes élémentaires pour accroître le U-langage correspondant. Fabriquer un téléphone, c'est combiner entre eux des éléments matériels (câbles électriques, relais et membranes...). Inventer le mot "téléphone", c'est combiner entre elles deux racines grecques. La traduction, qui consiste à lier à un objet (exprimé dans un U-langage) un objet (exprimé dans un autre U-langage), étend les deux U-langages en créant une relation. Mais elle les enrichit plus qu'il n'y paraît à première vue, car, en raison de la transitivité des associations, la traduction de l'objet est non seulement liée à l'objet lui-même, mais potentiellement liée avec tous ceux avec lesquels il est en relation.

Nous avons donc vu que le formalisme combinatoire, non seulement autorise la création (ou plutôt, *l'actualisation*) de nouveaux objets dans le U-langage du sujet, mais aussi qu'il permet de relier naturellement ces objets nouveaux aux objets à partir desquels ils ont été créés, explicitant à la fois la genèse et la nature des objets à travers les relations qui les constituent. Il reste que cette description des choses manque encore de cinétique, et de dynamique. De cinétique, parce

---

<sup>114</sup>Francis Zimmermann. Surimposition des niveaux de langue et construction analogique en anthropologie sociale. in : Analogie et Connaissance. Tome II, De la poésie à la science. Séminaires interdisciplinaires du Collège de France. Sous la direction de A. Lichnerowicz, F. Perroux et G. Gadoffre. Paris, Maloine, 1981. pp. 79-90, passim.



que, si on conçoit bien la description de l'évolution des objets comme une suite ordonnée, il n'est nulle part expliqué pourquoi l'évolution des objets se présente effectivement, empiriquement, comme une telle suite ordonnée. En d'autres termes, on, ne sait pas "d'où vient le temps". Ce point, un peu complexe sera abordé plus tard. Mais le modèle manque également de dynamique, car ne sont pas explicitées les règles qui produisent un syplexe à partir du précédent, c'est-à-dire les règles de genèse de l'évolution. Ce point va être abordé dans la section qui suit.

### 3.2 Comment se fait l'interaction

Pour expliquer comment se produit l'évolution, je vais faire appel, naturellement, à l'interaction entre observateurs : les syplexes observés sont le résultat de la conjugaison des règles de production locales de syplexes de chaque observateur.

Il convient, avant de continuer, de répondre à l'objection de Michael Houseman. En substance<sup>115</sup> : si chaque observateur détermine le monde, comment rendre compte des initiatives prises par d'autres observateurs ? Par exemple, quand j'observe Jean qui discute avec Noam, chacun d'entre eux semble agir avec une volonté propre, non seulement distincte de la mienne, mais encore distinctes l'une de l'autre. Car il ne suffit pas de montrer, comme je l'ai fait dans la section précédente, que des mondes peuvent s'agrandir, ou que, à partir de l'un, on peut traduire certains éléments d'un autre, pour rendre compte de ce que nous constatons journallement dans les phénomènes les plus banals, où des objets *interagissent* les uns avec les autres, où la substance des uns semble agir sur celle des autres. Cette objection vise, évidemment, la suppression du postulat de réalité, de la manière suivante : s'il y a interaction, c'est que les observateurs se rencontrent dans une réalité.

Cette objection est importante, car elle amène à préciser en quoi la FRC se démarque du solipsisme. La réponse est, en substance : les observateurs se rencontrent bien sur un terrain, qui est l'intersection des univers des observateurs, et ce terrain est le substrat du monde de chaque observateur, que

---

<sup>115</sup>Si je me souviens bien, car, après la première bouteille d'Hospice de Beaune, mes souvenirs de cette discussion animée deviennent un peu confus.

les observateurs appellent effectivement la réalité. Mais cette réalité n'est pas pour autant indépendante des observateurs.

Considérons l'exemple : Jean se dispute avec Noam.

Le point que nous devons élucider avant tout est : qui parle, dans quel U-langage ?

Supposons que je sois l'observateur Jean, impliqué dans la dispute avec Noam. Si je me place dans mon U-langage représentationnel, Noam sera simplement une création cérébrale dont les attributs sont par moi définis. Je ne puis alors interpréter les agissements de Noam que dans une logique de type onirique : je rêve que je me dispute avec Noam, tout cela n'existe que dans mon propre esprit. Ce type de description peut parfaitement être soutenu. Il est même susceptible de donner lieu à un certain nombre de prévisions vérifiées (si je dis ceci, Noam va réagir comme cela etc.). Cependant, d'abord les prédictions ne sont pas toujours vérifiées, mais aussi ce type de description mono-subjective n'est pas susceptible de rendre compte d'un certain nombre de relations qui, par exemple, seraient décrites par un autre observateur, Jacques. En particulier, la plus grande objection que l'on puisse lui faire est que, empiriquement, "on" peut observer un certain nombre de choses qui sont prédictibles par Jacques, mais pas par Jean, et qui pourtant ont lieu. En d'autres termes, il semble que des observateurs extérieurs à Jean puissent influencer sur les manifestations observées par Jean. Ce n'est donc pas parce que la description de l'objet est solipsiste que cet objet est pour autant étanche aux influences extérieures, et ce même du point de vue de l'observateur Jean.

Pour traduire autrement cette difficulté ontologique : si l'objet est créé par Jean, comment se fait-il, puisque position vaut existence, que Jacques puisse modifier l'objet ?

En fait, cette objection n'en est pas une, car elle est mal formulée : c'est selon Jacques, et non selon Jean, que Jacques peut influencer sur "l'objet". Ce qu'observera Jean fera forcément partie de ce qui est sysco pour lui, on peut seulement lui reprocher d'avoir moins de capacités de prédiction sur les changements "introduits par Jacques" (selon Jacques). Il n'y a donc pas de difficulté ontologique, simplement, il s'avère que le formalisme strictement

solipsiste, où un seul observateur rentre en ligne de compte, reste relativement peu prédictif.

Mais il ne faut pas confondre description et prédiction. Certes, la prédiction se fait forcément sous forme d'une description, mais toute description n'est pas prédiction, loin s'en faut. Quand nous "montons" une théorie, il y a plusieurs niveaux : le premier est celui du formalisme lui-même, qui conditionne dans une large mesure ce que la théorie est capable d'observer à *travers ce formalisme*. Les niveaux suivants sont formés de la philosophie générale d'usage de ce formalisme à des fins d'investigation et de prédiction, et enfin d'un certain nombre de lois, qui sont des objets particuliers du formalisme permettant d'inférer certains objets à partir des parties de ces objets, et en particulier des évolutions (séries longues inférées à partir d'une partie seulement de cette série).

Or, la FRC se situe simplement au niveau du formalisme de base, et non pas encore de la prédiction.

Mais tout cela ne nous dit pas comment Jacques peut intervenir sur le monde de Jean. Pour le comprendre, il faut, une fois de plus, prendre le formalisme au pied de la lettre (ce qui suit est un peu ardu, car il faut animer le système dans le "temps").

Le principe est simple : un observateur, ou, d'une manière générale, un objet A, est constitué par l'assemblage de signes. Mais ces signes eux-mêmes peuvent très bien faire partie d'autres objets Bi. Alors, les intersections entre A et Bi peuvent être légitimement soumises aux lois de compatibilité locale avec A comme aux lois de compatibilité locale avec les Bi (souvenons nous que A et les Bi sont en fait des séries, des trajectoires évolutives qui retracent l'évolution des objets A et Bi). Les intersections permettent les interactions.

Localement, chaque intersection entre A et Bi peut être considérée comme une traduction de A dans Bi. Ces traductions sont strictement mécaniques : elles ne découlent que du contexte dans lequel est placé l'intersection. Par exemple, supposons que A coupe l'oreille de Bi avec les dents, et l'avale. Au moment où l'oreille atteint l'estomac de A, quel est le statut de l'oreille de Bi, pour Bi ? "mon oreille". Et pour A ? "une partie de mon bol alimentaire".

Pour prendre un exemple moins sanguinaire, supposons que Paul allume la lumière. A l'instant où son doigt appuie sur le bouton, de son point de vue, la situation locale est, avant, "éteint", et après qu'il a appuyé sur le bouton de l'interrupteur, "allumé". Pour l'interrupteur, la situation est "position haute" puis "position basse", et pour le circuit électrique qui est derrière, elle est "ouvert" puis "fermé". Quand le circuit est fermé, les électrons peuvent circuler, le courant passe. Prenons la position "haute" de l'interrupteur. Elle correspond à "ouvert" pour le circuit électrique. Localement, nous avons le même syplexe en terme d'arrangement matériel de molécules. Mais, selon le contexte, ils sont différemment traduits ("haute" pour l'interrupteur", "ouvert" pour le circuit, "éteint" pour l'observateur Paul, "je ne circule pas" pour l'électron moyen).

Paul pousse le bouton en tant que partie du commutateur, mais il le pousse aussi en tant que partie du circuit. Et c'est en tant que partie du commutateur que le bouton existe dans le monde de Paul, mais en tant que partie du circuit qu'il existe dans le monde du circuit. Et pourtant (dans le monde de l'électricien) c'est toujours *la même* pièce, bien qu'elle soit différente selon le contexte où elle se trouve.

En somme, pour que l'interaction puisse avoir lieu, je suis amené à donner aux signes une existence indépendante de l'observateur, à les réifier en quelque sorte : on pourrait dire que, d'une certaine manière, la notion de réalité revient par la fenêtre. Ce n'est pas tout à fait exact ; en fait, le point important est que je suppose possible que deux observateurs distincts puissent observer une *même* occurrence de signes. Sans cette hypothèse, on pourrait demander, comme Tollu : " pourquoi le fait d'appuyer sur le bouton se "traduit-il" par la position basse de l'interrupteur ? En d'autres termes, si ne sont que les syplexes, pourquoi un réarrangement de signes *particulier* devrait-il provoquer un réarrangement *d'autres* signes dans un *autre* syplexe ? "

Si les signes, en effet, sont des occurrences de types, on peut multiplier les arrangements en les juxtaposant, sans que la création d'un nouveau syplexe détruise les précédents. Pierre et Paul peuvent avoir deux conceptions distinctes d'un objet Z (par exemple, la démocratie), sans que ces conceptions influent directement sur l'objet observé. Il faut cependant s'entendre clairement sur ce

qu'on appelle l'objet observé. Il peut exister de multiples choses auxquelles nous donnons le même nom d'objet (par exemple, la représentation mentale que Paul a de l'interrupteur). mais ces choses ne sont pas l'objet lui-même, ce sont des objets en tant que tels, qui suivent leur destin propre. Ce n'est pas parce que Paul va penser appuyer sur le bouton, que dans une telle expérience de pensée, il manipule le bouton dont nous parlons ici (celui-là qui est également partie du circuit électrique) : il ne manipule que la représentation mentale du bouton.

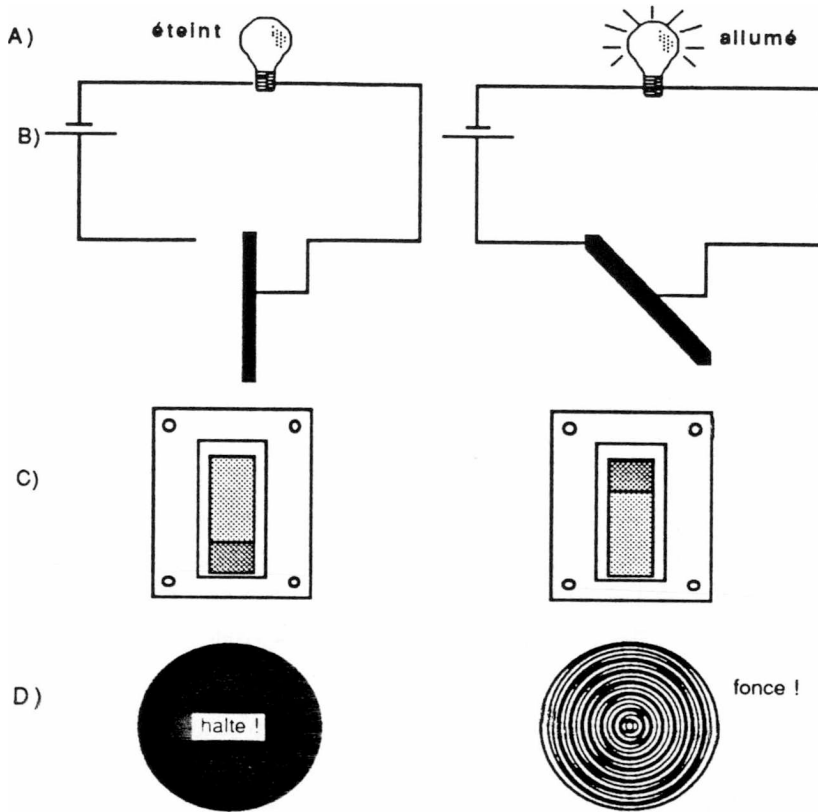
Il faut faire un effort ici pour admettre que le formalisme ne représente pas la chose, mais *est* la chose elle-même. Dans le cas de l'interrupteur, si l'objet que je considère est bien système-compatible avec Paul, c'est bien cet objet, et non pas seulement un nom d'objet, qui est inclus dans le U-langage comportemental de Paul. Ce que fera Paul avec aura donc immédiatement des conséquences sur l'objet lui-même. Le réarrangement de signes particulier est bien un réarrangement de l'objet lui-même, et pas un réarrangement sur une quelconque image de l'objet, qui n'aurait pas d'influence sur l'état de l'objet lui-même. *Nous ne devons pas multiplier les entités au delà de ce qui est nécessaire. Un même syplexe inclus au sens strict dans deux U-langages est un syplexe unique.* Ce qui peut varier est la partie qui n'est pas dans l'intersection : l'intersection sera vue différemment dans les deux U-langages, car c'est son contexte qui lui donne son sens local, mais l'intersection en elle-même est unique.<sup>116</sup>

Le graphique suivant essaye de montrer, un peu naïvement, ce que sont les traductions de ces deux situations selon le point de vue de chacun des observateurs (Paul (A), le circuit (B), l'interrupteur (C), un électron dans le fil électrique (D)). Naturellement, ces traductions restent très

---

<sup>116</sup>La résolution de ce point fondamental ne me paraît pas satisfaisante en l'état actuel du travail. Pour préciser un peu la direction dans laquelle ce point peut être résolu, il faut préciser le champ dans lequel le rasoir d'Occam peut opérer. On ne peut distinguer, parmi les objets semblables, que des occurrences de types perçues simultanément (dans un même syplexe). Un syplexe peut contenir deux sous-syplexes identiques et distincts. Pour des syplexes qui ne sont pas simultanés, les sous-syplexes formellement semblables sont ontologiquement identiques (action du rasoir d'Occam). En d'autres termes, dès que l'on tombe dans une mise en perspective historique de syplexes, les occurrences de type se ramènent au type, et les syplexes peuvent être considérés comme des noms-de-chose dont ils seraient une réification singulière en tant que chose-du-nom dans chacune de leurs occurrences.

anthropomorphiques, tant il est difficile de se mettre à la place d'un autre observateur, et encore plus s'il n'est pas humain<sup>117</sup>.



C'est la structure même des systèmes locaux d'interface qui sert de traducteur.

La traduction est, en quelque sorte, pour le syplexe considéré, un simple changement de contexte, la mise autour de lui, sans qu'on le change, d'un fond différent, qui en change la forme. Ce point est, extrêmement important selon moi : il constitue le principe même de la traduction en FRC, il a des conséquences beaucoup plus vastes qu'il n'y paraît à première vue, car il fait de la traduction une opération à la fois identitaire, naturelle, et universelle. En particulier, il explique pourquoi, alors que, théoriquement, la traduction semble

<sup>117</sup>N'ayant pu, pour des raisons diverses, avoir accès à la collection de dessins autographes du Démon de Maxwell, j'ai dû faire une interprétation personnelle de la perception du fil de cuivre par un électron.

une opération impossible, en fait, elle se produit effectivement. Et même plus, elle se produit partout et constamment, ce qui est évidemment une condition indispensable au fonctionnement de systèmes complexes constitués, comme on l'a vu, d'observateurs innombrables ayant chacun leur U-langage. Il n'y a besoin d'aucune "intelligence", ni d'aucune "activité" des observateurs lors de ces interfaces. Il n'y a pas, en quelque sorte, d'action dans l'opération de traduction : c'est simplement la forme que prend le choix qui intervient ; le contexte crée le sens à partir de la forme locale.

D'ailleurs, le chaînon local peut avoir des règles génératives propres qui sont distinctes des règles génératives globales. C'est, en quelque sorte, le principe de la charade à tiroirs<sup>118</sup>.

Cette interaction apparaît dans l'évolution, qui est l'animation des objets dans le temps (à ce stade du raisonnement, comme je n'ai pas encore examiné comment la FRC fait disparaître le temps du formalisme, je continuerai à utiliser ce concept). Soit un objet A en évolution. A est une série (Ai). At est l'état de l'objet A à l'instant t. Or, certaines des parties de At (ses surfaces sensorielles, par exemple) sont également des parties d'autres objets. (Ai) est donc, à l'instant t, en partie connecté avec d'autres objets, par exemple avec (Bj), en l'occurrence avec Bt :  $At \cap Bt$  est non vide. A l'interface suivante, c'est-à-dire pour (Ai) à t+1, la valeur At+1 que prendra (Ai) sera cohérente avec les lois d'évolution de (Ai). Si ces lois sont de type stochastique (dans le sens où l'état à un instant donné dépend en partie de l'état précédent), At+1 sera en partie déterminé par At, et donc en particulier par  $At \cap Bt$ . Par conséquent, (Bi) peut avoir une influence sur (Ai), par l'intermédiaire de ses intersections avec (Ai). Cette influence peut être plus ou moins importante, durable, et volontaire, selon la façon dont Bt arrange ses parties  $Bt \cap At$ .

Un système complexe C, en général, est constitué d'un très grand nombre de signes. C'est pourquoi, dans le langage d'un observateur, que ce soit C lui-même ou un autre objet, C est représenté par l'assemblage de parties plus simples (représentées d'ailleurs, souvent, par leur nom-de-parties). Cette

---

<sup>118</sup>Exemple de définition : "Mon premier offensa l'armée française d'Afrique. Mon second est importun, et mon tout est un média bien connu." Solution : RA-DIO. Mon premier est RA, car Ravauder (Ra vaut D), DCA (D c'est A), Asséché (A c'est CHE), et Chéchia sur la tête d'un zouave. Mon second est DIO, car Diogène.

définition comporte une certaine imprécision, celle-là précisément qui autorise l'objet considéré à varier légèrement. Par exemple, "ma voiture" est toujours "ma voiture", quel que soit le niveau d'essence, l'usure des pneus, la couleur, le kilométrage etc. Ce n'est pas chacun de ces détails qui la définit en tant que "ma voiture". Chacun est légèrement modifiable, mais si tous sont modifiés à la fois, l'objet "ma voiture" est détruit (il n'existe plus en tant que tel). On peut donc agir sur un objet en modifiant certaines de ses parties, sans le détruire.

Par exemple, je considère que mon système (Ai) est un être humain, défini comme un ensemble d'organes, et non pas comme un ensemble d'atomes. La continuité (ou la permanence) de (Ai) est assurée par la permanence de cette structure, et non par la permanence des éléments constitutifs des parties, qui nous indiffèrent tant que la structure des parties reste constante. Alors, cet être humain peut être influencé par un autre objet, par l'intermédiaire de ses intersections avec l'extérieur, dont les plus spectaculaires sont les interfaces sensorielles.

Par exemple, je puis agir sur Pierre en lui parlant. Cette action sera médiatisée par toute une série de systèmes, dont chacun traduira mécaniquement l'état des systèmes dont il partage une partie. Ainsi, l'arrangement de mes cellules cérébrales sera traduit en différence de potentiel nerveux, qui engendrera un influx nerveux, qui sera traduit en commande motrice musculaire, qui engendrera une action de mon système phonatoire, qui sera traduit en mouvement vocaux, qui engendreront des vibrations de l'air, qui engendreront des vibrations du tympan de Pierre, qui seront traduits en vibrations auditives, puis en impulsions nerveuses, qui seront traduites en arrangements des cellules cérébrales de Pierre... Un objet, une fois traduit dans un autre U-langage, est susceptible de modifier le devenir des objets de ce U-langage, par l'intermédiaire des règles de transformation et de création de syplexes locales. La capacité limitée de chacun de ces systèmes à traduire "d'un seul coup" l'ensemble des modifications de l'interface fait que le changement est progressif, et qu'il est perçu de manière progressive. Mais je parlerai de la "création de temps" dans une section ultérieure.

On pourrait comparer les objets à des administrations qui n'ont d'interface avec le reste du monde qu'aux heures d'ouverture, par leurs guichets, et à travers les U-langages de leurs formulaires administratifs. Vue globalement, une



administration est l'assemblage (le syplexe) des sous-syplexes que sont ses employés, et ses possessions matérielles et immatérielles. Chacun interagit sur les autres lors des interfaces appropriées, et suivant les procédures ad-hoc. Si on essaye d'agir sur ce système en dehors des ouvertures d'interface, ou en utilisant le mauvais U-langage (par exemple en plastiquant une perception<sup>119</sup>), la FRC n'interdit pas que cela ait un effet sous prétexte de solipsisme. Car, dans leur propre U-langage mécanique, les briques de la perception ont parfaitement perçu le U-langage des explosifs, et ont été influencées comme briques, mais aussi au titre de parties matérielles du patrimoine immobilier de l'administration des Finances (par traduction).

L'évolution provient de ce que les différents objets ont différents temps propres<sup>120</sup>. Lorsque, en  $t=T$ , de son point de vue,  $(A_i)$  est en  $AT_{o+1}$ ,  $(B_j)$  de son côté, est peut être en  $BT_{o+n}$ .  $(B_j)$  peut donc avoir changé leur partie commune en  $T_o$ ,  $P \times AT_o \cap BT_o$ , plusieurs fois et unilatéralement. C'est pourquoi  $(A_i)$  se retrouve en  $AT_{o+1}$  changé de façon apparemment exogène en sa partie engendrée par  $P$ . Ce changement est, par construction, dans les limites de changement admissible pour que  $AT_{o+1}$  fasse partie de la série  $(A_i)$  et puisse succéder à  $AT_o$  suivant les lois locales en vigueur dans le U-langage qui définit  $(A_i)$ . Sinon,  $(A_i)$  serait détruit et le changement ne serait pas observable.

En gros l'observateur délimite les objets en les percevant. En cela, il ne leur permet d'évoluer dans son univers que dans une direction compatible avec son U-langage, et cohérente avec leur situation locale (c'est-à-dire en accord avec les règles morphologiques, syntaxiques, et sémantiques locales) ; et en cela la FRC est solipsiste. Mais certains des éléments qui constituent les objets appartiennent également à d'autres objets, qui ont, pour eux-mêmes ou pour d'autres observateurs, d'autres contraintes locales d'évolution ; et c'est pour cela, et comme cela, que chacun change tout en restant "le même".

Ceci ne revient pas à réintroduire la matérialité ou la réalité, tout se passe toujours dans un univers de signes : on peut ainsi influencer les observateurs en changeant la signification de certains objets (par exemple des "idéaux") qui ne sont pas, à l'évidence, matériels, ni même réels (par exemple des

---

<sup>119</sup> Il s'agit, bien sûr, d'une perception des impôts.

<sup>120</sup> Le temps propre est l'indice "i" qui indexe la série considérée.

"possibilités"). La continuité des objets ne provient pas d'une inertie de type matériel, mais du fait que, par construction, ils se définissent pas la continuité de certaines de leurs propriétés. A l'inverse, la capacité de modification (et d'évolution) des objets provient de ce que leur définition pour un observateur n'implique pas la continuité de toutes leurs propriétés, mais de certaines seulement, et encore, à l'intérieur de certaines limites floues.

La seconde difficulté est en fait la reformulation de la première : comment obtenir un formalisme prédictif ? Car nous nous apercevons maintenant que ce qui fait pour nous la valeur pratique d'un formalisme, c'est en fait le degré de prévisibilité des événements qu'il nous apporte, plus que la finesse de description des objets ou sa richesse d'association.

A cette question, la réponse est relativement simple : pour obtenir un formalisme prédictif, il va falloir jouer sur deux propriétés contradictoires. La première est l'ouverture du formalisme : plus le formalisme est vaste, plus il est susceptible de contenir une description de l'état qui nous intéresse (en fait, l'état futur, dans la pratique générale). C'est pourquoi un U-langage d'un seul individu, et plus encore sa réalité seule, risque d'être par trop borné pour rendre compte d'une évolution complexe. C'est ce qu'a bien intégré l'approche complémentariste.

A l'inverse, plus un formalisme est riche, plus l'incertitude s'accroît : avec un grand nombre de possibles il devient de plus en plus difficile de choisir "le bon" : il faut donc des règles qui permettent de sélectionner, parmi l'étendue des possibles celui qui nous intéresse. L'idée est que, pour décrire d'une manière de plus en plus fine l'évolution d'un système, on examinera les intersections des U-langages des objets concernés en prenant en compte de plus en plus d'opérateurs, et de plus en plus de U-langages de ces opérateurs.

Nous sommes donc amenés à prendre en compte, pour prévoir l'évolution d'un système, une quantité importante d'éléments. Par exemple, dans le cas de la controverse Jean - Noam, nous allons prendre :

- Jean en tant qu'objet, et son U-langage
- Noam en tant qu'objet, et son U-langage
- l'objet de leur discussion (en l'occurrence, le chat de Noam)
- les différents objets du contexte.

Notons que, si on veut prendre en compte les objets du contexte, il faut les considérer avec leur U-langage propre. Par exemple, l'air ambiant autour de Jean et Noam, ou encore le bâton avec lequel Noam frappe énergiquement le crâne de Jean, interagissent avec le milieu environnant suivant des modalités et un alphabet assez différent du nôtre.

Supposons que Noam soit *très énérvé* par Jean, à tel point qu'il frappe ce dernier *de toutes ses forces* avec son bâton. Si nous voulons une prédiction de la suite des événements, il nous faudra prendre en compte une mesure de la force de Noam, de la longueur du bâton et de sa dureté, de la solidité du crâne de Jean, bref de toutes sortes de données qui se traduisent en syplexes physiques, biophysiques, physiologiques.

C'est dans le U-langage biophysique que va se jouer de la façon la plus prévisible cette séquence particulière de l'évolution de la relation Jean - Noam. Mais ce U-langage, même s'il permettrait également de décrire de façon tout à fait intéressante l'interaction antérieure, aurait sans doute été moins prédictif qu'une analyse dans un U-langage psychologique et émotionnel. A chaque aspect des phénomènes étudiés, à chaque dimension, correspond un U-langage plus prédictif que les autres, celui dans lequel les lois locales pour les objets considérés sont les plus déterministes.

On voit qu'on en arrive à une analyse de la situation qui est une sorte de mélange de l'approche totalement déterministe classique (la connaissance de l'évolution du monde doit d'abord s'appuyer sur la connaissance complète de l'état du monde, c'est-à-dire la position, la vitesse, etc. de chacune des particules, ou signes élémentaires), et de l'approche complémentariste (la connaissance de l'évolution du monde doit s'appuyer sur la connaissance de l'état du monde, et celle-ci est en quelque sorte holographique, elle s'obtient à travers la confrontation de toutes les visions disciplinaires possibles du monde, chaque vision étant irréductible à une autre, l'ensemble surdéterminant la réalité).

L'analyse du monde en FRC va considérer qu'il existe un certain nombre de couches (ou dimensions) dans lesquelles le phénomène se déroule simultanément. Ces dimensions sont les U-langages des différents objets

impliqués. Par exemple, dans le cas de la controverse Jean - Noam, une de ces dimensions sera le point de vue de Jean en tant que protagoniste "pensant", une autre celle du bâton, une autre encore celle de Jean en tant que système organique. Et c'est en particulier dans ces deux dernières que se jouera l'issue en termes biophysiques de la rencontre du bâton et du crâne de Jean.

Le phénomène est défini par l'extension (c'est-à-dire la mise en relation, sous forme d'un grand syplexe) de ces différents "points de vue". Cette définition vaut d'ailleurs tant au point de vue "spatial" que temporel, puisque ces deux notions sont équivalentes en FRC.

### 3.3 La question du temps

La question de l'indexation des objets reste cependant un peu externe au formalisme. Comment la notion de succession s'introduit-elle dans le U-langage ? Je dois aborder ici de front le problème du temps et sa nature artéfactuelle : encore une parenthèse, un peu longue, mais incontournable.

La succession est une forme d'ordre, et tout ordre est une restriction des possibles. Mon intuition est que *la succession provient d'une limitation dans la "taille" des possibles qui peuvent être actualisés par un observateur*. Cette intuition n'est pas nouvelle. Bateson, s'appuyant sur une version "biologisée" du paradoxe de l'ensemble de tous les ensembles, estime qu'il existe des "limites quantitatives à la conscience" : pour être totalement conscient de tout, il faudrait également être conscient de ce qu'on est conscient, et être conscient d'être conscient de etc.

"Un aperçu rapide montre qu'il est inconcevable qu'un système soit entièrement conscient. (...) tous les organismes doivent se contenter d'un champ de conscience assez restreint."<sup>121</sup>

Je pense que ce point pourra être admis sans argumentation supplémentaire. Voyons comment il se formalise.

---

<sup>121</sup> Gregory Bateson. *Style, grâce, information dans l'art primitif*. Wenner-Grenn conference on primitive art, 1967.. Trad. fr. in : Gregory Bateson. *Vers une écologie de l'esprit*. Seuil, Paris, 1977. Tome I, p. 154.

Un U-langage local est fini. Il ne pourra donc pas toujours appréhender la totalité de ce qui est sysco avec le U-langage global dans un objet "en une seule fois". Tout objet qui n'est pas contenu dans un U-langage local aura donc une certaine épaisseur "temporelle", c'est-à-dire qu'il devra être appréhendé par morceaux, construit à partir de ses parties. Pour tenter de résumer ma position, disons que le temps est un découpage de l'univers en quantités finies, en "bouchées" de l'observateur, pourrait-on dire. Si le Cosmos était un observateur, dans la mesure où il n'a pas de limitation en nombre de parties et où "tout est possible", il n'y aurait pas de temps (pour lui).

Prenons un exemple simplifié, où le U-langage est construit sur (a pour alphabet) l'ensemble des lettres romanes. Supposons que le U-langage local d'un observateur O ne contient que des objets ayant au plus sept sous-syplexes<sup>122</sup>. L'observateur observe l'objet A, constitué de 10 lettres, qui n'existe pas (en tant qu'arrangement) dans son U-langage local.

Soit  $A \approx \{a ; b ; c ; d ; e ; f ; g ; h ; i ; j\}$ . Alors, l'observateur ne pourra former A qu'en plusieurs "temps" : d'abord  $\{a ; b ; c ; d ; e ; f ; g\}$  (sept éléments), puis  $\{h ; i ; j\}$  (trois éléments) et enfin  $(\{a ; b ; c ; d ; e ; f ; g\} ; \{h ; i ; j\})$  (deux éléments), ou par tout autre découpage. Cet objet n'est d'ailleurs pas exactement A : le découpage temporel l'a altéré en lui donnant une structure légèrement différente.

Pour construire A, il faut arriver à  $\{\{a\} ; \{b\} ; \{c\} ; \{d\} ; \{e\} ; \{f\} ; \{g\} ; \{h\} ; \{i\} ; \{j\}\}$  ; c'est à dire construire A signe par signe, et admettre, comme Lesniewski, que  $a = \{a\}$ . Notons que l'ordre de construction peut être inverse, analytique : l'observateur commence par découper A en deux sous-syplexes  $A \approx U ; V$  ; puis  $U \approx \{a ; b ; c ; d ; e ; f ; g\}$  et  $V \approx \{h ; i ; j\}$ .

Si maintenant, on raisonne en causalité avancée (c'est-à-dire à rebours du "temps", une fois que l'observateur a formé A), on voit que l'observateur a créé un indiçage en assemblant les parties. En d'autres termes, il a ordonné  $\{a ; b ; c ; d ; e ; f ; g\}$  et  $\{h ; i ; j\}$ . Le temps est donc créé "ex-post", par construction pourrait-on dire au sens premier du terme, il est un artefact de l'observateur. L'observateur crée son temps au fur et à mesure qu'il forme son

---

<sup>122</sup>J'ai pris ce chiffre pour simplifier l'exposé, mais on pourrait aussi bien prendre un nombre plus grand, par exemple le nombre de combinaisons d'au plus  $10^5$  contacts synaptiques possibles dans un cerveau humain. L'important est qu'il s'agit d'un nombre fini.

monde propre. Cependant, si l'observateur X connaît l'objet que va former l'observateur O, et le U-langage de ce dernier, il peut anticiper le temps, car, étant données les limitations du U-langage local, et les modalités de formation de l'objet, il peut savoir quelle sera la longueur de la suite qui permet à O de former l'objet. C'est de cette façon que l'on construit des horloges, en fabricant des observateurs (les montres) dont le mécanisme de formation du monde propre est connu et standardisé.

Prenons un autre exemple d'illustration de ce qu'est le temps propre, chez Prigogine cette fois, même si, au delà de cette description, nos vues divergent.

"Pensez par exemple à une goutte d'encre qui est placée dans un verre d'eau. A mesure que s'écoule le temps, elle se propage dans le liquide, prenant progressivement des formes très diverses. C'est la succession de ses formes qui engendre un temps intérieur lié aux processus irréversibles se produisant dans le système. Dès que nous aurons un temps intérieur, nous pourrons naturellement le "mesurer" à l'aide du mouvement d'une montre."<sup>123</sup>

Chaque observateur possède son temps propre, déterminé par les capacités de son système de construction formelle (pour les êtres vivants, leur système sensoriel). Ainsi, par exemple, le cycle temporel de l'escargot est de 5 Hertz (dans ce que nous appelons une seconde, il peut percevoir cinq images distinctes), celui de l'Homme est de 24 Hertz (en une seconde, nous ne pouvons percevoir plus de 24 images distinctes, au delà nous avons l'impression du mouvement, c'est d'ailleurs ce qui permet l'illusion du cinématographe), la Mouche a un cycle de 50 Hertz (plus "rapide" que le nôtre, c'est pourquoi nous ne pouvons l'attraper, car nos gestes lui semblent "lents"). Von Uexküll a mis en évidence ces différences de temps propre dans les Umwelten des animaux avec une sagacité remarquable, en faisant vibrer devant un animal des objets à une fréquence croissante. Quand l'objet vibre plus rapidement que le temps propre de l'animal, il apparaît à celui-ci comme une forme stable (ayant la forme de l'enveloppe du mouvement de l'objet) et l'animal se comporte avec lui comme avec un objet fixe (par exemple, un escargot essaye de passer sur une lame vibrant à plus de 5 Hertz qui le sépare d'une feuille de salade, tandis qu'il n'essaye pas de passer sur la même lame

---

<sup>123</sup>Ilya Prigogine. Nouvelles perspectives sur la complexité. Science et pratique de la complexité : actes du Colloque de Montpellier, mai 1984. S. Aida, P. M. Allen, H. Atlan et al. Paris : La Documentation Française, 1986, p. 140.

vibrant à 3 Hertz. Ainsi, une hélice d'avion en mouvement rapide nous apparaît comme un disque solide, tandis que nous pouvons distinguer les pales si l'hélice tourne lentement. Il ne s'agit pas ici de la perception d'un temps extérieur, mais d'un degré de résolution de l'ensemble des possibles. L'hélice existe en plusieurs lieux distincts, mais nous ne pouvons percevoir qu'un nombre limité d'objets à la fois, et "pendant" que nous formons l'hélice en un lieu donné, nous ne pouvons pas percevoir aussi l'objet qu'est cette hélice en d'autres points de l'espace, c'est pourquoi nous percevons ces lieux distincts comme étant des lieux successifs.

L'oeil engendre peut-être des signaux en continu, mais le découpage de l'information reçue se fait sous forme discrète<sup>124</sup>. C'est ce découpage qui crée du temps. Sinon, ce temps serait perçu comme de l'espace.

D'ailleurs, on remarque empiriquement que, lorsqu'on essaye d'examiner "plus finement" un objet, cela prend plus de temps, à observateur identique. Il a fallu découper l'espace en parties plus petites, que l'on examine avec la même résolution. Un "temps" fixé correspond à une quantité donnée d'informations. Un observateur qui découpe un mouvement en une suite d'états a découpé l'espace en temps.

Cette équivalence entre espace et temps apparaît d'ailleurs de manière étonnante dans la description de l'identité par un théoricien de la biologie, André Pichot ; sa détermination de l'identité de deux objets par comparaison accorde une place exactement symétrique aux comparaisons instantanées et historiques :

"Comme il ressort de sa définition, l'identité nécessite la comparaison, comparaison des objets distincts ou comparaison des objets au cours du temps. Elle nécessite donc "quelque chose" qui rapporte les objets l'un à l'autre (ou l'objet à lui-même au cours du temps). Sans ce "quelque chose" (que nous appellerons "observateur" sans préjuger de sa nature car ce peut être l'objet lui-même), les objets ne sont pas identiques entre eux (ou l'objet n'est pas identique à lui-même au cours du temps), car l'identité n'est pas un caractère des objets en eux-mêmes mais qualifie une relation entre eux qui n'existe que par et pour cet observateur en ce qu'il est nécessaire à leur mise en relation (même remarque, mais dans le temps, pour l'identité de l'objet à lui-même). Bien évidemment on peut admettre que les objets sont physiquement identiques entre eux (ou l'objet à lui-

---

<sup>124</sup>Ne serait-ce qu'à cause des effets de seuil et de récupération au niveau synaptique.

même au cours du temps) indépendamment de l'observateur, mais cette identité ne se révèle que parce qu'il y a un observateur (au sens large) qui les rapporte l'un à l'autre (ou l'objet à lui-même) -en négligeant la question des limites inhérentes aux capacités de "perception" de l'observateur."<sup>125</sup>

### 3.31. Les phénomènes temporels : des séries en évolution

Voyons maintenant comment se construit une "série temporelle". L'objet  $A_i$  perçu à un "instant" donné doit être, évidemment, sysco avec l'observateur. Cela est vrai par construction (l'objet perçu est une intersection avec le U-langage de l'observateur). Mais il doit paraître à l'observateur issu d'une série pour être conçu comme "en évolution". Il doit donc être cohérent avec les règles d'évolution, c'est-à-dire de construction de syplexes successifs, qui sont les règles qui délimitent le U-langage local en  $(U_{lo} \cap A_i)$ . J'entends ici par U-langage local en  $(U_{lo} \cap A_i)$  l'ensemble des syplexes engendré par les règles de génération des syplexes de  $U_{lo}$  qui sont cohérentes avec  $U_{lo} \cap A_i$ . Notons  $[(U_{lo} \cap A_i)]$  ce U-langage local.

On a donc, quand on parle d'évolution de  $A$ , une série  $(A_i)$  telle que  $A_{i+1}$  est inclus dans  $[(U_{lo} \cap A_i)]$ . Un objet qui évolue s'enrichit d'autres éléments qui viennent de son univers. Si j'observe un individu, par exemple Albert, celui-ci va intégrer des connaissances, se laisser pousser les cheveux, etc. Je ne peux donc pas construire le Albert-âgé-de-20-ans à partir des seuls éléments d'Albert-âgé-de-10-ans, même si ma connaissance d'Albert-âgé-de-10-ans est très étendue.

A un instant donné, je définis Albert à partir de ce que j'en sais : c'est-à-dire Albert présent  $A_t$  et Albert passé,  $[A_n] n < t$ . Si, 10 ans plus tard, je parle d'Albert, je parle d'Albert-10-ans-plus-tard, c'est-à-dire  $[A_n] n < t + 10$ . Il faut bien comprendre que l'observateur est borné par le temps qu'il construit lui-même. S'il anticipe Albert-10-ans-plus-tard, il l'anticipe à partir de Albert-présent et Albert-passé. Le Albert-passé est redéfini à l'instant  $t$ . *On ne peut dire qu'une*

---

<sup>125</sup>André Pichot. Individualité, identité et universalité : les mots et leur sens en biologie. In Le même et l'autre. Recherches sur l'individualité dans les sciences de la vie. Fondements des sciences. Editions du CNRS. Paris, 1986. p. 42.



*série est une évolution que ex-post*, comme cela ressort d'ailleurs de la définition. Mais alors, quelle est l'utilité d'un formalisme qui enferme l'observateur dans l'instant présent ? Il apporte d'abord la certitude de savoir exactement de quoi on parle. Quand nous considérons Albert en  $t$  et en  $t+10$  comme le même objet, nous faisons une approximation, et la FRC permet de savoir laquelle. Si je suis en  $t$ , et que je parle d'Albert considéré comme un objet ayant existé depuis au moins dix périodes, et donc en évolution, je pose que "quel que soit  $i < t$ ,  $A_i$  appartient à  $[(U_{i0} \cap A_i)]$ ".

Cette définition n'est pas une définition des Albert passés, elle est une condition posée sur certaines parties d'Albert présent, qui font en fait partie de la définition d'Albert présent, lequel est une série. Dire que l'objet, jusqu'à présent, a été une évolution signifie donc que :

(év) : il existe  $t$  tel que l'objet peut se mettre de la forme  $(A_i)$  tel que quel que soit  $i < t$ ,  $A_i$  appartient à  $[(U_{i0} \cap A_i)]$ .

Examinons ce qui se produit quand je rencontre Albert à l'instant  $t$ . Mes organes des sens traduisent dans mon U-langage des signes qui forment Albert-vu-par-mes-sens-à-cet-instant  $\approx A_{ot}$ .

Albert se met à exister pour moi dans la mesure où  $A_{ot}$  s'inclut dans mon U-langage.  $A_{ot}$  est inclus dans mon U-langage et il devient aussitôt potentiellement égal à son spectre local, en fait toutes les associations d'idées possibles pour moi à partir de ma perception. Si on admet que je perçois continuellement Albert, et donc que mes organes des sens me fournissent à chaque itération une image proche de  $A_t$ , on admettra sans peine que  $A_t$  est "entretenu" par ce stimulus continu<sup>126</sup>. Seules certaines parties de mon U-langage sont actualisées : en fait la transformation continue de  $A_{ot}$  en parties de son spectre (sous l'hypothèse d'une conscience limitée, que j'ai explicitée dans la construction du temps), devient métastable (on pourrait dire qu'elle résonne, ou qu'elle fonctionne comme un attracteur fini)<sup>127</sup>.

---

<sup>126</sup>Je ne m'étends pas sur ce point, mais il n'est pas nécessaire que le stimulus soit présent : le stimulus est interne, en fait  $A_t$  s'auto-entretient.

<sup>127</sup>Pour montrer par un exemple comment un tel phénomène est possible, on pourrait poser que l'observateur en évolution est un système markovien ; que le choix se fait de manière aléatoire dans l'univers donné. Le temps ne serait que la succession des tirages. Les éléments auront d'autant plus de chance d'être tirés qu'ils

Alors, dans cet At, on peut penser que seront inclus tout ce qui était "proche", dans mon U-langage de cet Albert présent. S'il existe des Albert passés proches de l'Albert présent, ils seront inclus dans At.

Dans la pratique, si je connais Albert, il y a de fortes chances que j'aie At tel que "il existe t tel que l'objet peut se mettre de la forme (Ai) tel que quel que soit  $i < t$ , Ai appartient à  $[(U\text{Lo} \cap \text{Ai}-1)]$ ". Je construis donc un Albert qui est la continuation des Alberts passés, son évolution. Si Albert a été notablement modifié dans sa forme par rapport à ces Alberts passés, par exemple s'il a été amputé d'une jambe, ma première réaction sera de m'exclamer " Mais, Albert a perdu une jambe ?". Je cherche ainsi à valider ma dénomination ( $\otimes$ ) d'Albert au syplexe observé pour pouvoir reconstruire la chaîne de relations qui a amené "Albert" à perdre une jambe, et, en l'occurrence, le rendre cohérent avec les Ai,  $i < t$ . J'inclus donc dans At les relations qui font qu'Albert a perdu une jambe. Je n'ai pas vraiment besoin de savoir comment exactement il a perdu sa jambe, il m'importe seulement de transformer mon U-langage, mon monde, pour que l'objet défini comme A respecte la condition (év). Ainsi, At sera par exemple "Albert", et du coup les Ai antérieurs deviennent "Albert avec une jambe en plus". La validation d'un autre observateur consiste à vérifier qu'il existe un moyen licite, au sens des règles de génération du système de considérer cet Albert là (qui passe devant, à cloche pied) comme une série en évolution dont certains des termes sont les Alberts passés, bipèdes.

Alors, que répondre au lecteur qui estime que cette formalisation, peut-être intéressante et rigoureuse, ne permet pas de prévoir ? Certes, on voit ici que l'évolution est toujours définie "ex-post", en toute rigueur. Mais le fait qu'il s'agit là d'une loi nous permet alors de dire : l'Albert que j'observerai en  $t+n$  (c'est-à-dire n périodes dans le futur ) sera forcément, à ce moment-là, tel qu'il sera une série en évolution, dont l'un des termes ressemblera à l'Albert que j'ai

---

sont représentés en plus grand nombre (c'est-à-dire qu'ils seront présents dans un plus grand nombre de combinaisons déjà tirées). Pour fixer les idées, supposons que l'univers en question soit une grande boîte qui contient des objets dont on tire des combinaisons. On considère que tout tirage constitue un nouvel objet qui est remis en jeu (dans la boîte) au tirage suivant. Il se produit alors quelque chose du type tirage avec remise et addition, chaque tirage créant une combinaison nouvelle à partir des éléments existants (l'hypothèse de la finitude du U-langage apparaît ici). Ce système, dont le nombre de parties est en accroissement permanent, permet, de façon évidente, l'apprentissage : un objet a d'autant plus de chances d'être tiré qu'il a déjà été tiré, et chaque tirage crée une relation nouvelle qui s'ajoute à l'ensemble existant. Par ailleurs, cet apprentissage se fait également par "désapprentissage", puisque les objets qui ne sont jamais tirés ont de moins en moins de chance d'être tirés, et finissent donc par avoir une probabilité de tirage nulle, c'est-à-dire qu'ils n'existent plus.

devant moi (aux différences de l'évolution de mon propre U-langage à ce moment-là). Si mon U-langage est constant ; je puis en particulier prévoir qu'Albert ne pourra être engendré qu'à partir des spectres de cet Albert présent qui sont constructibles en cohérence avec les règles de génération du U-langage. Et si je restreint mon U-langage à mon monde, duquel certaines relations sont exclues (par exemple que, compte tenu de l'état de l'art, il n'est pas possible que sa jambe repousse) je puis affirmer que Albert en  $t+n$  aura au plus une jambe<sup>128</sup>.

Nous sommes habitués à considérer le temps de manière uniforme (dans un seul sens). Mais la construction de temps, dans la mesure où elle correspond seulement à une succession d'objets, est isotrope dans le cosmos : n'importe quelle succession de syplexes peut être considérée comme une trajectoire temporelle. En particulier, si on considère des temps les uns par rapport aux autres, on peut tout à fait considérer des temps "perpendiculaires" au temps usuel, par exemple en fouillant de plus en plus précisément un phénomène à l'intérieur d'une même seconde, comme dans le paradoxe d'Achille et de la tortue de Zénon.

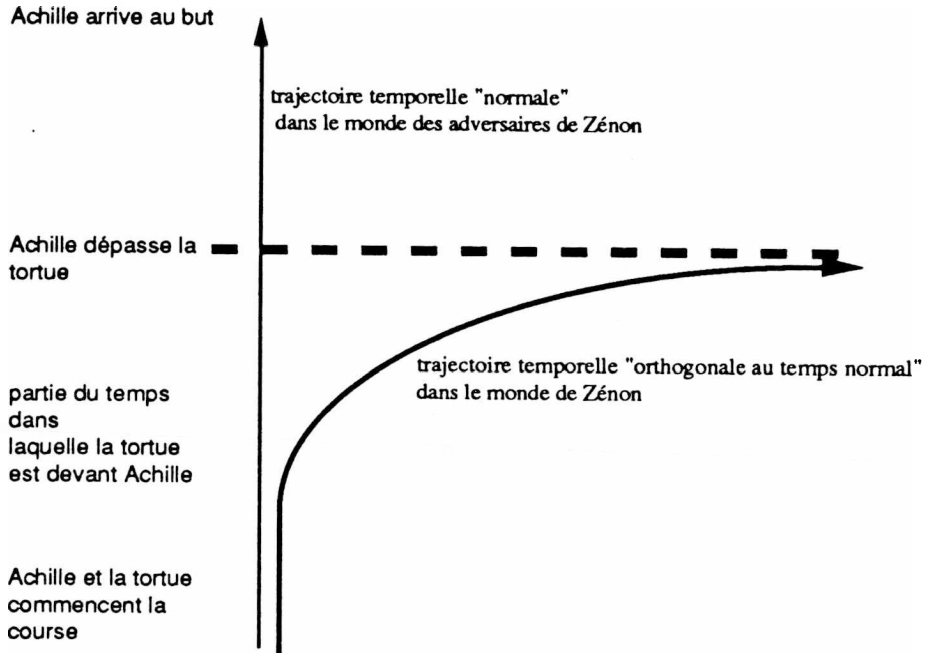
Dans la mesure où le temps n'est que l'indexation d'un emboîtement de situations, comme des poupées russes, on peut le pousser dans n'importe quel sens tant qu'il y a des emboîtements possibles : le temps ne s'arrête que lorsque les objets successifs sont strictement identiques<sup>129</sup> (y compris dans leur observateur). Or, les objets en mouvement, comme Achille et la tortue, peuvent être formalisés par des ensembles de fonctions continues, et ce qui a la puissance du continu peut engendrer une infinité d'états, et donc une ou plusieurs dimensions temporelles propres parfaitement légitimes. De ce point de vue, les réfutations du paradoxe de Zénon ne sont pas satisfaisantes car elles font appel à un temps extérieur au phénomène lui-même, c'est-à-dire introduisent implicitement un observateur qui mesure un temps propre de façon indépendante, un temps propre qui prend une bifurcation différente de celle qui permet le paradoxe de Zénon. Si le temps imaginé par Zénon est défini par la suite infinie et successive des états d'Achille et de la tortue avant que

---

<sup>128</sup>On remarque que ma formalisation conserve certaines propriétés usuelles du sens commun : ainsi, un objet constant est une évolution, une décomposition de l'objet en ses parties est une évolution, de même que l'assemblage de parties distinctes en un objet unique.

<sup>129</sup>Car des objets strictement identiques sont le même objet.

celui-là ne rattrape celle-ci, le temps de l'observateur, lui, est bâti sur une autre suite d'événements, tout aussi légitime mais pas plus, suite d'événements dans laquelle le dépassement de la tortue par Achille est un objet qui ne représente qu'une étape, et non pas la limite asymptotique de l'univers considéré. Son échantillonnage temporel est différent.



Malgré son côté contraire au sens commun, l'univers créé par Zénon dispose du même type de propriétés logiques que le nôtre, et le temps y est construit de la même manière que dans le nôtre, à partir d'une succession d'événements. Le côté pervers de la construction temporelle de Zénon est qu'elle est visiblement indexée, non pas sur un observateur "indépendant", comme nous avons l'habitude de le considérer, mais sur le monde lui-même, ici défini par des distances entre Achille et la tortue. Il n'y a donc pas de paradoxe : il s'agit bien de deux mondes différents et orthogonaux ; dans celui choisi par Zénon, Achille ne rattrape jamais la tortue, et dans le nôtre il la double aisément au bout d'un délai fini. De même, dans certaines expériences de pensée sur la relativité, des événements qui se produisent dans l'univers d'un des observateurs ne se produisent pas dans l'autre. C'est également vrai dans la physique quotidienne (que l'on songe par exemple à l'effet Doppler).

Mais, bien plus, selon moi c'est là le cas général, qui se produit dès qu'il y a plus d'un observateur.

L'isotropie du temps, pour un observateur, a cependant certaines limites empiriques, dues à l'irréversibilité macroscopique que l'on constate. Cette irréversibilité peut être de nature historique (vieillessement en biologie, stades d'évolution d'une étoile en astronomie...), cas auquel un état simple engendre une série d'états de plus en plus complexes. Elle peut également être de nature thermodynamique (dissolution d'un cristal de sel dans l'eau...). Or,

"Que la flèche du temps soit historique ou thermodynamique, aucune ne pourra être observée en microphysique. Pour l'observer il faut en effet un système comprenant de nombreuses particules, où cela ait un sens de parler de complexité, d'ordre, etc... ; lorsque l'on regarde la trajectoire d'une seule particule, on ne peut pas parler de ces notions.

(...)

Toutes les lois de la microphysique comme celle de Shrödinger, Dirac, Klein-Gordon, etc... sont invariantes par rapport à l'inversion du temps et décrivent donc bien la réversibilité. La seule exception à ce niveau (...) concerne la désintégration faible du kaon neutre<sup>130</sup>, où l'on observe une violation (d'ailleurs minimale) de la symétrie d'inversion du temps. Cependant cette découverte peut être liée à l'absence de symétrie entre matière et anti-matière dans notre univers. Je considère donc en général le principe de microréversibilité (invariance sous inversion temporelle en microphysique) comme très valable."<sup>131</sup>

L'explication de l'irréversibilité du temps réside dans l'interaction entre l'observateur et le système qu'il observe. Cela peut s'exprimer de plusieurs façons : soit par le fait que l'observateur, en définissant l'objet même qu'il observe, définit un état final ou un état initial particulier, et oriente donc, par construction, la flèche du temps ; soit encore par le fait que la prise de connaissance de l'évolution du phénomène, en modifiant l'observateur, oriente la flèche du temps.

"En d'autres termes, même si une équation fondamentale est invariante sous inversion temporelle, mais si par exemple les conditions initiales ne respectent pas cette invariance

---

<sup>130</sup> Qui n'est pas un constituant ordinaire de la matière.

<sup>131</sup> Marcel Flato. Physique et information. Information et communication. Séminaires interdisciplinaires du Collège de France. Sous la direction de A. Lichnerowicz, F. Perroux et G. Gadoffre. Paris, Maloine, 1983. pp. 27-40, passim.

(par exemple par suite de dérivées temporelles dans ces conditions), on trouvera des solutions ne vérifiant pas l'invariance temporelle." (...) <sup>132</sup>

Pour ce qui est du second type d'explication, Flato donne, dans ce même article, un certain nombre d'exemples assez concrets sur des paradoxes thermodynamiques du type de ceux faisant intervenir le Démon de Maxwell. L'argument suivant illustre assez bien le problème de l'irréversibilité due à l'observation.

"Une des techniques de mesure (celle qui permet d'obtenir de l'information sur un système) est celle de la réduction des paquets d'onde. On suppose pour cela le système divisé en deux sous-systèmes (deux particules, ou l'expérimentateur M et le système S, etc...) et on écrit la fonction d'onde générale (dont le carré donne les probabilités de présence de chacun des deux sous-systèmes en des points donnés) comme somme infinie de produits de fonction d'onde d'un sous-système par des coefficients dans les coordonnées de l'autre. Lorsqu'on mesure une quantité (un observable) du premier sous-système, l'on sait dans quel état il se trouve et la somme infinie se réduit à un seul terme dont le coefficient fournit des informations sur le second sous-système. Un aspect remarquable (et même paradoxal selon Einstein, Rosen, Podolski) de ce procédé est que la mesure d'un sous-système donne des informations sur l'autre.

Ce processus de mesure par réduction des paquets d'onde introduit en réalité une interaction non causale entre le système quantique S et l'observateur M, considéré comme système classique macroscopique. On peut voir aisément que cette interaction entre S et M est liée au gain d'information obtenu par M sur les valeurs des observables mesurées depuis S." <sup>133,134</sup>

Autrement dit (et je n'aborde pas ici la question de la description de l'interaction entre S et M en termes quantiques), il semble que les physiciens, confrontés au problème qui nous occupe (comment décrire la réalité en évolution, en sachant que cette réalité est essentiellement dépendante de son acte observation), sont arrivés à des formalismes localement assez analogues à la FRC, et à une opinion sur le temps qui est proche de celle qu'elle me suggère. Mais ma formalisation, en l'état, reste discutable, et demande à être améliorée.

---

<sup>132</sup> Marcel Flato, loc. cit.

<sup>133</sup> Marcel Flato, loc. cit.

<sup>134</sup> F. Yvon me signale que A. Aspet a récemment obtenu expérimentalement de telles mesures.

### 3.32. la permanence des objets

Les objets changent, et en même temps, ils ont des caractéristiques permanentes, qui nous permettent de les définir, et de les manipuler. Pour rapprocher un peu le raisonnement du sens commun, considérons la pensée avec l'antique schéma de Charcot, dit "schéma de la cloche".

"Cloche" est associé au bruit de la cloche, à la vue de la cloche, au toucher de la cloche, à l'odeur de la cloche, etc. Supposons qu'un observateur, Albert, soit en relation avec une cloche, de telle façon que dans un U-langage physique, leurs constituants atomiques soient très proches ; de manière imagée, Albert est monté dans le beffroi d'une église, et manipule la cloche. Dans son cerveau, des "relations" (Ci), matérialisées par des influx nerveux, vont se produire entre ses centres olfactifs, son cortex optique, etc., qui sont autant de partitions ou U-langages locaux de l'univers cérébral.

La "cloche", pour Albert, sera l'intersection entre ces différentes "relations" (à moins que l'on ne préfère appeler "objets" les influx nerveux).

La cloche existera autant que cette intersection existera (i.e : sera activée). Qu'Albert se retourne et regarde le paysage, sans plus "penser" à la cloche, celle-ci n'existera plus pour Albert. Naturellement, pour simplifier, je considère Albert seulement en tant qu'observateur conscient. Il est possible que le circuit "cloche" soit activé sans que les structures sensorielles de Albert le soient, auquel cas la cloche existe, mais Albert n'en est pas conscient. De même, un programme informatique peut parfaitement tourner avec les écrans éteints.

On voit alors mieux les points suivants.

D'abord, la définition de l'objet varie avec la série de comparaisons considérées. Si on se limite, par exemple, au moment où Albert arrive dans le beffroi, l'objet sera plutôt "vision de cloche". Si Albert est capable de faire un grand nombre de comparaisons simultanées, et d'intégrer dans un U-langage unique les différentes perceptions, alors la cloche sera un objet doté de propriétés sensorielles très complètes. Ceci dépend du choix de l'observateur. Si on considère l'ensemble des perceptions sensorielles comme un seul U-langage, "cloche" sera un très gros syplexe, car chacune des sensations est alors considérée comme système-compatible. Si, à l'inverse, on considère chaque type de perception comme un U-langage différent, l'objet "cloche" sera

beaucoup plus petit, et chaque perception sera alors considérée comme une relation entre l'objet "cloche" et la sensation correspondante, qui est en quelque sorte externalisée. La notion même d'objet est floue, car elle dépend du U-langage utilisé pour le décrire. Comme on l'a dit, un objet ne peut être défini que par un observateur, et donc dans un U-langage particulier.

On voit ensuite que la cloche n'existe qu'à travers les (Ci), relations avec d'autres parties du U-langage de l'observateur, que l'on pourrait appeler ici de façon imagée des associations d'idées, ou des sensations. Un objet n'a qu'une existence transitoire dans le champ de conscience de l'observateur. D'un autre côté, ce champ de conscience n'est que la comparaison permanente et ininterrompue de (Ci), qui forment des objets de manière naturelle. Si nous supposons une certaine inertie des (Ci), par exemple que tous les  $L_i$  (signes) qui les constituent ne changent pas tous en même temps et qu'il en reste qui sont identiques dans deux  $C_i$  successives, on voit qu'il se crée automatiquement une cohérence dans le champ de conscience de l'observateur, puisque la présence de deux mêmes  $L_i$  et  $L_j$  dans deux  $C_i$  successives implique la persistance de  $L_i \cap L_j$ . La pensée progresse alors par points d'ancrage successifs, comme un compas dont on ne bougerait qu'une branche à la fois.

### 3.4 Les grands axes du formalisme en relativité complète

A ce stade, il apparaît que, dans la formalisation en relativité complète :

- l'ontologie est tautologique dans un univers, l'existence se réduit à la position de signes ;
- l'inclusion se détermine empiriquement par reconnaissance ;
- l'objet et la relation sont de même nature et ont la même formalisation ;
- la propriété de réalité est une propriété accidentelle, l'observateur choisit comme réel ce qu'il croit pouvoir donner lieu à des percepts directs ;
- l'identité de soi-à-soi n'est vraie que pour un observateur donné : tout objet doit être indicé par son observateur ("tout est relatif") ;
- mais un même objet peut exister en même temps pour deux observateurs, car le rasoir d'Occam exclut la duplication "à l'identique" ;
- la système-compatibilité est l'inclusion partielle dans le U-langage du système ;
- ne peuvent être communiqués que des objets système-compatibles ;



-l'évolution d'un objet doit être cohérente avec les règles de génération des syplexes qui délimitent les U-langages des observateurs concernés.

Il existe avec le formalisme des systèmes formels des analogies assez profondes, entre :

signes et symboles

syplexes et formules

U-langage et théorie

monde et formules vraies

Mais il serait prématuré d'en tirer des conclusions quelconques, car il est clair qu'il ne s'agit ici que d'un premier essai de formalisme, encore très réducteur, et qui doit plutôt être pris comme une recherche que comme un résultat.

Il s'agit maintenant, bien que le formalisme ne soit pas mûr, de voir comment cette formalisation pourrait rendre compte des systèmes en évolution.

### 3.41. Le paradigme de système-compatibilité

Muni de ces premiers outils, je vais tenter de préciser la proposition suivante : l'évolution est une succession itérative, parmi les possibles système-compatibles, de ceux qui sont cohérents pour tous les observateurs.

Cette proposition se formule de la façon suivante.

Soit un objet  $A$ , un observateur  $(O, ULo)$ .

L'objet  $A$ , vu par l'observateur  $(O, ULo)$ , forme :  $(O, ULo) \text{ inter } A$ . C'est-à-dire  $(O, ULo) \cap A$ .

La notation  $(O, ULo) \cap A$  signifie que l'observateur  $(O, ULo)$  observe l'objet  $A$ .

Ce qui est perçu par l'observateur est en fait  $ULo \cap A$ , et le contexte est  $ULo$ <sup>135</sup>.

Soit  $uA$  l'univers de  $A$ .

---

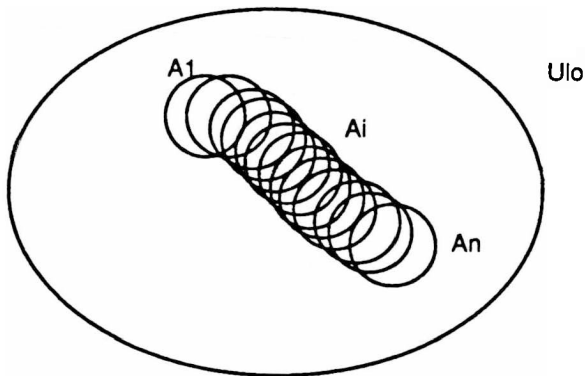
<sup>135</sup>Notons que  $ULo \cap A$  est plus petit que  $A$ . L'observation restreint l'objet. Par ailleurs, l'objet devient indicé par l'observateur.

Tous les  $U\text{Lo} \cap uA$  sont compatibles avec l'observateur, et finis, car  $U\text{Lo} \cap uA$  est la section de  $uA$  système-compatible avec  $(O, U\text{Lo})$ .

Maintenant, considérons une série  $(A_i)$ .

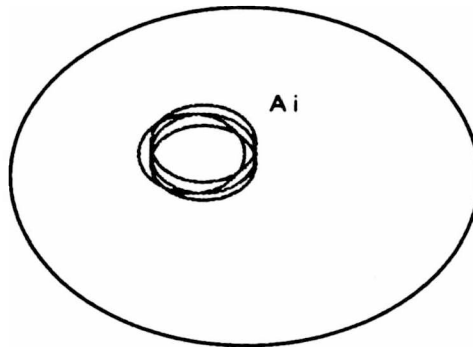
On dira que cette série est une évolution de  $A$  vue de  $O$ , si  $A_{i+1}$  appartient à  $[(U\text{Lo} \cap A_i)]$ . En d'autres termes, la série  $(A_i)$  est une évolution pour l'observateur  $O$  si l'objet  $A_{i+1}$  est cohérent avec ses états antérieurs, du point de vue de l'observateur.

C'est ce que j'ai essayé de représenter sur le graphique suivant<sup>136</sup>. La série d'objets  $(A_i)$  est plongée dans le  $U$ -langage de l'observateur  $O$ . Chaque  $A_{i+1}$  est issu de l'univers des possibles licites de  $U\text{Lo} \cap A_i$ .  $U\text{Lo} \cap A_{i+1}$  est système-compatible avec  $O$ , au même titre que  $A_i$ , par inclusion dans son  $U$ -langage, puisque  $U\text{Lo} \cap A_i$  est inclus dans  $U\text{Lo}$ .



J'ai pris un exemple où l'objet semble "bouger" dans le  $U$ -langage de l'observateur. Ce n'est pas forcément le cas. L'objet peut être à peu près fixe (statistiquement, c'est très improbable si l'objet est un peu complexe ; tout au plus peut-il sembler à peu près stable, mais un peu flou, au même titre qu'apparaît floue une structure qui vibre).

<sup>136</sup>J'ai pris, pour simplifier, le cas d'une système compatibilité totale. Mais le lecteur peut revenir au cas général en s'imaginant que les figures ne sont que la section planes de patatoïdes volumineux. De toutes façons, l'observateur est bien en peine de faire la différence entre une système-compatibilité partielle et une système-compatibilité totale, puisqu'il ne voit que l'intersection et jamais la chose entière. Tout au plus peut-il supposer qu'il ne voit qu'une partie de l'objet.



La définition de l'objet par l'observateur peut varier de façon considérable. Si on considère  $A_n$ , il sera différent de ce que l'on considérerait en prenant toute la série des  $A_i$ . Or, ceci pose un problème. En orientant la série des  $A_i$ , on obtient "l'évolution" d'un objet A. On voit bien que la définition de cet objet A n'est pas claire ; est-ce l'état initial  $A_1$ , l'état final  $A_n$ , ou alors le plus petit compatible commun composé de l'intersection de tous les  $A_i$ ...?

La réponse n'est ambiguë qu'en apparence : souvenons-nous que position vaut formulation. Il suffit de préciser sur quel objet on travaille (l'existence n'est que la conséquence d'un choix). La difficulté provient de ce que, en tant qu'observateurs, nous n'arrivons pas à "arrêter le temps" comme on peut le faire sur le papier, et que penser ce choix nous est donc difficile. Et, même quand nous nous concentrons sur un objet  $A_n$ , en fait c'est sur une série ( $A_n$ ) que nous opérons (le cercle qui vibre du graphique précédent).

Car le U-langage de l'observateur est fini, et même beaucoup plus petit, à un instant donné, que ce que l'on entend habituellement par "la langue", qui constitue quelque chose comme l'enveloppe temporelle des langages de l'individu. Une grande partie de la langue est "narcotisée" pour employer l'expression d'Umberto Eco, à chaque instant. Quand je pense à la recette du lapin à la moutarde, je ne pense pas à Achille au pieds légers, ni à la description du fonctionnement d'un carburateur. Ces objets font partie de ma langue, mais ne sont pas actualisés (en général) en même temps que le lapin à la moutarde.

J'ai ici raisonné "à observateur constant".

J'arrive maintenant à une autre interprétation du fonctionnement de l'observateur, dans laquelle c'est l'observateur qui bouge, et qui formule un objet statique.

Ceci rappelle un peu le conte zen où deux disciples, assis sur la montagne, regardent la vallée. L'un, montrant le temple, dit à l'autre : "Regarde le drapeau, comme il bouge!"

L'autre lui répond : "Ce n'est pas le drapeau qui bouge, c'est le vent"

Le maître arrive, et leur dit alors : "Mes enfants, c'est votre esprit qui bouge."

A la lumière de ce que nous avons vu, la situation est un peu plus complexe que ne le formule le maître. Non seulement le drapeau (objet), le vent (contexte) et l'observateur "bougent" en même temps, mais encore c'est précisément leur interaction (à eux trois) qui les fait "bouger". Ils ne bougent pas de la même façon selon l'observateur. Par exemple, le drapeau, étant pris comme objet, "bougera" d'une manière différente selon qu'il est observé par lui-même, par le vent, ou par le moine. La définition même du drapeau diffère, et, évidemment, le U-langage dans lequel est exprimé ce mouvement. Et, ne serait-ce qu'en raison du parallaxe, les deux disciples voient le drapeau bouger différemment. Cela mis à part, il est évident que les trois observateurs humains de cette histoire, même s'ils utilisent tous trois le mot "bouge", ne le formulent pas de la même manière, c'est-à-dire que les champs sémantiques associés ne sont pas exactement identiques.<sup>137</sup>

Nous dirions, avec la formalisation que nous avons adoptée, que d'une part seul peut "être" un rapport individuel entre l'observateur et "son" monde observé, par construction, et que, d'autre part, la communication d'une description à un autre observateur est toujours partiellement un qui pro quo. En termes logiques, l'identité de soi-à-soi n'est valable que pour un observateur. Mais il s'agit là d'une vision rigoureuse de l'identité de soi-à-soi. En fait, les observateurs ne communiquent que des objets qui ne sont pas rigoureusement identiques, et ils s'accordent sur des approximations. L'impossibilité théorique de prévoir le futur, de même que celle de communiquer exactement sur le même objet, sont incontournables, mais, dans la pratique, elles ne sont pas gênantes, puisque de toute façon les observateurs utilisent constamment des objets flous, soit pour se les communiquer à eux-

---

<sup>137</sup> Ce qui fait la portée "zen" de cette anecdote qui fait réfléchir les disciples sur la nature du mot bouger, c'est que les multiples utilisations du terme "bouge" montrent que l'interprétation individuelle du monde n'est pas communicable par le langage : elle ne peut être qu'expérience.

mêmes en tant qu'observateurs successifs, soit pour les communiquer à d'autres observateurs.<sup>138</sup>

Il faut continuer sur ce terrain un peu aride, pour bien montrer les implications de la formalisation, et aborder la question des "mondes possibles".

Nous avons vu que la qualité de "réel" est simplement accidentelle, c'est-à-dire que tous les mondes possibles ont le même statut ontologique. A tout monde donné correspondent une infinité de mondes possibles qui en diffèrent d'une façon infime ; comme, dans la Bibliothèque de Babel de Borges, à chaque ouvrage correspondait une myriade d'ouvrages n'en différant que par un seul caractère. Intuitivement, le déroulement temporel n'est qu'une suite de choix dans ces univers, choisis de telle manière que deux univers successifs soient très proches l'un de l'autre. Intuitivement aussi, on sent bien que, dans le sens commun, ce que l'on désigne communément par observateur est en fait une série indicée d'observateurs (cet indiçage constituant la dimension temporelle). Or, ces observateurs successifs vont être, en quelque sorte, entraînés par leur monde propre (ou, ce qui revient au même, entraîner leur monde propre).

A chaque "instant", l'observateur peut ainsi créer une infinité de ramifications d'observateurs, qui vont partir dans un monde légèrement différent (non pas "parallèle", mais divergent), et ainsi de suite.

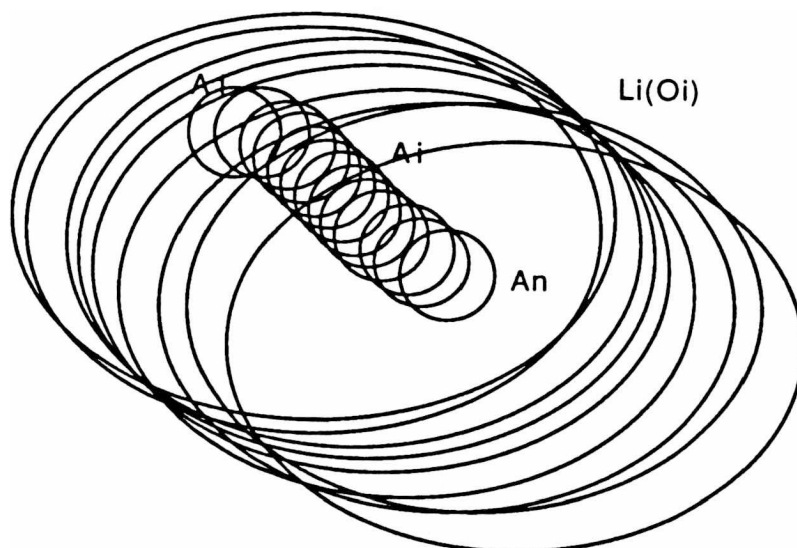
Mais, par construction, seul l'observateur que nous considérons est muni du choix, dans son univers, et c'est cela qui le distingue des autres, cette propriété accidentelle.

Naturellement, on peut, ou non, considérer que chacun des observateurs engendrés par ramification possède également le choix -dans son univers, c'est rigoureusement possible. Mais ce n'est vrai que dans son univers, et pas dans le nôtre, par la nature même du choix. Par conséquent, cela ne nous concerne pas, et il fait ce qu'il veut dans son monde possible ("si rien n'est vrai, tout est permis", comme disait Stirner). Ceci ne veut pas dire que les univers divergents ne sont pas compatibles (car ils sont compatibles, plus que tous autres), mais seulement que, entre les compatibles, un choix est fait.<sup>139</sup>

---

<sup>138</sup> Je renvoie ici à ce qui a été dit dans la section "langage et communication".

<sup>139</sup> L'irréversibilité est introduite par la construction même de l'observateur. C'est de là que vient l'existence d'une flèche du temps. La restriction à un univers particulier amène l'existence du temps.



Certes, chacun de ces mondes contient un dérivé de l'observateur, mettons  $A_j$ . Pourquoi ce monde ne serait-il pas accessible à l'observateur  $A_i$ , qui est très semblable à l'observateur  $A_j$  ? Eh bien, il l'est, mais il n'y a pas pour autant de paradoxe, et  $A_j$  ne peut pas "rencontrer"  $A_i$ , car, au moment où il forme  $A_i$ , par définition l'observateur est  $A_i$ , et non  $A_j$ . Si  $A_i$  devient  $A_j$ , on a "succession temporelle". Les univers divergents peuvent se rencontrer, mais cela n'a pas de conséquence paradoxale : s'ils se rencontrent, c'est qu'il y a compatibilité. Et s'ils se rencontrent à l'identique, ils sont bien le même, mais cela n'a pas alors d'incidence puisque, justement, ils sont identiques. Et, de fait, ils se rencontrent tout le temps, puisque l'évolution n'est que la succession (arbitraire) de choix dans ces univers de possibles licites. Mais, du point de vue de l'observateur, qui ne considère que sa propre succession, tout paraît être une évolution cohérente<sup>140</sup>. La notion d'actualisation des mondes possibles est simplement un artefact d'observateur. Dans la mesure où cet observateur se définit par rapport à sa propre succession, il s'enferme de lui-même dans une succession particulière, circulaire.

En résumé, sur le plan logique, tous les mondes possibles ont le même statut. La création de l'évolution d'un monde particulier n'est que la simple

<sup>140</sup>Pour prendre une image anthropocentrique, ils se rencontrent, mais ils ne le savent pas, et cela n'a pas d'incidence sur leur avenir ou sur leur passé : ce n'est pas parce que deux droites se coupent que l'une devient l'autre à partir du point de rencontre.

conséquence de l'asymétrie introduite par l'observateur lui-même : c'est ce monde particulier parce que c'est celui-là qu'il l'observe.

Toute succession temporelle n'est qu'un choix successif de possibles dans un univers donné. L'ordre de la succession détermine le temps. La différence entre une simple succession et une évolution est que l'évolution est une succession cohérente. La définition de cet objet particulier comme "évolution d'un objet" revient simplement à poser certaines conditions de structure (relations entre les parties).

Ces restrictions peuvent paraître bien minces au vu de l'infinité des possibilités que donne la combinatoire. On peut douter de l'intérêt prospectif, ou même explicatif, du formalisme. Il convient cependant de noter que, comme l'évolution doit être compatible avec tous les observateurs impliqués, et cohérente avec les lois locales les contraintes sont en fait extrêmement nombreuses.

Par exemple, dans toute société, au delà des limitations imposées par le respect des lois physiques, qui laissent la place à une grande variabilité des comportements, il existe des choses "bonnes à faire" et d'autres "à ne pas faire", que ce soit en général, ou dans telle ou telle circonstance. Chaque société a un système de valeurs et des règles qui engendrent l'ensemble des comportements acceptables ou non. Cette acceptabilité varie en fonction du système de règles, ou, pour utiliser la FRC, du U-langage considéré.

Dans notre société française contemporaine, on pourra par exemple trouver la notion de "licite" (compatible avec notre système de lois), ou encore de "moral" (compatible avec notre système de valeurs), de "correct" (compatible avec notre système de conventions sociales), etc.

Dans la société balinaise, il semble qu'on puisse distinguer des actions culturellement correctes (*patoet*), des actions permises (*dadi*) et interdites (*sing dadi*).

"Cette notion [ *dadi* ] n'est pas à assimiler à ce que nous appelons "étiquette" ou "loi", qui impliquent, l'une comme l'autre, le jugement de valeur de quelque autre personne ou entité sociologique. Au contraire, les Balinais n'ont guère le sentiment que les actions ont été (ou sont) classées *dadi* ou *sing dadi*, par une autorité humaine ou

sumaturelle. Dire que telle ou telle action est *dadi* ou *sing dadi* correspond plutôt à une généralisation absolue, voulant dire que, dans des circonstances données, cette action est normale. Une personne qui n'appartient à aucune caste est tenue d'adresser la parole à un prince en utilisant le "langage poli", une femme qui a ses règles est tenue de ne pas entrer dans un temple. Le prince ou le dieu peuvent exprimer leur désagrément, mais personne ne ressent ces "lois" comme ayant été élaborées par le prince, le dieu ou bien par la personne hors castes. L'offense passe pour une atteinte à l'ordre et à la structure naturelle de l'univers, elle ne semble pas être dirigée contre la personne réelle. Le coupable, même dans des cas aussi graves que l'inceste (qui peut entraîner l'expulsion de la société), n'est pas accusé d'autre chose que de stupidité et de maladresse."<sup>141</sup>

Ces règles vont s'ajouter à celles régissant la cohérence des évolutions dans l'univers physique (lois physiques), à la compatibilité économique, psychologique etc. Un individu qui les transgresse s'exclut de lui-même de la société, d'abord en tant qu'objet social, puis, souvent, est éliminé en tant qu'objet matériel.

Nous voilà donc revenus à une vision très proche du sens commun, et en même temps très déterministe. L'évolution des objets doit obéir aux lois locales qui régissent les changements de la morphologie des objets dans les séries temporelles. Comme je l'écrivais au début, il n'y a rien ici de bien nouveau en ce qui concerne la compréhension de ces règles locales, qui sont du domaine des syntaxes locales. J'ai simplement bâti une armature épistémologique un peu différente ; intéressante dans la mesure où elle est explicite, et s'applique également aux objets relatifs et complexes.

Naturellement, ces constructions amènent à considérer un peu différemment certains phénomènes.

### 3.42. La question de la téléonomie dans l'évolution.

Par exemple, dans la formulation de la théorie darwinienne de l'évolution, on peut considérer que le phénomène de mutation est un cas particulier de génération des possibles (production de syplexes vivants à partir de

---

<sup>141</sup>Gregory Bateson. Bali : système des valeurs d'un état stable. in *Social structures : studies presented to A.R. Radcliffe-Brown, Meyer Fortes*, 1949. Trad. fr. in : Gregory Bateson. *Vers une écologie de l'esprit*. Seuil, Paris, 1977. Tome I, p. 131.



recombinaisons d'acides aminés et de matériaux biologiques), tandis que la sélection naturelle ('struggle for life') est un cas particulier de sélection par système-compatibilité (avec les autres objets de l'écosystèmes, au niveau des U-langages fonctionnels).

L'aspect lent des évolutions biologiques, qui nous fait paraître par contraste rapides les évolutions culturelles, est dû au fait que les possibles sélectionnés (les mutants) sont par construction très proches de l'existant. Faiblement déformés à la marge, les écosystèmes ont une évolution lente. Dans les systèmes d'idées, l'éventail des possibles présente une plus grande variabilité, ce qui explique la vitesse de croissance accrue, mais également la moindre stabilité. La rapidité du mécanisme de sélection s'explique aussi dans les systèmes abstraits par la téléonomie, qui permet de réaliser une simulation de la compatibilité, sans avoir à passer par la validation du réel, dont l'aspect matériel alourdit singulièrement les procédures. Il faut creuser la question de savoir si la sélection est réduite à la seule simulation (test de la représentation-compatibilité) et/ou si celle-ci n'est qu'un mécanisme secondaire de la réalisation -au sens propre- des possibles système-compatibles.

Cette question a largement été discutée, dans des formulations différentes (Lamarck vs Darwin, inné vs acquis, etc...). Nous allons voir que le mécanisme de sélection aveugle adopté par les espèces vivantes est finalement similaire à celui des systèmes informationnels.

On peut considérer que l'évolution est la sélection des phénotypes adaptés. Les phénotypes qui apparaissent sont inclus dans une "enveloppe"<sup>142</sup> génétique, qui constitue en quelque sorte l'ensemble des possibles engendrables par leur U-langage génétique. Ce qui fait la différence entre l'évolution génétique des systèmes organiques et, par exemple, l'évolution informationnelle d'un système social humain, est que dans ce dernier cas nous connaissons la présence de mécanismes d'anticipation, que nous décrivons en tant que tels. Je soutiens que ce mécanisme est formellement analogue au mécanisme "aveugle" de sélection darwinienne.

Pour le comprendre par une analogie, voici un exemple simple : les jeux pour enfants dans lesquels il faut faire passer des solides de formes différentes (cubes,

---

<sup>142</sup>au sens de courbe enveloppe.

cylindres, prismes...) à travers des orifices qui ont une forme qui s'adapte à une figure et une seule. La différence entre un enfant qui essaye de faire rentrer des solides par tâtonnements et erreur, et l'adulte qui regarde les figures avant de faire rentrer la bonne dans chaque trou, illustre bien la différence qui peut exister entre le fonctionnement d'une procédure avec anticipation - essai médiatisé par une représentation chez l'adulte- et une procédure d'essai "mécanique" chez l'enfant. La seule différence est que, chez l'adulte, la confrontation entre pièces et trous s'est faite au niveau de leurs représentations, l'adulte essayant mentalement les combinaisons, directement ou sous une forme encore plus symbolisée (rond, anguleux, puis nombre de faces...) tandis que l'enfant essaye matériellement, par confrontation mécanique, l'adéquation entre les formes. C'est dans ce sens que je veux dire que la procédure de sélection naturelle ne diffère pas essentiellement d'une téléonomie. Simplement, l'échelle de temps, les algorithmes, et l'efficacité sont d'une autre nature. Mais, si on prend une approche par réseaux neuronaux du mécanisme d'anticipation, ou de choix par un système expert informatique, on verra qu'il s'agit de procédures mécaniques de même nature. Les parties du système en évolution "essayent" de créer leur devenir en procédant à des assemblages à partir de leurs éléments. Soit ces assemblages sont système-compatibles, et alors ils existent, soit ils ne sont pas système-compatibles et n'existent pas dans le système considéré. Exister veut dire être formé en tant qu'arrangement du point de vue de l'observateur. Si le concept est "espèce", alors elle n'est constituée que si elle est biotope-compatible. Si l'objet considéré est individu d'une espèce, il n'existe que s'il est espèce-compatible (compatible avec l'enveloppe génétique de l'espèce). Il faut bien saisir la relativité de ce statut d'existence : elle doit toujours être référée au système de référence (l'observateur, dont le U-langage peut nous être étranger, comme dans le cas de l'évolution animale).

D'un autre côté, le terme "essaye" appliqué aux parties du système en évolution est bien entendu un trait anthropomorphique introduit ici pour faciliter la compréhension du raisonnement. Il n'y a pas de volonté consciente, il s'agit de la simple mise en application de l'axiome du choix. Le terme propre serait "il arrive que". I.e. : "dans les parties du système en évolution il arrive que se forment des assemblages à partir des éléments. Soit ces assemblages sont système-compatibles, et alors ils existent, soit ils ne sont pas système-compatibles et n'existent pas dans le système considéré."

Dans le cas de l'évolution biologique, le U-langage utilisé par le système nous est très peu compatible, et il nous est difficile, de comprendre sa logique et son mécanisme. C'est un exemple de la grande difficulté de communication entre systèmes : la notion d'anticipation, comme représentation d'un monde possible, semble propre aux mammifères supérieurs. Mais cela n'exclut pas qu'il puisse exister un mécanisme analogue pour d'autres structures, qui leur permette de *tester* les futurs compatibles.

La description de l'évolution biologique dans le cadre formel de la FRC nous permet de mieux saisir cette analogie profonde entre évolution de la Nature et esprit, que Gregory Bateson, vers la fin de sa carrière, essayait de décrire sous le nom de "mind" (esprit). Naturellement, le mode de fonctionnement de la Nature nous est profondément étranger, au même titre que nous avons du mal à concevoir la vision du monde d'une méduse, ou d'un morceau de roche. Nous ne pouvons plaquer sur l'évolution biologique, imparfaitement, que nos propres catégories d'observateur humain : elle nous paraît lente, inconsciente, gigantesque, profondément inhumaine, bien qu'elle procède de la même essence que le fonctionnement de notre esprit.

La notion de pensée biologique, ou plutôt d'analogie entre les processus vivants et ceux de la pensée, commence d'ailleurs à revenir en biologie théorique, non pas par la fenêtre de la foi mais par la porte de la logique formelle. La description par Pichot de la cicatrization comme "raisonnement matériel" en est un exemple particulièrement parlant.

"On va se placer dans le cas idéal d'un raisonnement formel complet (avec ce que cela peut comporter de tautologique quand on l'envisage de manière globale), et supposer que ce raisonnement est écrit sur un feuille de papier que l'on va déchirer en deux ou plusieurs morceaux. On considère alors les fragments de raisonnement portés sur chacun de ces morceaux de papier. On conçoit que, dans certains cas, selon la manière dont la feuille a été déchirée (notamment si c'est en deux morceaux assez inégaux), il est possible de reconstituer le raisonnement complet en utilisant seulement un fragment et la générativité du raisonnement ; si cela est possible pour plusieurs fragments, on obtient autant de raisonnements reconstitués (ici non plus nous ne chercherons pas quelles conditions doit remplir le raisonnement initial pour que l'on puisse le reconstituer intégralement à partir de plusieurs fragments ne se recouvrant pas). On conçoit qu'il soit aussi possible de "refermer" le raisonnement sur lui-même sans toutefois aboutir à la reconstitution totale du raisonnement initial. On obtient alors un

raisonnement différent (en général plus simple), et ceci toujours en utilisant les éléments du fragment et la générativité du raisonnement (...). On notera simplement que, dans tous les cas, la reconstitution du raisonnement s'arrête d'elle-même dès que celui-ci est refermé (car sa poursuite ne ferait que le re-parcourir de manière cyclique), d'où la nécessité d'un certain caractère tautologique du raisonnement de départ pour éviter son développement à l'infini dans la reconstruction.

On va bien sûr appliquer tout ceci à l'individu naturel où les éléments s'impliquent physiquement les uns les autres (et non plus logiquement comme dans le raisonnement ci-dessus). On aura alors respectivement le cas d'une régénération et celui d'une cicatrisation (sans régénération de la partie lésée). Dans les deux cas, le processus s'arrête quand le déterminisme circulaire est fermé sur lui-même (que sa reconstruction soit totale ou non, dès lors qu'il est refermé. On doit cependant tenir compte des difficultés évoquées dans le passage de l'individu-objet-de-pensée à l'individu naturel : la générativité du raisonnement est remplacée par les qualités de réactivité physico-chimiques des éléments mis en jeu ; mais interviennent alors le temps et le milieu extérieur. (...)

On pourrait dire que les processus de régénération et de cicatrisation (...) sont de véritables "raisonnements matérialisés". (...) Il se pose évidemment le problème de la transposition de ce "raisonnement matérialisé" dans les termes de notre logique ou de notre mathématique, transposition qui seule nous permettrait de la saisir complètement ; une telle transposition n'est pas nécessairement possible : le nombre de dimensions de ce "raisonnement matérialisé" étant extrêmement grand comparativement à celui des raisonnements courants dans notre logique."<sup>143</sup>

Le léger malaise qui nous envahit lors de cette comparaison esprit/nature est dû au fait que à "téléonomie" est associée une notion de libre arbitre dans le choix du but. Or, celle-ci n'est en fait que l'expression de notre subjectivité, qui accorde un caractère particulier à notre façon humaine "d'essayer les systèmes-compatibles" dans les représentations. On pourrait aussi considérer (et c'était sous-jacent dans les conceptions vitalistes) que la recherche de l'expression totale de l'enveloppe génétique est "volontaire" de la part des systèmes biologiques, que c'est la forme que prend leur libre-arbitre.

Plus exactement, la notion de libre-arbitre, de volonté, n'a pas de sens, elle n'existe pas plus pour les systèmes biologiques que pour les systèmes de pensée.

---

<sup>143</sup>André Pichot, op. cit. pp. 37 à 39, passim.

Se produit seulement une expansion "naturelle" des systèmes par les modalités de cohérence qui leur sont propres. C'est du moins ma position.

D'une façon un peu différente, on pourrait pousser la même intuition (nature = pensée) en disant que le libre arbitre, la volonté, le plan, n'existent pas moins dans les systèmes biologiques que dans les systèmes de pensée. C'est, pour parler bref, la position soutenue par certains croyants : l'attribution d'un libre arbitre (but, téléonomie, comme on voudra) à l'ensemble de l'écosystème terrestre, sinon planétaire, est un des aspects du sentiment religieux. C'est pourquoi nombre de raisonnements tenus par les théologiens peuvent donner, traduits en termes logiques, des résultats tout à fait pertinents pour le sujet qui nous intéresse, de même que les réflexions des joueurs ont amené des résultats intéressants en mathématiques dans le développement des probabilités, et la théorie des jeux. Pour en donner un exemple simple, remarquons que la conclusion du Tractatus de Wittgenstein "ce qu'on ne peut pas dire, il faut le taire", est proche de l'attitude, ancienne, de la théologie sur l'ontologie. De fait, les théologiens ont eu sur les limites de la formalisation imposées à un observateur qui ne connaît pas le U-langage du système qu'il étudie, des positions extrêmement pertinentes. On comprend pourquoi Bateson, dans cette analogie entre esprit et évolution, se sentait entraîné sur le registre du religieux, à la fois proche et indicible.

### 3.43. La causalité

Dans les systèmes organisés, la causalité semble aller aussi dans le sens inverse du temps. Le raisonnement par les causes finales prôné par Leibniz n'est plus qu'un sujet de mise en garde pour les chercheurs en sciences exactes depuis sa mise en dérision par Voltaire. Mais ce qui a pu sembler une erreur correspond peut-être à une réalité physique et biologique. Si les nez ne sont pas faits pour porter des lunettes, il n'en reste pas moins que la stupéfiante adaptation des lunettes à la forme des nez est loin d'être le fruit du hasard : la réalité créée par l'homme obéit à un plan préétabli, non par Dieu mais par l'homme lui-même. L'adaptation des lunettes au nez n'est pas le résultat mécanique d'une sélection aléatoire adaptative, c'est le résultat d'une sélection rationnelle adaptative, et la rationalité fait intervenir un plan.

D'une manière ou d'une autre, il y a action du "plan" sur la "réalité". La représentation du résultat à obtenir, par une orientation permanente du feedback dans un sens déterminé, détermine le résultat final de l'action dans le sens prévu. Le phénomène peut être consciemment contrôlé, il s'agit alors de planification. Toutes les actions "planifiées", dans lesquelles l'opérateur est manifestement le médiateur qui modèle le monde à l'image du modèle préétabli, sont de ce type, depuis l'action du maçon qui construit l'édifice selon les plans de l'architecte, jusqu'au capitaine d'industrie qui applique une théorie managériale, en passant par le cuisinier qui prépare une recette, le voyageur qui suit la carte... La méthode Coué est un autre processus du même ordre, ou l'individu modifie consciemment sa représentation de lui-même, par un conditionnement intensif. Le training autogène en est une version plus moderne. Dans ces exemples primaires, le plan est explicite.

Des formes les plus exotiques existent, dans lesquelles les opérateurs ne sont pas pleinement conscients du mécanisme par lequel le plan se transforme en "réalité". On peut citer l'effet Pygmalion (le devenir de l'élève réalise les aspirations du maître, orienté par un feedback volontaire de celui-ci), l'effet Merton (l'annonce d'une prophétie modifie consciemment ou non les réactions des acteurs, et le phénomène se réalise).

Car l'action du modèle sur le phénomène ne nécessite pas que le modèle soit explicite globalement. Le charisme, la conduite d'échec sont des traits correspondant à des versions positives ou négatives du phénomène sur l'individu dans ses relations inter-personnelles. La magie semble également ressortir du même type d'explication. R. F. Fortune, à propos de la kula pratiquée dans l'archipel de la Sonde, donne un exemple intéressant<sup>144</sup>. Parmi les 5 personnages les plus âgés d'un village, trois seulement connaissaient complètement les trois rites destinés à obtenir le succès dans les échanges de la kula. Ces trois personnes obtenaient effectivement de meilleurs résultats que leurs homologues. L'explication avancée par Fortune, d'ailleurs parfaitement plausible, est que la possession de ces rites conférait à leurs détenteurs plus d'assurance, plus de confiance en eux, facteurs cruciaux pour la réussite de la kula qui repose essentiellement sur une confiance mutuelle des partenaires (l'intervalle entre le don et le don en échange peut atteindre plusieurs mois et

---

<sup>144</sup>R. F. Fortune, *Sorciers de Dobu. Anthropologie sociale des indigènes de Dobu dans le Pacifique*. Paris, François Maspero, 1972.

la suspicion est de règle dans les échanges inter-personnels au sein de ces populations).

Jeanne Favret-Saada, dans la description qu'elle fait de la sorcellerie dans le bocage vendéen<sup>145</sup>, laisse planer peu de doute sur l'efficacité des pratiques d'ensorcellement. Cette efficacité est sans doute liée au fait que les différents acteurs du système partagent le système de croyance : se sentir (se croire ?) "pris", c'est-à-dire ensorcelé, amène non seulement une interprétation biaisée des accidents de la vie, mais aussi probablement une conduite d'échec chez l'ensorcelé, conduite qui valide sa croyance et celle du sorcier. Là encore, à moins d'admettre l'existence d'une influence physique dans la sorcellerie, il semble clair que c'est la seule représentation des acteurs de leurs différents rôles qui amène naturellement les catastrophes observées.

La littérature ethnographique comporte des exemples nombreux et fournis de description de la magie comme système opérant de construction d'une réalité collective<sup>146</sup>.

L'école transactionnelle de psychothérapie (entre autres), a bien compris que l'enjeu essentiel de la thérapie est de changer la représentation du monde du patient, représentation qui l'enferme, lui et ses proches, plus sûrement dans sa maladie que n'importe quelle contrainte physique. La représentation de la réalité par le malade est en quelque sorte une prison mobile, une organisation morbide de son Umwelt, qu'il promène avec lui et qui provoque les catastrophes.

Il me semble que dans les systèmes non plus physiques mais biologiques (dont on connaît par ailleurs les propriétés statistiquement atypiques sur le plan thermodynamique en particulier avec la reproduction de structures), les causalités avancées soient fréquentes. En d'autres termes, un système organisé "sait" comment son avenir va se dérouler, au moins à court terme. Ou plutôt, il forme comment cet avenir peut se dérouler, et son observateur "croit" savoir comment cet avenir va se dérouler. De fait, à un instant donné, une partie de son évolution potentielle est déterminée par l'univers de l'objet, et,

---

<sup>145</sup>Jeanne Favret-Saada. *Les mots, la mort, les sorts*. Paris, Gallimard, coll. Folio, Essais, 1973.

<sup>146</sup>Par exemple : Levi-Strauss. *Le sorcier et sa magie*. *Les temps Modernes*. 4. N°41, 1949, pp. 3.24. repris dans *Anthropologie Structurale*, op. cit.

éventuellement dans les cas où l'observateur en tient compte, par les "états antérieurs" de l'objet. Dit autrement, la connaissance d'un extrait  $(A_1, \dots, A_p)$  de la série permet à l'observateur de décrire (prévoir)  $(A_1, \dots, A_p, \dots, A_n)$ .

A mon avis, il est abusif de dire que ces exemples sont des exemples de causalité avancée. Il y a là un erreur de raisonnement. A l'instant  $t$ , le futur n'existe pas. Ce qui existe est une représentation du futur. Même si ce futur se réalise, on ne peut pas dire que c'est le futur qui a agi sur le passé : c'est seulement sa représentation qui l'a fait.

La prédiction de l'observateur appartient au U-langage de l'objet. Pour peu qu'elle soit système-compatible avec l'ensemble des observateurs existants, elle existera.

Si l'observateur  $O_1$  fait une prédiction  $P$ , il peut s'arranger pour sélectionner à partir de l'état  $O_1$  une chaîne de mondes successivement cohérents dans lesquels finalement n'existeront que des observateurs système-compatibles avec  $P$ . Alors,  $P$  existera.

C'est, décrit en FRC, la procédure de réalisation d'une anticipation. Dans la mesure où les opérateurs ne sont pas toujours exactement système-compatibles avec  $P$ , on aura en fait une réalisation partielle, proche de  $P$  sans plus.

Un acte aussi simple qu'un rendez-vous réussi entre deux personnes à 19 heures au pied de l'obélisque de la Concorde est inexplicable par une analyse causale qui ne fait pas intervenir la représentation : elle soulève trop de paradoxes logiques. La probabilité de rencontre, entre ces deux personnes, à cet endroit et à cette heure est infinitésimale, comme nous paraît faible la probabilité que si un dé donne 6, l'autre aussi. Dans ce type d'expérience, ce ne sont pas les conditions initiales qui sont fixées, mais les conditions finales. Les deux personnes qui se donnent rendez-vous ne raisonnent pas en se disant "si tu es à l'opéra, prends le métro à 18h30, descends à Concorde etc.". Elles raisonnent par causes finales "débrouille-toi pour être à la Concorde à 19h". L'expérience nous montre que ce type de fonctionnement est extraordinairement performant compte tenu de la probabilité d'arriver au même résultat par hasard (en fixant les conditions initiales mais pas les conditions finales). Par contre, si on raisonne à partir des conditions finales, il est très difficile de prédire les conditions initiales : il existe une infinité de



possibilités d'endroits d'où les personnes qui se retrouvent ont pu partir deux heures auparavant, et une grande quantité d'itinéraires possibles.

On se retrouve dans la même situation que quand, dans l'autre sens de la flèche du temps, on essayait de trouver la probabilité que les deux personnes se trouvent au même instant au même endroit à 19h. En fait cette difficulté de "prévision" ou de "rétrodiction" s'explique très simplement en système compatibilité. L'évolution est la succession des possibles système-compatibles. Etant donné un état initial, les possibles sysco sont infinis<sup>147</sup>, et les chemins d'évolution successivement cohérents forment en général un arbre gigantesque, car chaque état peut en engendrer plusieurs, qui sont la source d'autant de bifurcations. De même les passés possibles sont infinis si on prend l'état final comme donné.

Ce qui est faisable, c'est de prévoir (ou de rétropoler, c'est exactement le même problème, puisque la flèche du temps n'est que l'indexation d'une série), en ayant déjà des spécifications sur l'état final, c'est-à-dire en sachant qu'il s'inscrira dans un U-langage donné, et que par conséquent les états transitionnels (qui seront définis au moment où l'on construira l'état final) obéiront à certaines règles. Quand l'information disponible sur l'état final au moment où se fait la prédiction est précise, on peut effectivement faire des prévisions : il n'y a pas de miracle. Ceci ne veut pas dire que toute prévision est impossible. Par exemple, je donne rendez-vous à Albert à 18 h place de la Concorde. Je fais l'hypothèse que le U-langage de demain à 18 h est le même qu'aujourd'hui : la place existe, Albert et moi aussi, nous sommes liés par les règles de la parole donnée, etc. Si je connais la fiabilité d'Albert (sa propension au retard, la table de mortalité pour les individus de sa catégorie, le climat social qui régit les grèves de métro entre aujourd'hui et demain, le décalage entre sa montre et la mienne etc.) je peux donner une prévision assortie d'une certaine marge d'incertitude.

Si je fais de la prospective économique à moyen terme, je construis un U-langage probable, à partir de mes connaissances et de celles d'autres observateurs "experts" sur le degré d'innovation technologique, les tendances du marché aux différents niveaux des filières impliquées (production,

---

<sup>147</sup>Sauf dans des cas outrageusement simples, comme en balistique par exemple. Mais souvenons-nous qu'en mécanique le problème des trois corps (seulement trois !) n'est pas résolu.

distribution...), le mode de concurrence, l'évolution du marché (socio-démo etc.), la conjoncture politique locale et internationale, et je peux déterminer dans chacun des U-langages locaux extrapolés (technologie, marché...) la part qui est sysco pour obtenir des scénarios de la situation globale. Concrètement, cela n'est pas si difficile, dans la mesure où, d'une part, on peut compter sur une certaine inertie des différents U-langages, et où, d'autre part, la système-compatibilité des différents objets peut être mesurée à travers la confrontation de leurs U-langages. En d'autres termes, il semble que la simple recherche d'une système-compatibilité de l'état final avec les observateurs présents à cet état final soit à la fois plus facile, et plus opératoire, que la recherche de la construction progressive des états successivement cohérents. Cette dernière méthode, celle qui est appliquée dans les sciences exactes, et qui revient à examiner les cheminements temporels par causalité successive, est efficace dans des U-langages où les règles génératives sont très-déterministes. Elle devient vite impraticable dès que l'on a affaire à une prolifération arborescente des possibles.

Il existe des objets qui portent en eux une certaine "téléonomie" : par exemple, certains produits de consommation actuellement en développement sont destinés à une certaine catégorie de demande. La première question qui se pose pour savoir si ces produits peuvent rencontrer un succès commercial est d'évaluer si la demande sera là en quantité suffisante au moment où le produit sera prêt, et si elle sera disponible pour ce produit (problème de la concurrence). L'examen des différentes étapes de la mise au point et de la commercialisation du produit, qui constituerait l'analyse par la méthode causale, serait extrêmement lourde, et moins susceptible de donner des résultats que la méthode par système-compatibilité.

Prenons un exemple biologique, et un exemple postal. La physiologie des neurotransmetteurs nous montre comment, à un niveau moléculaire, la téléonomie se traduit chimiquement. Les hormones sont construites de façon à s'assembler chimiquement au récepteur ad-hoc. Par construction même, le système est téléonomique. Quelles que soient les conditions initiales, les conditions finales ne peuvent être que la réunion de l'hormone et du récepteur. De même, l'adresse d'une lettre sur l'enveloppe réduit à chaque fois le champ des possibles tandis qu'elle parcourt le système postal. A chaque bifurcation, pour reprendre la terminologie de Prigogine, l'enveloppe est

dirigée dans la bonne direction. Sans l'existence de cette information, le lieu d'arrivée est imprévisible. Avec, il est certain ou presque.

Vue de cette façon, la téléonomie n'est pas l'influence du futur sur le présent, c'est une stratégie de l'acteur, qui guide son évolution à partir d'un modèle. Dans l'approche téléonomique, l'observateur choisit un "futur" ( $A_n$ ) parmi ses mondes possibles, et cherche à relier son présent ( $A_1$ ) à ce futur avec un chemin de système-compatibles. Il existe une multitude d'algorithmes de ce type couramment employés en intelligence artificielle. Tout observateur (et nous sommes tous des observateurs) pratique journallement de tels algorithmes. Ces algorithmes sont en général utilisés en combinaison. Par exemple, il peut y avoir combinaison d'algorithmes locaux avec des algorithmes généraux de comparaison du résultat local avec le résultat anticipé, qui joue sur le choix des algorithmes locaux.

La méthode de test des futurs par système-compatibilité vise à éliminer rapidement toute une catégorie de possibles qui ne seraient pas compatibles avec les observateurs de l'état final. Ce qui reste après cette première sélection n'est pas forcément ce qui sera, car il faut encore que :

- la système-compatibilité soit assurée à toutes les étapes du cheminement ;
- chacune des étapes soit successivement cohérente avec la précédente, au sens des lois locales de générativité pertinentes.

#### **3.44. Le principe de conservation de l'observateur**

Tout système tire son existence de la cohérence informationnelle, à la fois en-soi et selon la définition qu'en fait un observateur .

L'objet existe en tant que tel par la permanence de ces relations. Ou encore, ces relations assurent la permanence de l'objet. Par définition même, l'objet évolutif  $A_{n+1}$  doit être compatible avec lui-même en  $A_n$ . La persistance de l'objet est une proposition équivalente à la stabilité des relations qui constituent le système objet + observateur. Un observateur ne peut donc pas, par construction, se mettre dans des univers qui lui sont incompatibles.

D'une manière générale, un individu construit sa réalité<sup>148</sup> en confrontant les mondes de divers observateurs. Lui-même d'abord, considéré comme une succession d'observateurs, et les autres individus. Cette réalité est supposée par lui, inconsciemment, indépendante des observateurs, c'est-à-dire que dans la pratique les observateurs croient au principe de réalité. En particulier, la réalité est supposée par lui indépendante de lui-même en tant qu'observateur, et c'est pourquoi il accorde du crédit aux autres observateurs.

Inversement, l'existence de cette réalité est pour lui la seule manière de se considérer exister en tant qu'observateur, dans la mesure où, lui-même étant une succession d'observateurs, sa propre cohérence ne peut être validée que de façon externe : il ne reste le même (c'est-à-dire qu'il existe en tant qu'objet) que si cette succession d'observateurs valide la réalité. La réalité est donc une pierre de touche qui permet d'assurer la cohérence de l'observateur : il vérifie sa propre cohérence temporelle en ayant une suite de perceptions cohérentes de la réalité. On comprend donc que l'observateur sera extrêmement réticent à accepter des incohérences de la réalité, car ces incohérences remettent en cause son existence même en tant qu'observateur. C'est pourquoi les expériences oniriques ou hallucinatoires sont extrêmement perturbantes pour l'observateur, et qu'il les classe délibérément sous l'étiquette "non réel". Plus généralement, tout changement de la "réalité" qui s'insère mal dans le monde propre de l'observateur aura tendance à être rejeté, et même, à être non perçu. Cela peut aller de la simple désolidarisation avec la réalité vécue par d'autres observateurs ("I was not myself last night"), jusqu'à des distorsions majeures, comme le déni, mécanisme de défense puissant qui se manifeste dans des cas graves de perturbation de la personnalité, en passant par des aveuglements volontaires dans lesquels l'observateur néglige consciemment ou non un certain nombre d'aspects du monde parce qu'ils ne sont pas suffisamment sysco avec son monde propre.

Le principe à l'œuvre ici, qui explique le comportement social des individus, est celui de la sauvegarde de l'observateur, que l'on pourrait aussi appeler protection du moi, ou principe d'identité. L'identité étant essentiellement la cohérence du contexte, on comprend que l'observateur cherchera à préserver cette cohérence du contexte.

---

<sup>148</sup>La partie de son monde propre qu'il croit susceptible de donner lieu à des percepts directs.

Les applications concrètes du principe de conservation de l'observateur sont évidentes à tous les niveaux de la vie sociale, et plus particulièrement dans les situations qui impliquent des relations entre plusieurs observateurs que la psychologie sociale a extensivement étudiées.

Par exemple, les études de Goffman<sup>149</sup> sur l'interaction s'éclairent quand on comprend que la volonté parfois désespérée que manifestent les acteurs pour sauvegarder les apparences d'une représentation proviennent du fait que sauver leur rôle, c'est sauver leur existence propre et leur réalité en tant qu'observateur. Si l'un des acteurs faillit à son rôle, il met en jeu la représentation, certes, mais surtout, en faisant cela, il menace l'existence même de ses partenaires en tant qu'observateurs, car leur identité n'est validée que par le contexte.

De la même manière, les résultats surprenants des guérisons ratées en psychothérapie, dans lesquelles le malade "guéri" remis dans sa famille "replonge" dans sa névrose sont explicables par le fait que la famille a construit sa propre réalité en tenant compte de la pathologie du malade. Le malade "guéri" n'est plus sysco avec sa famille, et l'interaction avec lui menace donc la cohérence, l'existence de cette famille. Sous la pression de cette réalité qui lui est proposée par une quantité majoritaire d'observateurs, le malade redevient sysco avec sa famille et reprend sa pathologie.

On peut réinterpréter la célèbre expérience de Milgram avec ce paradigme<sup>150</sup>. Dans la situation expérimentale, le sujet naïf qui doit punir un autre sujet (en fait, un comparse de l'expérimentateur) pour mieux lui faire apprendre une leçon, sous la supervision d'un expérimentateur, doit se plier aux règles de la réalité qu'il a acceptées en se portant volontaire pour l'expérience. Le contrat qu'il a passé avec l'expérimentateur ne concerne pas seulement son action dans l'expérience. En réalité, il concerne la totalité de l'expérience, dans laquelle il a un rôle défini. Arrêter de jouer le jeu (ne plus vouloir infliger des choc électriques à la victime) implique qu'il remet en cause la totalité de l'expérience en tant que réalité, et l'oblige à prendre un tout autre point de vue. C'est une opération extrêmement lourde qui change son monde propre. Cette inertie

---

<sup>149</sup>Erving Goffman. *La mise en scène de la vie quotidienne*. Paris, Éditions de Minuit, coll. *Le sens commun*, 1973.

<sup>150</sup>Stanley Milgram. *Obedience to Authority : An experimental View*. New-York, Harper and Row, 1974.

explique que le sujet naïf fait semblant de ne pas voir la souffrance exprimée par la victime, car elle n'est pas sysco avec l'expérience telle qu'elle lui a été présentée. Il faut que la victime souffre de manière extrêmement visible, suffisamment pour remettre en cause une portion plus large du monde propre de l'observateur (qui se sent incompatible avec "être un tortionnaire"), pour que l'observateur accepte de briser la cohérence locale de sa réalité (l'expérience de Milgram) afin de rester compatible avec lui-même en tant qu'observateur comparé à son histoire propre.

On pourrait dire qu'il s'agit ici, en quelque sorte, d'un théorème d'extremum. L'observateur fera toujours l'ajustement de son monde propre au moindre coût, c'est-à-dire qu'il ne modifie son U-langage que de façon minimale pour rester sysco avec les autres observateurs (lui-même compris).

Ceci explique alors les discontinuités qui peuvent s'observer dans les changements d'attitude ou de comportement. L'observateur, sous la pression des interactions avec d'autres observateurs, va opérer des modifications minimales, des sortes de rafistolages sur son monde propre pour le garder système-compatible, jusqu'à ce qu'intervienne un seuil au-delà duquel il lui faut faire une modification massive de son monde propre.

Pour cela, naturellement, tous les observateurs n'ont pas le même statut de crédibilité. L'observateur aura d'autant plus tendance à faire confiance aux observateurs-sources qu'ils sont supposés fournir des informations système-compatibles avec l'observateur lui-même, soit parce qu'ils sont considérées eux-mêmes comme très sysco avec l'observateur, soit parce qu'ils sont supposés avoir une bonne connaissance de la "réalité", soit parce qu'ils sont nombreux, soit parce qu'ils sont très consistants avec eux-mêmes. Tout cela revient au critère de base de définition de la réalité, c'est-à-dire des parties du U-langage qui sont susceptibles de donner lieu à des percepts directs, c'est-à-dire localement système-compatibles avec l'observateur lui-même.

Il y aura donc deux critères qui influenceront un observateur dans un message : d'une part le degré de système-compatibilité avec l'observateur, d'autre part la crédibilité de l'émetteur pour cette information, qui peut se mesurer comme suit : quel est le degré probable de sysco entre le message de l'émetteur et les autres observateurs auxquels se réfère le sujet ?

En d'autres termes, un message est d'autant plus influent sur un observateur (A, ULa) qu'il est système-compatible avec les observateurs qui servent à déterminer le monde propre de l'observateur, i.e. (A, ULa) lui-même en tant que série temporelle d'observateurs, et les observateurs avec lesquels A est en relation.

L'observateur peut faire des incursions dans des domaines qui lui sont compatibles, c'est-à-dire envisageables (constructibles) mais en désaccord avec les lois qui structurent son ego ou sa culture, par exemple qui sont ego-dystones ou culture-dystones. L'intégration de ces représentations "aberrantes" est une menace directe (et "réelle") contre l'existence même de l'observateur, dans la mesure où ces représentations "polluent" son monde par leur caractère d'exception aux règles qui constituent l'observateur, et menacent de les dissoudre si leur existence est acceptée. L'observateur présente donc une réticence bien naturelle à éviter le contact avec ces représentations, afin de pérenniser son existence dans son état actuel : c'est ce que j'appelle le principe de conservation de l'observateur . Par exemple, les individus dont le U-langage est restreint auront tendance à refuser systématiquement une discussion ouverte avec des sources dont la vision du monde est notoirement incompatible avec la leur. Dans les cas où la discussion est "obligée", elle se traduira le plus souvent par un "dialogue de sourds", et l'usage d'une "langue de bois". La simple acceptation dans le U-langage de certains objets (faits, arguments, règles...) risque, par une combinatoire incontrôlée, de remettre en cause la vision du monde de l'observateur, et d'avoir des implications, par traduction, à d'autres niveaux (comportemental, par exemple) qui remettent en cause, de façon coûteuse, des routines acquises.

Ce principe s'observe quotidiennement dans la réticence à certaines innovations, et également, de manière très crue, dans les expériences d'influence sociale. En effet, l'acceptation d'une représentation peu cohérente avec ego peut se faire plus facilement si on la présente comme compatible (et mieux encore, cohérente) avec le groupe de référence, dans la mesure où l'individu se définit précisément par rapport à ce groupe de référence.

Dans le dialogue entre partenaires sociaux, une vision simpliste des propriétés fonctionnelles de certains objets ("les patrons sont des exploités", "les

syndicalistes sont des irresponsables"... ) permet de construire des règles de décision comportementales rapides et simples. Accepter une discussion enrichit évidemment les partenaires, mais complique les règles de décision de chacun (car il comprend que l'autre a raison, de son point de vue à lui). La compréhension du point de vue de l'autre est, en ce sens, un risque de se laisser convaincre, et de réviser son attitude. L'infléchissement de la politique économique de la gauche française après son accession au pouvoir dans les années 1980 est peut-être un exemple de l'effet que peut avoir une écoute "ouverte" du point de vue adverse.

Il s'agit là d'effets bien connus, et contre lesquels les systèmes de représentations du monde fortement structurés et disposant de pouvoirs séculiers ont toujours pris des mesures de censure draconiennes, comme en témoignent la répression impitoyable exercée par certaines Eglises envers leurs hérétiques, et celle des régimes totalitaires de tous poils contre leurs opposants, et, d'une manière plus générale, la limitation de la liberté de presse.

### 3.45. La théorie de l'influence sociale

La psychologie sociale pourrait, en FRC, se décrire comme le champ de recherche qui étudie ce qui se passe quand différents observateurs humains se réunissent et communiquent. Ce champ couvre, en fait, l'ensemble des interactions sociales. On pourrait schématiser l'expérience de base de la psychologie sociale en se représentant  $n$  observateurs qui se réunissent en un même lieu, chacun promenant autour de lui son monde propre, comme une sorte d'énorme masse de gaz agité de courants, dont il serait le centre. Tous ces mondes propres vont se rencontrer lors de l'interaction, et il en sortira un monde propre local plus ou moins sysco aux divers observateurs, et dont la structure apparaît à travers les comportements des différents observateurs.

Prenons l'exemple classique de l'expérience d'Asch sur les lignes<sup>151</sup>. Dans une version simple, l'expérience consiste à présenter à des sujets une série de diapositives, sur lesquelles figurent 3 lignes A, B, C. Une ligne supplémentaire D est présentée aux sujets, qui doivent dire à laquelle des autres elle est égale. La

---

<sup>151</sup> Asch, Solomon. E. Effects of group pressure on the modification and distortion of judgments, in H. Guetzkow (ed.) *Groups, Leadership, and men*, Pittsburgh, Carnegie.



réponse est facile, et des sujets isolés commettent très peu d'erreurs. Dans la situation d'expérience, en fait tous les sujets, sauf un ("sujet naïf") sont des comparses qui donnent volontairement une réponse fautive (en gros 1 fois sur 3). On constate que le sujet naïf a tendance à se conformer aux autres, et à donner des réponses identiques (et donc fautes) .

L'expérience, présentée en FRC, se décrit comme suit.  $N + 1$  observateurs sont confrontés à un percept qu'ils croient être un percept commun. Par conséquent, dans le U-langage de chacun de ces observateurs, supposé parfaitement compatible localement pour cette situation donnée, la description de l'objet (c'est-à-dire l'objet "égalité des lignes") doit en principe être identique. Telle est du moins l'idée que s'en fait l'observateur naïf. La réalité de l'objet est déterminée par la système-compatibilité avec le monde de l'observateur. Or, ce monde comprend aussi bien le percept que les autres observateurs, imaginés comme logiquement système-compatibles localement.

Quand les  $N$  observateurs donnent une interprétation erronée, le naïf a le choix entre deux formes de réalité, chacune démontrée par une système-compatibilité : d'une part sa propre système-compatibilité, c'est-à-dire la compatibilité avec lui-même considéré comme succession d'observateurs (les mécanismes de comparaison qui décrivent de façon analogique ce que c'est que l'égalité entre deux lignes, ou système-compatibilité fondée sur l'expérience antérieure du monde de l'observateur, c'est-à-dire son univers propre, sa mémoire) ; d'autre part la système-compatibilité avec les mondes des autres observateurs comparses. Les deux ont le même niveau de réalité si l'observateur naïf ne suspecte pas la supercherie. Cette situation fortement contradictoire (les deux système-compatibilité sont aussi puissantes l'une que l'autre a priori) explique l'erreur d'interprétation du naïf, qui se fie tantôt à sa propre sysco (directe), soit à celle des autres (sysco indirecte).

Un résultat important de cette expérience, au delà du fait qu'il y a "influence", réside dans l'analyse de la description ex-post de ce qu'a ressenti le sujet naïf au cours de l'expérience. Tout d'abord, l'extrême sentiment de malaise exprimé. Ensuite, le fait que certains sujets "conformistes" déclarent avoir réellement *vu* les lignes égales. Il ne s'agit pas d'influence, au sens de persuasion ou de coercition, mais bien plutôt d'une impression de "ne plus savoir ce qu'est la

réalité". Ce sont les règles de définition de la réalité (qui est, on l'a dit, un choix accidentel et non pas un fait en soi) qui sont ici remises en cause.

La FRC permet également une nouvelle interprétation de l'expérience classique de Moscovici, sur l'after-effect des couleurs<sup>152</sup>. Le principe est identique, sauf que l'on montre des diapositives colorées, et que l'on interroge les sujets non seulement sur la couleur vue, mais aussi sur l'after-effect, c'est-à-dire la couleur rémanente une fois l'image primaire supprimée (en principe la couleur complémentaire). Il s'avère que des sujets qui sont "résistants" (qui déclarent avoir vu la "vraie couleur", c'est-à-dire bleu et non vert, comme le prétendent les comparses, voient en fait l'after-effect du vert. Ils ont donc dit voir bleu, mais ont perçu vert inconsciemment.

Là encore, la réalité est devenue pour ces sujets ce qui est le plus système-compatible. Expliquons-nous. Tout objet "réel" bleu est en fait composé de deux objets, la couleur directe (bleu) et l'after-effect (rose). C'est donc un couple bleu/rose, lié par une relation permanente. Tout objet vert est, de même, vert/orange. Par conséquent, l'objet perçu en situation d'expérience est à la fois bleu/rose (perception directe) et vert/orange (perception indirecte, déduite par sysco avec les autres observateurs). Les objets les plus sysco seront donc bleu/orange, et vert/rose, car chacun est à moitié sysco de manière directe et indirecte. Un observateur qui a pour règle de décision d'existence la système-compatibilité maximale aura donc tendance à percevoir des objets "aberrants", bleu/orange ou vert/rose. C'est effectivement ce que l'on a tendance à observer dans les résultats de l'expérience. Naturellement, il n'y a pas de résultat systématique, dans la mesure où les règles de décision inconsciente de chaque observateur sont différentes, et découlent de son expérience.

Un point doit être noté néanmoins : ces expériences ne peuvent pas être prolongées longtemps en raison de la tension considérable qu'elles introduisent chez le sujet naïf, dont la vision du monde est mise en cause. Néanmoins, la continuation de cette expérience sur une durée importante est chose commune, sous le nom d'apprentissage. C'est de cette manière que l'enfant (sujet naïf par excellence) apprend à définir ce qui est bleu, ou vert etc. Il est très probable que si l'expérience était prolongée suffisamment longtemps

---

<sup>152</sup>Moscovici, S., Lage, E., et Naffrechoux, M. Influence of a consistent minority on the responses of a majority in a color perception task. *Sociometry*, 32, 365-379.

sur le sujet naïf, on en arriverait, soit à en faire un daltonien, soit à changer sa définition des couleurs, selon la façon dont l'expérience est conduite. C'est d'ailleurs ce que l'on parvient à faire, pour des représentations plus compliquées, dans le lavage de cerveau.

Pour des exemples plus fournis et détaillés, je renvoie le lecteur aux classiques de psychologie sociale<sup>153</sup>.

Revenons, à titre d'illustration, sur la description par Bateson, déjà citée, de ses expériences d'illusions optique (en gras, c'est moi qui souligne). La grande précision d'expression de Bateson nous permet de sentir à la fois l'effet d'apprentissage, le stress (en filigrane, avec le besoin du passage à la salle de bains), et la déstabilisation du sentiment de réalité (accru par l'incident du robinet).

"Ames me donna un bâton et me demanda d'atteindre, puis de toucher une feuille de papier machine épinglée sur le «mur» gauche. (...)

Je ne parvins pas à toucher une seule fois le second morceau de papier, mais j'améliorai mon geste de façon intéressante : j'arrivai finalement à déplacer mon bâton sur une distance plus grande avant d'aller heurter le mur du fond. *Au fur et à mesure que je m'exerçais et que j'améliorais mes résultats, l'image changeait et donnait de plus en plus l'image d'une forme trapézoïdale.*

Ames m'expliqua par la suite qu'après un certain temps et un peu d'entraînement, on apprenait à toucher assez facilement le second papier et qu'on apprenait du même coup à voir la chambre sous sa forme véritable.

La chambre trapézoïdale était la dernière expérience de la série : Ames proposa d'aller déjeuner. Je me rendis à la salle de bain de l'appartement. J'ouvris le robinet d'eau froide, et je reçus un jet d'eau bouillante, accompagné de vapeur.

Nous nous rendîmes alors en ville, en quête d'un restaurant. La confiance que j'avais en ma propre capacité de former des images était si ébranlée que je pouvais à peine traverser la rue. Je n'étais pas sûr que les voitures qui arrivaient se trouvaient réellement à l'endroit où elles semblaient être chaque instant.

En somme, il n'y a pas moyen de lutter consciemment contre les instructions immédiates des images que la perception transmet à «l'oeil de l'esprit». Mais avec un

---

<sup>153</sup>Par exemple. Moscovici S; (ed.). Psychologie sociale. Paris, PUF, 1984.

entraînement ardu et une auto-correction, il est possible de modifier partiellement ces images."<sup>154</sup>

Les situations de type "double-bind", dans la mesure où elles donnent au sujet deux sysco simultanées et contradictoires, contribuent elles aussi (et d'une façon qui a pu être montrée dans de nombreux cas cliniques) à rendre incertaine la qualité de "réalité" de l'objet qui est concerné par ces double-contraintes. Des situations de ce type répétées sur des objets très structurants dans la vision du monde du sujet peuvent démolir définitivement sa perception de la réalité (c'est, peut-être, ce qu'on a appelé l'effet schizophrénogène du double-bind).

### 3.46. La prospective

#### 3.461. Démarche générale

Il est temps d'indiquer brièvement comment la théorie de la système-compatibilité peut être appliquée à la prospective.

Les premiers principes de l'utilisation de la FRC pour étudier un système sont de définir clairement les objets étudiés : qui sont les observateurs, quels sont leurs U-langages, généraux ou locaux, quels sont les objets qui sont pris en compte dans l'étude. A partir de ces données, on déterminera quels sont les objets perçus par les observateurs, et comment se délimitent les objets qui sont système-compatibles.

Il faudra ensuite déterminer les règles qui structurent les U-langages des différents observateurs. Il faudra, enfin, déterminer ce que sont leurs mondes. Ces opérations nous fourniront ce que l'on a coutume d'appeler en prospective la base du système : c'est-à-dire une description fonctionnelle de son état présent, avec l'explicitation des règles qui régissent le fonctionnement des divers opérateurs.

---

<sup>154</sup>Gregory Bateson. La nature et la pensée. Trad fr. Paris, Seuil, 1984. pp. 42-43. 1ère éd. angl. 1979.

On retombe donc, naturellement, sur les opérations que le bon usage prescrit. L'avantage d'utiliser le cadre de réflexion de la FRC consiste à mieux délimiter le problème en explicitant le point de vue d'où l'on considère la situation (le prospectiviste et ses commanditaires), et de mieux hiérarchiser l'information à rechercher. Des notions un peu floues, comme les objectifs des agents ou leurs stratégies sont remplacées par celles de modèle au sens téléonomique du terme, ou de règles de génération. On exclut ainsi les jugements de valeur du prospectiviste qui risquent toujours de biaiser la simulation par celui-ci du système observé, ou des effets d'arbres cachant la forêt.

On tire en particulier de cette phase des résultats sur la compartimentation du système vis-à-vis des objets étudiés : tous les opérateurs ne sont pas forcément pertinents pour l'étude d'un objet donné. On peut ainsi isoler des *compartiments autonomes* dont la connaissance des acteurs suffit à expliquer l'existence et l'évolution de tel ou tel objet. Par exemple, pour étudier l'évolution de la *production* de tel ou tel bien de consommation considéré d'un point de vue technologique (objet technique) on devra prendre en compte les acteurs de la recherche-développement, de la production, de la distribution et la clientèle. Mais il ne sera pas utile d'inclure dans le système les agences de communication, ou les pouvoirs publics (en dehors des contraintes réglementaires). Par contre, si on étudie les variations de "positionnement marketing " de cet objet, les agences de communication devront être prises en compte, tandis que la recherche-développement sera exclue du compartiment autonome. Si on étudie l'évolution de l'enseignement en maternelle, les acteurs à prendre en compte seront différents, etc.

Certes, toute partie d'un système influe sur les autres, à un certain degré, mais cela est vrai si on considère l'objet dans son spectre universel, ce qui n'est pas notre cas. le niveau de définition que nous avons de l'objet étudié détermine directement le compartiment du système à considérer : ce qui est en dehors de ce compartiment n'a pas d'influence sur l'objet tel que nous l'étudions. Autrement dit, l'influence de ce qui est en dehors du compartiment est négligeable sur notre objet d'étude.

Dans une seconde étape, on cherche à déterminer l'évolution du système. Pour cela il convient d'abord de déterminer les échelles de temps propres à chacun des observateurs, afin de comprendre quelle échelle de temps doit être

appliquée dans l'étude de l'évolution. En particulier, il sera utile de déterminer les horizons temporels des observateurs, qui bornent la période pendant laquelle on peut appliquer le postulat de conservation de l'observateur. Par exemple, certains opérateurs industriels fonctionnent avec un horizon temporel de trois ans, d'autres de six mois seulement, les Pouvoirs Publics et les organisations de grande taille ont en général des horizons temporels plus lointains. Ces horizons temporels sont en général proportionnels à l'échelle de temps propre de chaque acteur économique, c'est-à-dire à la mesure extérieure de la période qui lui est nécessaire pour changer de manière sensible. Ils sont donc également proportionnels au temps de réaction de ce que l'observateur perçoit comme étant son environnement pertinent. Pratiquement, on peut supposer que le temps propre d'un observateur sera lié à la quantité d'information qu'il prend en compte "d'un seul coup" rapportée à la taille de son U-langage local opérationnel. Par exemple, le temps propre d'un organisme sera d'autant plus lent (période minimale longue par rapport à un étalon fixe) qu'il aura besoin de maîtriser un environnement ou une structure propre complexe, avec un système d'information peu efficace.

Pour déterminer comment les objets que nous étudions peuvent évoluer, on appliquera d'abord le principe de système-compatibilité : à chaque étape du système les objets possibles doivent être système-compatibles avec tous les opérateurs impliqués. Il faut, pour cela, déterminer les intersections entre les U-langages des observateurs concernés. C'est là que se manifeste l'utilité du découpage du système en compartiments. Cette étape paraît banale, et pourtant c'est la plus importante contribution de la FRC à notre approche prospective actuellement : elle est beaucoup plus simple et économique qu'une approche de type causal, et elle permet à bon compte de restreindre le champ des possibles.

Au-delà de ce premier filtre sur les possibles que constitue la système-compatibilité, il faut faire intervenir, pour choisir parmi les possibles, ceux qui sont des chemins de développement cohérents, c'est-à-dire successivement conformes aux règles de génération des opérateurs. Là encore, le découpage du système en compartiments et la prise en compte des temps propres est cruciale.

Il ne s'agit pas ici d'une simple figure de rhétorique. L'épaisseur temporelle des objets est indissociable de leur constitution et de leur définition. Pour prendre une illustration qui reste dans le paradigme Jean-Noam, remarquons que la

nature même de l'échange ne peut être définie que dans une certaine durée, ainsi que l'a montré la théorie de l'analyse transactionnelle. Quand on veut décrire une suite d'interactions entre deux personnes, par exemple un dialogue, dans une optique analytique, il faut considérer non seulement les messages isolés et successifs de chaque locuteur, mais encore la *transaction*, c'est-à-dire "la relation entre deux messages contigus, le lien entre un message et celui qui le précède aussi bien qu'entre ce message et le suivant, etc."<sup>155</sup>.

En effet,

"Tout élément dans la série est simultanément stimulus, réponse, et renforcement. Soit un élément de comportement donné imputable à A. Il constitue un stimulus dans la mesure où il est suivi d'un élément imputable à B, et où celui-ci est à son tour suivi d'un élément imputable à A. Mais, pour autant qu'un élément de A est pris en sandwich entre deux éléments de B, il constitue une réponse. De même, il est un renforcement dans la mesure où il suit un élément de B. Les échanges que nous considérons ici constituent donc une chaîne formée de maillons triadiques qui se chevauchent, et dont chacun est comparable à une série stimulus-réponse-renforcement."<sup>156</sup>

On voit donc qu'une réplique de dialogue change de nature selon la situation qu'elle a dans le dialogue, c'est-à-dire selon son rapport aux locuteurs et aux autres répliques. Il faut être extrêmement vigilant dans la définition des répliques et de leur situation si on veut comprendre et prévoir. Car les règles de génération comportementale des acteurs s'appliquent aux objets tels qu'ils sont perçus par eux-mêmes, et non par l'autre. C'est naturellement vrai dans la pratique psychologique de l'interaction entre personnes, comme le sait tout praticien (et en particulier les psychologues ou les négociateurs) ; en effet, toute interaction est en quelque sorte un problème poule-et-oeuf, où "c'est toujours la faute de l'autre", puisque chaque partenaire opère son découpage propre du phénomène, qui constitue et en même temps légitime sa position particulière.

Mais le cas des interactions verbales peut être généralisé à toutes les interactions. Pour se rapprocher de la problématique prospective, l'évolution

---

<sup>155</sup>Carlos E. Sluzki et Janet Beavin. Symétrie et complémentarité : une définition opérationnelle et une typologie des dyades. in : Paul Watzlawick et John H. Weakland eds. Sur l'interaction. Palo Alto 1965-1974. Une nouvelle approche thérapeutique. Trad. fr. Paris, Seuil, 1981. 1ère éd. angl. W. W. Norton & Co. Inc, 1977. p. 105.

<sup>156</sup>Bateson, G et Jackson, D. D. , Some varieties of pathogenic organizations, in Riach, David Mc K. (ed), Disorders of communication, 42, pp. 270-283, Research Publications A. R. N. M. D., 1964., p. 274. Cité par Sluzki & Beavin, op. cit, p. 106.

des marchés de biens de grande consommation peut être considérée comme une longue discussion matérialisée où interviennent un grand nombre de partenaires (les agents économiques). Curieusement, les termes utilisés par Bateson et Jackson semblent s'appliquer parfaitement : chaque action d'un des agents économiques est à la fois, selon le lieu spatial et temporel d'où on le considère, stimulus, réponse et renforcement. Et chaque opérateur attribuera, à une action à laquelle, nous, observateurs extérieurs, donnons un nom particulier, un statut différent.

Par exemple, la mise en marché d'une innovation, décrite par le producteur, sera décrite souvent spontanément comme une réponse à la demande. Vue du consommateur, elle sera prise comme un stimulus. Inversement, l'acte d'achat du consommateur sera décrit par le consommateur comme une réponse à l'offre du producteur, tandis que celui-ci le considérera comme un renforcement, etc.

Dans la mesure où chaque opérateur construit progressivement son comportement et ses représentations à partir de la validation que lui en font ses partenaires, il importe, pour prévoir l'évolution du système d'ensemble (c'est-à-dire la résultante des comportements de tous les acteurs considérés), de connaître cette vision des différents opérateurs. Par exemple, un groupe d'offreurs qui se représente ses innovations comme des réponses à la demande aura un comportement différent (plus imitatif, moins offensif et créatif) qu'un groupe d'offreurs qui se voit innover en tant que stimulant la demande. De même, une population de consommateurs qui se représente comme répondant à l'offre aura beaucoup plus tendance à adopter une attitude d'*exit* (si le produit ne me plaît pas, je n'achète pas, c'est tout), que de *voice* (si le produit n'est pas satisfaisant, je me plains) pour employer la terminologie d'Hirschman<sup>157</sup>. C'est ainsi que l'on peut difficilement espérer voir naître un mouvement consumériste fort au sein d'une population du premier type. Par ailleurs, dans la mesure où les acteurs modèlent réciproquement leurs comportements<sup>158</sup>, en face d'une telle population, on doit s'attendre à ce que les offreurs adoptent une attitude de type complémentaire (innovation volontariste plutôt que réponse à la demande).

---

<sup>157</sup> Albert O. Hirschman. *Exit, Voice, and Loyalty. Responses to Decline in Firms, Organizations, and States*. Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1970.

<sup>158</sup> Je renvoie ici le lecteur à la notion batesonienne de schismogénèse.



L'intérêt d'une formalisation claire par l'observateur de "qui parle, et de quoi, dans quel U-langage", est que, dans la pratique, les opérateurs font preuve d'une myopie telle qu'il leur est impossible de prendre de la hauteur par rapport aux mécanismes qui guident leurs comportements. Leur explication de leur propre comportement, quand ils sont capables d'en fournir une, est une rationalisation ex-post dans leur propre U-langage, qui fait intervenir leur interprétation propre de la nature et des mobiles de leurs protagonistes.

La confrontation des interprétations de la situation globale éclaire crûment les incohérences des points de vue locaux, et fait rapidement apparaître à l'observateur le déroulement d'ensemble comme un vaudeville où le qui-pro-quo est le ressort principal du comique (les acteurs croient être système-compatibles deux à deux, mais la compatibilité globale n'est pas assurée), ou, s'il se prend de sympathie pour ses personnages, comme un drame cornélien où il devient assez vite manifeste que les principes fondamentaux qui guident les différents acteurs sont incompatibles, et que par conséquent la pièce ne peut se poursuivre qu'à condition que certains acteurs disparaissent ou renient leurs principes pour obéir au principe de système-compatibilité. Cette confrontation permet surtout de dégager les voies possibles de l'évolution du système.

Comme on le voit, la FRC confirme la pertinence des méthodes que l'usage a sélectionné chez les prospectivistes. Elle permet de les resituer dans un cadre plus vaste et de les organiser dans un tout cohérent. Nous n'avons pas encore, dans notre département, appliqué cette méthode à partir de la théorie, qui est encore en développement. Cependant, les recherches empiriques que nous avons menées dans le champ de la consommation alimentaire, et dont le principe consistait à rechercher une compatibilité des comportements correspondant aux caractéristiques fonctionnelles des produits alimentaires, et les U-langages comportementaux des différents types de consommateurs, délimités à partir du recensement de leurs habitudes, a montré un caractère prédictif élevé. Nous n'en sommes qu'au début du chemin.

Prenons un exemple concret. Nous avons pu, à partir d'une enquête sur les comportements, déterminer une sorte de U-langage comportemental de la consommation alimentaire. Les signes élémentaires que nous avons utilisés sont quelques centaines d'items comportementaux triviaux du type :

approvisionnement dans les hypermarchés, stockage dans un réfrigérateur avec compartiment congélateur, utilisation de la voiture pour aller faire les courses, préparation de recettes élaborées, regarder la TV en dînant...

Nous avons pu, par des méthodes d'analyse factorielle, regrouper les items qui sont co-occurents fréquemment ; puis, à l'aide de méthodes de classification automatique, repérer des groupes cohérents d'items qui s'assemblent pour constituer des types de stratégies de phase particulières (par exemple, approvisionnement au jour le jour, en commerce de proximité, préparation des repas minimale).

Les produits alimentaires sont, évidemment impliqués dans ces comportements. Leurs caractéristiques fonctionnelles sont une sorte de *traduction* des comportements des consommateurs. On peut donc penser que, à la traduction en termes de produits de ces stratégies locales, vont correspondre de façon logique des groupes de produits : certains produits sont système-compatibles avec certains comportements, et pas avec d'autres. Par exemple, le poisson frais ou les pommes de terre en vrac sont incompatibles avec une préparation des repas minimale : leurs propriétés fonctionnelles ne correspondent pas à celles exprimées par ces comportements. A l'inverse, des produits comme les plats cuisinés sont compatibles avec de tels comportements, leurs propriétés fonctionnelles sont la traduction de ces comportements. Pour qu'un produit soit compatible avec une stratégie globale, il faut qu'il soit compatible avec les U-langages comportementaux locaux (lors de l'approvisionnement, du stockage, de la préparation...). Pour connaître le marché potentiel d'un produit dont on connaît les caractéristiques fonctionnelles, il faut alors vérifier la compatibilité locale avec les comportements. Cette condition n'est pas suffisante, mais elle est nécessaire. Et, de fait, elle s'avère déjà tellement contraignante qu'elle réduit pratiquement à elle seule l'ensemble des possibles à l'ensemble des phénomènes observés.

Ainsi, pour une vérification expérimentale, on peut mesurer, sur des ménages correspondant aux différentes stratégies comportementales, que les produits consommés sont bien les produits système-compatibles. Ce travail a été réalisé

sur un échantillon de 1600 ménages, représentatif de la population française, présenté dans un de nos précédents rapports.<sup>159</sup>

On donnera simplement ici un exemple rapide, des produits consommés par une catégorie particulière de ménages, les "célibataires campeurs"(qui représentent en 1988 7% des ménages français, soit 1,42 millions de ménages et 1,8 millions de personnes).

#### • qui sont-ils ?

Des célibataires urbains, assez parisiens, jeunes (âge moyen : 38 ans, médiane 28,5 ans), plutôt sans religion, d'un bon niveau d'études, travaillant dans le tertiaire, avec des revenus plutôt faibles mais qui doivent être rapportés au fait qu'il s'agit de personnes seules. Ils sont locataires d'un studio ou d'appartement avec une petite cuisine (quand ils en ont) très mal équipée, et possèdent peu d'animaux domestiques. Ils lisent des quotidiens et des hebdomadaires d'information, des journaux sportifs. Pour eux, le sucre évoque le café, et le beurre les tartines et les sandwiches. Ils fument, boivent beaucoup d'alcool, et ne font pas de régime.

#### • leur comportement

Il s'approvisionnent au jour le jour en supérette ou chez l'épicier, n'ont pas de stock alimentaire et jettent beaucoup de produits périmés. Ils consacrent assez peu de temps aux courses (1 h 40 mn par semaine). Ils n'ont pas d'équipement de stockage en froid négatif. Leur budget est important compte tenu du peu qu'ils mangent effectivement : 1228 F, (médiane 950 F par tête) pour les repas à domicile et 760 F en repas extérieurs (cela concerne 58 % d'entre eux).

Ils ne font jamais de pâtisserie.

La préparation d'un dîner ordinaire est très courte, elle dure 17 mn en semaine, et 26 mn le week-end. Ils ne préparent pas leurs repas, en sautent fréquemment, ou font des repas froids ou à plat unique, mais ne mangent pas dans la cuisine.

Ils déjeunent et dînent dehors (très souvent chez des proches), ont souvent des invités. Ils n'ont pas d'heure fixe, mais dînent (très) tard. L'important pour eux est que ça aille vite ( 22 mn contre 30 mn pour les autres processus) : le repas, quand ils sont seuls, est purement utilitaire et ils s'intéressent surtout au contenu de l'assiette. Ce sont des grignoteurs.

---

<sup>159</sup>Saadi Lahlou. Les comportements alimentaires des Français. Rapport Crédoc, 1988. A l'époque, le formalisme présenté ici n'était pas prêt. Le rapport n'y fait pas référence, mais la démonstration expérimentale n'en reste pas moins valide.

♦ **que mangent-ils ?**

Ils ne mangent pas, ou peu, de pommes de terre fraîches en vrac, et de viande fraîche à la coupe. Ils mangent un peu "n'importe quoi" du moment que c'est facile à préparer.

Ils sont sur-consommateurs de plats cuisinés sous toutes leurs formes, de pains préemballés, de potage en brique, de 4ème gamme, de gin, de plats allégés, de café moulu normal, de purée en flocons, de pains spéciaux, de vodka, de thé, de chips, de cocktails, de vinaigrette toute prête, de légumes cuisinés surgelés, de sucre roux. Ils mangent souvent des pâtes.

Le même type de système compatibilité entre la traduction des caractéristiques des produits consommés en les propriétés fonctionnelles, et la traduction en propriétés fonctionnelles des comportements des consommateurs s'observe dans les 6 autres grands groupes de ménages observé. Dit trivialement, les gens ne consomment que des produits adaptés à leurs comportements de consommation.

Il ne s'agit, naturellement, que d'une vérification de type statistique. Mais elle est suffisante pour construire des applications prospectives. Car le principe de système-compatibilité s'applique aussi bien aux produits existants qu'aux produits "possibles", qui sont en phase de développement industriel. On peut ainsi prévoir la taille du marché potentiel maximal, et déterminer si le lancement a de fortes chances d'être un échec. Inversement, la méthode, dans le cas qui nous occupe ici, permet de déterminer les lignes de développement fonctionnel qui restent ouvertes à une innovation rentable. Dans un marché saturé et où la demande est le "côté court", cette limitation des possibles est pratiquement suffisante pour prévoir l'état du marché à moyen terme. Et, de fait, ça marche dans le secteur que nous avons étudié de façon empirique, l'alimentaire. Si on veut préciser la nature des produits, il suffit de limiter encore les caractéristiques des produits en vérifiant la système-compatibilité avec d'autres types d'opérateurs impliqués dans le marché. Cette opération est d'autant plus nécessaire sur les marchés où la demande n'est pas le "côté court". Nous avons ainsi pu prévoir avec succès, le développement de certains marchés, contre l'avis même des principaux opérateurs du secteur.

Je n'insiste pas sur les applications possibles, c'est encore prématuré, et tout ce qui pourrait être présenté ne serait que reconstruction ex-post de travaux déjà réalisés par ailleurs avec une autre méthode, puisque nous n'en sommes qu'à

**rechercher des méthodes et non à les appliquer : il suffit ici que le lecteur entrevoie que les applications existent.**

#### 4 Conclusion

Ce papier finit un peu en queue de poisson. J'ai présenté un formalisme nouveau, dont je prétends qu'il est un outil puissant pour formuler l'évolution des systèmes. Certains aspects de ce formalisme (indépendance de la description initiale des théories explicatives sous-jacentes, prise en compte naturelle de la relativité de l'observation, identité de l'objet et de la relation...) sont séduisants. Mais certains points restent obscurs, et incertains.

Dans sa forme actuelle, le formalisme dépasse à peine la description morphologique des objets. Il est extrêmement lourd à manipuler, puisque les règles qui permettent d'économiser les signes ne sont pas prises en compte : il s'agit d'une couche très primitive de formalisme, encore trop primaire pour servir d'outil opératoire dans l'interface chercheur/phénomène. La tâche entreprise est trop énorme, semble-t-il, et la conclusion logique : qui trop embrasse mal étreint, la grenouille qui se voulut aussi grosse que le boeuf se disperse en fragments.

Plus ennuyeux, il semble que malgré sa vocation très large, le formalisme proposé, qui est un formalisme de type papier/crayon, n'est qu'une métaphore de ce que devrait être le formalisme adéquat lui-même : la syntaxe de combinaison morphologique des signes de base, avec ses virgules et ses parenthèses, est évidemment une restriction grossière des possibilités imaginables de combinaison de signes.

Enfin, une incertitude subsiste sur la portée du formalisme utilisé : est-ce une seulement une épistémologie ou une ontologie ?

Je reste cependant optimiste. D'abord, parce que j'espère que ces limites tiennent à l'état d'avancement limité de cette recherche. Les objections graves qui précèdent ne m'inquiètent pas outre mesure : il s'en est présenté précédemment d'autres qui semblaient dirimantes, et qui pourtant furent surmontées. Ensuite, parce que, même si ce formalisme est encore primitif, il nous a permis, à mes collègues et à moi-même, au sein du Département, d'avancer dans la compréhension de certains phénomènes, et il a changé, de façon nous semble-t-il avantageuse, notre façon de penser.

Je reste optimiste, enfin, parce que je suis persuadé que mes lecteurs me feront les critiques constructives indispensables à l'avancement de cette recherche.

## **Bibliographie**

Abbott, E. A. Flatland. Paris, Denoël, 1984.

Ancori, B. Communication, information et pouvoir. in : Information et communication. Séminaires interdisciplinaires du Collège de France. Sous la direction de A. Lichnerowicz, F. Perroux et G. Gadoffre. Paris, Maloine, 1983.

Andrew, R. . The origin and evolution of the calls and facial expressions of the primates. Behaviour 20, 1-109. 1963.

Arnheim, R. La pensée visuelle. Flammarion, nouvelle bibliothèque scientifique.1976.

Asch, S. E. Effects of group pressure on the modification and distortion of judgments, in H. Guetzkow (ed.) Groups, Leadership, and men, Pittsburgh, Carnegie.

Bateson, G. Vers une écologie de l'esprit. Paris, Seuil, 1977.

Bateson, G. La nature et la pensée. Paris, Seuil, 1984.

Borges, J. L. Enquêtes, 1937-192. NRF, Gallimard. 1957.

Comtet, L. Analyse combinatoire. Paris : PUF, collection Sup, 1970.

Deforge, Y. Technologie et génétique de l'objet industriel. Collection Université de Compiègne. Maloine, Paris, 1985.

Devereux, G. De l'anxiété à la méthode dans les sciences du comportement. Trad. fr. Flammarion. 1980.

Devereux, G. Essais d'ethnopsychiatrie générale. Gallimard, Paris, 3ème éd. 1977 .

de Broglie, L. Nouvelles perspectives en Microphysique. Albin Michel, Paris, 1956.

de Saussure, F. Cours de linguistique générale. Payot, Paris, 1985.

Eco, U. Lector in fabula : le rôle du lecteur ou la coopération interprétative dans les textes narratifs. Grasset. 1985.

Castaneda, C. Le voyage à Ixtlan. Les leçons de Don Juan. Collection Gallimard, Témoins. 1974.

Einstein, A. La relativité. Petite Bibliothèque Payot. 1956.

Favret-Saada, J. Les mots, la mort, les sorts. Paris, Gallimard, Folio Essais, 1977.

Flato, M. Physique et information. Information et communication. Séminaires interdisciplinaires du Collège de France. Sous la direction de A. Lichnerowicz, F. Perroux et G. Gadoffre. Paris, Maloine, 1983.

Fortune, R. F. Sorciers de Dobu. Anthropologie sociale des indigènes de Dobu dans le Pacifique. Paris, François Maspero, 1972.

Foucault, M. Les mots et les choses. Paris, Gallimard NRF.

Goffman, E. La mise en scène de la vie quotidienne. Paris, Editions de Minuit, coll. Le sens commun, 1973.



Gross, M. Syntaxe et localisation de l'information. In : Information et communication. Séminaires interdisciplinaires du Collège de France. Sous la direction de A. Lichnerowicz, F. Perroux et G. Gadoffrè. Paris, Maloine, 1983.

Hinde, R. A.. La ritualisation et la communication sociale chez les singes Rhésus. in : Julian Huxley, ed. Le comportement rituel chez l'homme et l'animal. Trad fr. Gallimard, 1971.

Hirshman, A. O. Exit, Voice, and Loyalty. Responses to Decline in Firms, Organizations, and States. Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1970.

Huxley, A. L'homme et la réalité. in : Les portes de la perception. Editions du rocher, 1954.

Klir, G. J. Les multiples visages de la complexité. Science et pratique de la complexité : actes du Colloque de Montpellier, mai 1984. S. Aida, P. M. Allen, H. Atlan et al. Paris : La Documentation Française, 1986.

Lahlou, S. Les comportements alimentaires des Français. Rapport Crédoc, 1988.

Levi-Strauss, C. Anthropologie structurale. Plon, 1958.

Milgram, S. Obedience to Authority : An experimental View. New-York, Harper and Row, 1974.

Moscovici, S., Lage, E., et Naffrechoux, M. Influence of a consistent minority on the responses of a majority in a color perception task. Sociometry, 32, 365-379.

Moscovici S. (ed.). Psychologie sociale. Paris, PUF, 1984.

Mounin, G. Les problèmes théoriques de la traduction. Paris : Gallimard, 1963.

Pichot, A. Individualité, identité et universalité : les mots et leur sens en biologie. In Le même et l'autre. Recherches sur l'individualité dans les sciences de la vie. Fondements des sciences. Editions du CNRS. Paris, 1986.

Prigogine, I. Nouvelles perspectives sur la complexité. Science et pratique de la complexité : actes du Colloque de Montpellier, mai 1984. S. Aida, P. M. Allen, H. Atlan et al. Paris : La Documentation Française, 1986.

Quine, W. V O. Méthodes de logique. Paris, Armand Collin, coll. U, 1973.

Russell, B.; Human knowledge, its scope and limits. George Allen & Unwin, London, 1956.

Schoenfield, J. R. Mathematical Logic. Addison-Wesley Publishing Company. 1967.

Simmel, G. Sociologie et épistémologie. Trad. fr. PUF, 1981.

Sluzki, C. E. et Beavin, J. Symétrie et complémentarité : une définition opérationnelle et une typologie des dyades. in : Paul Watzlawick et John H. Weakland eds. Sur l'interaction. Palo Alto 1965-1974. Une nouvelle approche thérapeutique. Trad. fr. Paris, Seuil, 1981.

Tintland, F. "Les individus ont-ils le droit d'exister ? Réflexions sur les conditions d'intelligibilité des êtres indivisibles" In Le même et l'autre. Recherches sur l'individualité dans les sciences de la vie. Fondements des sciences. Editions du CNRS. Paris, 1986.

Van Hoof, J.A.R.A.M. Les expressions faciales des singes catarhiniens et des anthropoïdes. in : Desmond Morris, ed. L'éthologie des primates. Editions complexe. 1978.

Von Uexküll, J. Mondes animaux, mondes humains. Bibliothèque Médiations. Editions Gonthrier. 1965.

Wittgenstein, L. Le brun et le cahier bleu. Trad fr. Gallimard, 1965,

Wittgenstein, L. *Tractatus Logico-philosophicus*. Paris, Gallimard, 1961.

Zafiropulo, J. *L'âme des choses*. Editions Les Belles Lettres. Collection d'études anciennes. Paris, 1967.

Zimmermann, F. *Surimposition des niveaux de langue et construction analogique en anthropologie sociale*. In : *Analogie et Connaissance*. Tome II, *De la poésie à la science*. Séminaires interdisciplinaires du Collège de France. Sous la direction de A. Lichnerowicz, F. Perroux et G. Gadoffrè. Paris, Maloine, 1981.

**Index des noms propres**

- Abbott 51  
 Ames 21; 22; 174  
 Ancori 85  
 Andrew 18  
 Amheim 19; 20; 23; 44; 46  
 Asch 172  
 Bateson 21; 22; 135; 155; 158; 160  
 Benveniste 85  
 Bloomfield 84  
 Borges 11; 50; 152  
 Cantor 28  
 Castaneda 116; 117; 118; 119  
 Charcot 146  
 Condillac 76  
 d'Occam 16; 95; 96  
 Darwin 156  
 de Broglie 27  
 Devereux 61; 91; 92; 93; 119  
 Eco 103  
 Einstein 101; 102  
 Favret-Saada 162  
 Flato 144; 145  
 Fortune 161  
 Foucault 76  
 Geertz 71; 72  
 Goffman 65; 168  
 Goldmann 85  
 Haussman 20  
 Houseman 124  
 Huxley A. 103  
 Huxley J. 18  
 Klir 100  
 Lamarck 156  
 Lancaster 70  
 Lesniewski 95; 136  
 Martinet 81  
 Merton 161  
 Michotte 23  
 Milgram 168; 169  
 Moebius 30  
 Moscovici 173  
 Mounin 74; 82  
 Pichot 138; 158; 159  
 Platon 26  
 Prigogine 137; 166  
 Quine 14  
 Russell 11; 77  
 Saussure 81  
 Simmel 15; 16  
 Stirner 152  
 Tintland 27  
 Trier 83  
 Van Hoof 18  
 Veerbeck 114  
 Von Bertalanffy 5  
 Von Uexküll 120; 121; 137  
 Whorf 83; 84  
 Wittgenstein 15; 17; 23; 75; 95; 96; 160  
 Zafropulo 26  
 Zénon 142; 143

## Index

- acteur économique 60; 177  
 agent économique 65  
 alphabet 40; 50; 62; 86  
 arrangement 13  
 arrangement (définition) 32  
 Babel 50; 152  
 briquet 104  
 catégorie 16  
 chaussettes 34  
 chien 15  
 choix 152  
 cicatrisation 158  
 combinaison 35  
 combinaison (définition) 31  
 communication 74; 78; 85  
 complémentariste 4  
 complexe (définition) 32  
 comportement 61  
 concept 17  
 constitution 13  
 cosmos 28; 60  
 définition 14; 76; 140  
 dénomination 48; 68; 109  
 donnée manquante 68  
 donnée manquante (définition) 39  
 effet de tunnel 23  
 évolution 130; 132; 139; 141; 148  
 évolution (biologique) 155  
 forme 13; 15; 110; 112; 129  
 identification 42; 46  
 identité 14  
 inclusion 41; 42; 96; 147  
 indéterminabilité 16  
 innovation 179  
 interaction 124; 126; 130; 134; 171  
 langue 63; 80; 81; 82; 84; 88; 150  
 marché 4; 25; 107; 108; 179; 183  
 monde 100; 102; 113; 122; 153; 169  
 mondes possibles 152  
 morphologie 6  
 nom de chose 95; 123  
 nom de la chose 46  
 norme 95  
 objet 13; 57; 75; 146; 147; 150  
 objet (catégories) 14  
 objet (définition) 29; 38  
 objet (général) 15  
 observateur 13; 14; 73; 147; 150; 152; 169  
 observateur (conservation de l') 166; 167; 170  
 observateur (définition) 86  
 ontologie 95  
 parenté 59  
 partie 13  
 percept 14; 20; 103; 172  
 perception 18; 46; 121; 146  
 phénomène 135  
 plantation 7  
 prédiction 126  
 prospective 3; 164; 175; 179  
 réalité 24; 26; 92; 104; 124; 147; 167  
 redéfinition 11  
 règle 64; 75; 130; 133; 148  
 relation 13; 55; 57; 73; 147  
 relation (définition) 56  
 relativité 101  
 représentation 11; 13; 14; 15; 22; 121; 170  
 représentation sociale 17  
 science 80; 118  
 sensation 14  
 signe 29; 87  
 situation 13  
 spectre (définition) 50

stimulus-contrast 18  
structure 13  
substantif 17  
syplexe 37; 128  
syplexe (définition) 35  
système 11  
système (définition) 32  
système-compatibilité 108; 147; 172  
système-compatibilité (définition) 93  
système-compatible 128; 169  
système-compatibles 76  
taxinomie 70  
temps 135; 142; 144  
traduction 49; 74; 122; 126; 129  
transaction 178  
U-langage 60; 65; 73  
U-langage (définition) 58  
U-langages 86  
Umwelt 120; 162  
univers 60  
univers (définition) 50

# CAHIER DE ReCHERCHE

## Récemment parus :

Articles publiés dans des revues scientifiques : année 1990 - N° 1, Septembre 1990.

Présentation des travaux de recherche en cours pour l'année 1990 (bénéficiant de la subvention de recherche appliquée) - N° 2, Septembre 1990.

Hétérogénéité intra-branche des entreprises et commerce international, par Philippe Moati, N° 3, Octobre 1990.

La "système-compatibilité". Eléments de formalisation pour une théorie de l'évolution des systèmes, par Saadi Lalhoul, N° 4, Octobre 1990.

Président : Bernard SCHAEFER    Directeur : Robert ROCHEFORT  
142, rue du Chevaleret, 75013 PARIS - Tél : (1) 40.77.85.00

# CREDOC

Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de Vie