

# Propositions pour une théorie formelle de la subjectivité

## 1 Les limites de l'Intelligence Artificielle

### 1.1 Les méthodes de l'Intelligence Artificielle peuvent-elles rendre compte des situations de la vie réelle ?

#### Le traitement par inférences

Le traitement de la théorie des situations en IA procède par inférences qui décrivent des relations entre sentiments, intentions, désirs, volitions, ... de la même façon que s'il s'agissait de termes formels, géométriques ou algébriques, pour lesquels le sens est entièrement donné par les axiomes qui les définissent. Un exemple classique de ce type de traitement est  $\text{aimer}(C, D) \vdash \text{vouloir\_épouser}(C, D)$ , établissant un lien déductif entre le sentiment d'aimer et l'intention de  $C$  de vouloir épouser  $D$ . Raisonner selon cette méthode revient à opérer sur des formes de propositions alors que ce sont les vécus, exprimés par ces propositions, qui sont réellement effectifs. Aimer, par exemple, est un verbe de la langue française qui dénote l'état affectif d'une personne (ou éventuellement d'un animal) à l'égard d'une autre personne, ou d'un animal, ou même d'un objet ou d'une activité. Ce verbe possède, en français, des acceptions diverses de sorte qu'il aura des sens différents dans « Jean aime Marie », si Marie est la copine de Jean, ou bien dans « Jean aime sa mère » ou encore « Jean aime le football », « Jean aime Zidane », « Jean aime le bœuf bourguignon ». En tout, cela donne cinq acceptions possibles pour le verbe aimer. En cherchant bien on pourrait en trouver quelques autres mais de toute façon on n'excédera pas une dizaine de sens différents possibles. On pourrait donc penser à programmer ces diverses acceptions dans le cadre d'un traitement des connaissances, le verbe aimer prenant un de ces sens possibles dans une situation donnée représentée par une proposition «  $X$  aime  $Y$  » selon la nature de  $X$  et de  $Y$ . Si, par exemple, on prend pour objet du verbe aimer  $Y = \text{sa mère}$  on pourrait donc déduire tout naturellement que  $X$  est un sujet humain et que le sens du verbe aimer est celui catégorisé comme l'amour filial : « Jean aime sa mère » évoque ce sentiment bien précis dans la mesure où l'on a pris pour  $X$  un sujet général et quasi-abstrait. Mais qu'en est-il de « Œdipe aimait sa mère » ? Autre exemple, si pour  $Y$  on prend le nom d'une superbe top-modèle quel pourra être le sens du verbe aimer dans la phrase « Jean aime  $Y$  » ? Ce qui est donc exhaustivement impossible, c'est d'établir une liste de situations pour chaque sens du verbe aimer car l'un des sens possibles ne sera sélectionné qu'en fonction de la nature du sujet  $X$  et de l'objet  $Y$ . Le nombre de sens du verbe aimer est sans doute limité mais est illimité le nombre de situations possibles générées par aimer en fonction du sujet  $X$  et de  $Y$ , objet du sentiment de  $X$ .

En fait, dans ce type de traitement la signification d'un terme est supposée connue à l'avance. Dans l'exemple actuel, Jean est un nom de personne décrit par une liste de propriétés énoncées sous forme de clauses. Il en est de même pour Marie et aussi pour toute verbe d'action ou tout verbe exprimant un sentiment comme aimer. Or, les situations de la vie réelle mettent en jeu des êtres conscients dont les comportements sont des notions parfaitement floues, indéterminées, incomplètes au sens pris par ce terme chez les lacaniens (Lacan, 1975; Verne, 1996; Le Gaufey, 1991). Si « Jean aime Marie », la proposition « Jean veut épouser Marie » ne se déduit inférentiellement de la première que dans les systèmes experts utilisés en intelligence artificielle (Pitrat, 1995), dans la mesure où l'on a programmé une telle relation entre les prédicats *aimer* et *vouloir\_épouser*. Dans une théorie des situations vécues, le *vouloir\_épouser* émerge de la potentialité recelée par *aimer* plutôt que de s'en déduire par inférence. Pour citer Bernard Pottier : « Les logiques ont été constituées pour elles-mêmes, et certainement pas pour les langues naturelles » (Pottier, 1992).

## Les limites des méthodes de représentation des connaissances

Dans le contexte de ce que l'on appelle *représentation des connaissances* de nombreux travaux ont été consacrés à modéliser des événements de la vie ordinaire comportant des sujets conscients (humains et animaux) sous le nom de *théorie des situations* ou des *scénarios* (Schank & Abelson, 1977; Barwise & Perry, 1984; Shastri & Ajjanagade, 1989) et, dans le contexte actuel des sciences cognitives, la question se pose de la différence entre le sujet à la troisième personne et le sujet à la première personne. Selon David Chalmers (1995–2004) le traitement du premier relèverait de ce qu'il appelle « the easy problems » parce qu'ils pourraient être ramenés à l'étude et l'explication du fonctionnement d'un système objectif. Par contre la question du traitement du sujet conscient à la première personne ressort de ce que cet auteur appelle « the hard problem » dans la mesure où l'on n'a plus seulement à expliquer le fonctionnement d'un système objectif mais à élaborer une théorie de l'expérience subjective qui prenne en compte des données aussi qualitatives que les sentiments, les émotions, les intentions, les désirs . . . non plus en fonction de leurs manifestations extérieures observables, mais vécus pour eux-même tels qu'ils sont ressentis par un sujet particulier. Mais élaborer une théorie du sujet conscient, même pris à la troisième personne, est-il un problème facile ? Expliquer le comportement d'un sujet à la troisième personne revient à le considérer comme un système objectif accomplissant certaines fonctions. Il faut donc être capable d'exhiber un modèle calculatoire qui remplisse la même fonction, ou tout au moins la simule. Partant de là, même en étant conscient de la complexité des fonctions mentales on peut raisonnablement estimer que de tels modèles parviendront à constituer une science de l'esprit, c'est en ce sens que D. Chalmers en parle comme des problèmes faciles. Afin de répondre à cet objectif certains ont parié sur la logique du premier ordre, Robert Kowalski (1980) allant même jusqu'à déclarer « There is only one language for representing information – whether declarative or procedural – and that is first-order predicate logic ». Toutefois, dans son article paru en 1984, Aaron Sloman démontre que la conception d'un système intelligent est une tâche complexe et très difficile exigeant plus que le seul formalisme de la logique du premier ordre. Selon Max Wertheimer (1959) : « If one tries to describe processes of genuine thinking in terms of formal traditional logic, the result is often unsatisfactory ; one has, then, a series of correct operations, but the sense of the process and what was vital, forceful, creative in it seems somehow to have evaporated in the formulations ». Cette citation figure dans un célèbre article de Marvin Minsky (Minsky, 1975) où cet auteur s'attache également à démontrer l'insuffisance de la logique du premier ordre à représenter exhaustivement le fonctionnement de l'intelligence. Selon Minsky, le raisonnement logique n'est pas assez flexible pour servir de base à la pensée, il consiste en un ensemble de méthodes heuristiques efficaces quand elles s'appliquent à des projets schématiquement simplifiés. Minsky propose alors une représentation des connaissances au moyen de *cadres* : « a frame is a data-structure for representing a stereotyped situation ». Tout un ensemble d'autres techniques ont été proposées : arbres sémantiques (Chouraqui, 1985; Barr & Feigenbaum, 1981), scripts (Schank & Abelson, 1977; Barr & Feigenbaum, 1981) et bien d'autres méthodes (Barr & Feigenbaum, 1981; Cohen & Feigenbaum, 1982). Ces diverses techniques reposent toutes sur la même ontologie admettant l'existence a priori d'individus considérés comme des atomes irréductibles, susceptibles d'être exhaustivement connus par la donnée d'une liste de caractéristiques propres. À partir de ces listes un algorithme se déroule ayant prévu à l'avance un ensemble de situations possibles en utilisant seulement les faits pertinents. Or, pour citer Aaron Sloman : « The way I see it, the real problem is we don't know what it is that we are trying to model. Human beings and other animals have all sorts of capabilities but trying to characterise them is very hard ». Selon Hubert Dreyfus : « la pertinence des faits n'est pas un absolu mais elle dépend des intentions humaines, tous les faits imaginables peuvent avoir leur pertinence dans une situation ou dans une autre » (Dreyfus, 1984). Selon Charles Taylor, le fait d'avoir telle intention correspond au fait d'avoir *conscience* de la situation et, selon Dreyfus, toute situation est organisée en fonction des exigences et des tendances de l'être humain qui colorent les faits d'un sens (Dreyfus, p.337). Wittgenstein suggère que l'analyse d'une situation sous forme de faits et de règles n'est significative que dans un contexte limité et pour un certain propos puisque les éléments de cette situation sont le reflet des objectifs et des intentions du sujet agissant (Wittgenstein, 1960). Isoler les données absolues, c'est enlever aux faits leur contenu vécu, celui de notre expérience à la première personne. C'est pourquoi le traitement objectif des événements vécus par des sujets conscients peut difficilement faire l'impasse de l'expérience subjective des divers agents et éviter « the hard problem » de D.Chalmers. En effet, il ne s'agit plus seulement de concevoir des modèles qui remplissent des fonctions imitant, de près ou de loin, les fonctions mentales mais il faut répondre à la question

du pourquoi toutes ces fonctions sont indissolublement associées à une expérience subjective personnelle. On voit mal comment élaborer une théorie des situations impliquant des sujets conscients en faisant l'impasse de ce fait, celui justement qu'il s'agit d'êtres conscients ; les « problèmes faciles » ne le sont peut-être pas autant que ce que l'on pourrait le penser.

## 1.2 Ce que ne permet pas le paradigme ensembliste

### Les limites de la notion d'appartenance

D'après la description d'un univers ensembliste, un ensemble  $a$  est une unité entièrement définie par la collection des éléments qui la composent. De même que toute collection d'éléments de  $a$  constituera un *sous-ensemble* ou une *partie* de  $a$ . À ce titre  $a$  est aussi une partie de lui-même ce qui revient à dire que dans le cadre de cette théorie il n'existe aucune différence qualitative entre un tout et ses parties. Si l'on désigne par  $\mathcal{V}$  l'ensemble des êtres vivants, on peut dire qu'une cellule vivante est un élément de  $\mathcal{V}$  et le symbole d'appartenance décrira bien une réalité physique. On peut dire la même chose pour un animal qui, lui aussi, peut être considéré comme un élément de  $\mathcal{V}$ . Mais décrire cet animal, ou tout autre être vivant, comme un ensemble de cellules ne reflète qu'un point de vue très partiel des choses. Entre une multitude de cellules et un être vivant complexe il existe une rupture de continuité qualitative, le tout est autre chose que la collection de ses parties bien qu'il ne puisse exister sans elles (Morin, 1977). De même le sens d'une expression langagière peut être tout autre chose qu'une combinaison de significations des mots qui composent la phrase. En fait, la notion d'ensemble fait perdre le sens de la qualité de chaque structure, tout est analysé en terme d'éléments énumérables (Longo, 1997).

Dans son fondement ontologique, la notion d'ensemble fait appel à la notion d'individu (Bar-Hillel et al., 1973). Même si une hiérarchie cumulative d'ensembles peut être fondée sur le zéro, l'ensemble vide, celui-ci n'est que le terme initial d'une comptabilisation par un, le zéro s'établit comme le premier élément comptable de la série ; en effet, le premier ensemble de la hiérarchie est créé par comptabilisation de ce zéro comme un, de l'ensemble  $\emptyset$  on passe à l'ensemble  $\{\emptyset\}$  qui constitue l'unité. Si l'on peut asseoir une théorie mathématique sur l'existence d'unités individuelles comptabilisables chacune comme un et dont le regroupement en une collection est une exemplification possible d'un ordinal, la réalité en-soi de l'individu est ambiguë. En effet où commence réellement la notion d'un individu ? Autrement dit, à quel niveau de réalité se placer pour trouver des individus qui soient des unités matérielles, stables, permanentes, indécomposables de telle sorte qu'elles constitueraient les briques élémentaires de toute forme d'existence ? Certainement pas dans les individus humains ou animaux, ni même dans la cellule vivante ni dans les atomes constituant ces cellules, ni même dans les particules sub-atomiques puisque celles-ci résulteraient de la combinaison de quarks qu'on ne peut plus considérer comme dotés d'existence individuelle.

Autre argument à l'encontre de la notion d'ensemble. L'expérience courante, la vie commune, est constituée de situations auxquelles participent divers éléments, qu'il s'agisse d'humains ou bien d'objets inanimés ou encore de faits sociaux ou culturels. Ces situations ne peuvent exhaustivement se décrire au moyen d'ensembles dans la mesure où la participation des constituants n'est pas qu'une question d'appartenance numérique, bien que l'on puisse toujours réduire cette situation à un ensemble. Prenons le cas d'une famille, un tel groupe humain est formée par un ensemble d'individus que l'on peut diviser en deux sous-ensembles selon le sexe ou bien selon l'âge, ou encore tout autre critère d'état civil. On peut envisager sur cet ensemble diverses relations, relations filiales ou matrimoniales et considérer cette famille comme un ensemble d'individus doté de relations particulières. Si cette possibilité de modélisation existe elle ressort néanmoins d'une perspective réductionniste car elle ne peut pas décrire exhaustivement ce qu'implique la participation d'un individu au groupe familial. C'est ainsi que la disparition d'un membre de ce groupe, un décès par exemple, ne se réduit pas simplement à une opération qui nous ferait passer d'un ensemble à  $n$  éléments à un ensemble à  $n-1$  éléments. Une telle opération ne pourrait rendre compte des répercussions qu'elle peut avoir sur chacun des membres de la famille, cette répercussion n'étant pas programmable étant donné que le potentiel de futurs possibles est quasiment inépuisable. D'autant que nous avons envisagé uniquement la perte d'un membre par décès mais il peut y avoir d'autres cause de diminution de ce groupe familial : divorce, rupture avec le groupe. À l'inverse, l'augmentation de ce groupe familial d'un membre,

naissance ou mariage, ne peut se ramener à la simple opération faisant passer d'un ensemble à  $n$  éléments à un ensemble à  $n+1$  éléments, étant donné tout ce que l'intégration ou la venue de ce nouveau membre comportera comme répercussions sur tout l'ensemble. Encore une fois, il faut admettre qu'une telle modélisation ensembliste reste possible et même utile selon le type d'application envisagée, ce qui est mis en cause ici c'est la capacité d'une telle modélisation à embrasser le potentiel de futurs possibles impliqués par le vécu d'un groupe humain tel qu'une famille. De plus, cette potentialité d'événements, de situations futures possible, n'est pas à proprement parler infini au sens quantitatif, c.-à-d. en correspondance bijective à un ordinal infini, mais qualitativement : il est « infini » — c'est à dessein que ce terme est mis entre-guillemets — par imprévisibilité des possibles actualisables ; parce que cet ensemble n'est pas statique, parce que la possibilité événementielle qu'il recèle n'est pas programmable *a priori*, à moins bien entendu d'avoir fixé des règles du jeu en se limitant par avance à un ordre d'événements actualisables.

### 1.2.1 La portée de ces critiques

Les critiques précédentes faites à l'IA et ses méthodes ne sont certes pas nouvelles et reprennent un vieux débat mis en scène de façon spectaculaire il y a une vingtaine d'années par le livre d'Hubert Dreyfus précédemment cité. Cet article ne se situe pas dans la vision pessimiste de cet auteur, il ne s'agit pas ici de démontrer que rien ne peut être accompli valablement pour une compréhension de la nature de l'esprit et de l'intelligence humaine. Il ne s'agit pas non plus d'une critique de l'IA en ce qui concerne ses méthodes de traitement dans le cas de ses multiples applications. Le motif de cet article est de montrer d'abord que la nature de l'esprit et de la conscience ne peut pas être comprise à partir de telles méthodes puis, ensuite, de proposer un formalisme logique apte à gérer de tels problèmes. On peut considérer les propositions qui vont suivre comme une évolution de l'IA ou bien au contraire qu'il s'agit d'autre chose ; de toute façon là n'est pas le problème. La différence essentielle entre les méthodes de l'IA et la logique proposée, nommée la Logique de la Production Conditionnée (LPC), repose sur la considération donnée à la notion d'individu. Ce que les précédentes critiques ont voulu mettre en évidence est le fait que l'IA traite des situations humaines en se basant sur l'existence *a priori* d'individus et de choses individuelles comme des données irréductibles et fondamentales, ce qui paraît d'ailleurs tout à fait adéquat pour les domaines d'applications envisagés mais qui ne l'est plus si l'on veut fonder une théorie de la conscience et des comportements affectifs et cognitifs des sujets conscients dans la mesure où l'on a, dans cette perspective, à comprendre et à donner une théorie de ce qu'est et de ce qui fonde la notion d'individu.

## 1.3 Fondements et objectifs de la LPC

### Les leçons de la physique quantique qu'il ne faut cependant pas prendre à la lettre

La physique quantique et plus généralement les perspectives d'une cosmologie quantique offre de nouvelles perspectives à une vision du monde dont devrait tenir compte toute tentative de compréhension de la nature de l'intelligence et de la conscience. Bien entendu la LPC ne s'inscrit pas comme une théorie quantique de l'esprit et de la connaissance mais s'inspire de quelques idées essentielles de cette physique.

- *Le vide sub-quantique* Milieu de potentialités d'où émergent les états quantiques. Dans la mouvance de la cosmologie contemporaine certains physiciens ont essayé « de faire réellement procéder l'univers d'un vrai vide, de le faire émerger de *rien* » (Cazenave, 1998). Un *rien* qui ne serait pas un néant mais un vide qui « renferme en lui-même son propre réservoir énergétique qui lui permet de s'auto-alimenter sans recourir à un monde extérieur d'ailleurs inexistant » (Gunzig, 1998). Encore qu'il s'agit là d'une version faible du vide puisqu'elle nous ramène à la gravité quantique mais au-delà se placerait selon certains physiciens (Vilenkin, 1982; Pagels, 1985) un vide vraiment vide « dont on ne peut plus rien affirmer, dont on ne peut que dénier toutes les propriétés possibles et, à la fin des fins, dénier même leur absence » (Cazenave, 1998). Cette idée de création de l'univers à partir du *rien* a été vivement critiquée dans la mesure où chez certains de ces physiciens il n'existait pas de théorie de ce *rien* qui apparaissait être l'équivalent d'un manque de quelque chose à l'instar de la bouteille vide.

- *Un processus continu de création et d'annihilation.* Les particules émergent du vide sub-quantique et y retournent.
- *Le rôle de l'observateur.* Les caractéristiques d'une particule sont saisies momentanément au cours d'une expérimentation. Les expériences d'Alain Aspect, début des années 80 et confirmées plus récemment, semblent mettre en cause l'idée de variables cachées qui donneraient aux particules un contenu intrinsèque.
- *La pseudo-identité des particules.* Une particule n'est pas un objet individualisé. Ce que l'on prenait pour les briques fondamentales de l'univers s'avère le produit d'une combinaison de sub-particules, les quarks. On ne peut même plus affirmer que quarks et leptons sont élémentaires.

Le but de la LPC est la conception d'un formalisme propre à servir de base à une théorie du sujet conscient, c.-à-d. une théorie de la genèse des actions, des intentions, des affects et des concepts propres à la nature d'une conscience en acte. Autrement dit la LPC ne peut pas partir de la notion d'individu constitué mais cherche à comprendre et à théoriser la formation de l'individualité. Son pari, c'est de s'inspirer de la physique quantique et de l'idée d'indétermination à la base de cette physique. Si la conception de la LPC s'inspire de cette vision du monde pour l'intégrer à une possible théorie de la conscience l'analogie avec la physique recèle malgré tout des limites pour les raisons suivantes.

- Les particules élémentaires répondent au principe d'indiscernabilité, on ne peut pas distinguer le photon numéro 1 du photon numéro 2. La physique quantique traite d'éléments indiscernables et purement quantitatifs alors que la LPC traite d'éléments hautement différenciés et qualitatifs : les qualia.
- Quelle que soit la nomenclature des particules le nombre d'espèces reste très limité. Toutes les particules du même type sont toutes définies par un ensemble de grandeurs bien déterminées : masse, charge, spin, charme, beauté, couleur, etc. . . Chaque élément du champ de la LPC a un caractère d'unicité.
- Le vide quantique, le *rien* de certains cosmologistes, consiste en ce qu'il est convenu d'appeler une « mousse d'espace-temps ». Dans la LPC ceci a pour correspondant la notion d' $\varepsilon$ -univers que l'on peut imaginer comme un réservoir illimité et ouvert de potentialités qui du point de vue formel sont représentées par des entités, les  $\varepsilon$ -ités comme on le verra ci-dessous, qui n'ont strictement aucune caractéristiques qui les définissent.

En conclusion, la LPC n'est pas une théorie quantique, elle s'inspire des quelques concepts de cette physique sans que l'on puisse trouver une similarité dans l'expression formelle de ces deux théories.

La méthode réductionniste qui prévaut actuellement dans les sciences prône la décomposition d'un problème en sous-problèmes plus simples et vise à comprendre le tout au travers de cette analyse. Or la nature apparaît sous des niveaux divers de complexité et les propriétés apparaissant à un certain niveau n'existent pas dans le niveau qui le précède tout en restant dépendantes de l'existence de ce niveau inférieur. Le propos de la LPC est d'offrir un cadre formel à une vision du monde interdépendante, elle repose sur une vision du monde selon les quatre principes énoncés maintenant.

- *Absence de fondement.* La LPC repose sur la vision d'un univers sans Cause première ni « brique fondamentale ». C'est à dire un univers reposant sur un terme ontologiquement premier à partir duquel tout serait construit et dont la saisie ou la compréhension donnerait la connaissance exhaustive du Tout.
- *Interdépendance ou complexité.* La conception du monde selon la LPC est holistique : tous les éléments de l'univers existent l'un par l'autre ; un monde où la complexité règne en maître.
- *Impermanence.* L'identité des objets et des êtres est transitoire, elle n'existe que par interdépendance.
- *Auto-organisation et émergence.* Une propriété nouvelle, un événement qui apparaît se distingue qualitativement des éléments qui lui ont donné naissance bien qu'il ne puisse exister que par ces derniers. Le terme d'émergence désigne cette apparition d'une propriété nouvelle imprévisible parce qu'issue de l'auto-organisation d'éléments qui, à leur niveau, ne possèdent pas de plan programmé du produit de leurs interactions. Varela a parlé de ce type de processus comme étant *auto-poïétiques* (Varela et al., 1993).

Toutefois, la LPC utilisera d'une acception de l'émergence qui lui est particulière, le terme de la LPC est le mot *production*. Ce terme recouvre à la fois les processus d'émergence tels qu'il viennent d'être précédemment définis mais aussi des processus d'actualisation d'événement à partir de potentialités indéterminées. On peut les

assimiler à de l'émergence dans la mesure où il y a apparition d'un nouveau terme à partir d'un état antérieur du monde qui l'inclut potentiellement sans qu'il s'en déduise logiquement. De plus, ces productions sont *conditionnées* parce qu'elles se réalisent par la médiation d'un contexte qui lui donnera un sens ponctuel et temporaire. D'où l'expression de *production conditionnée* attribuée à cette logique.

### Introduction à la notion de participation

Le terme de *potentialité* reviendra assez souvent tout au long de l'exposé de la LPC tout en ne faisant pas partie du langage formel de cette logique mais de son méta-langage. Ce terme a reçu de nombreuses acceptions tout au long de l'histoire de la philosophie et des sciences, il est donc nécessaire de préciser le sens que lui prête la LPC. Selon Aristote, le terme *potentiel* est lié au terme *actuel* (Richir, 1998). Pour le stagirite, à la base du monde des formes existe une « matière première » qui constitue le réceptacle des possibles en attente d'actualisation. À l'instar du vide quantique, un univers de participation est structuré avec des possibilités ou des potentialités (Teller, 1998). Pas plus que le vide quantique n'est peuplé de particules que nos mesures viendraient découvrir, un univers de participation, désigné par le terme d' $\varepsilon$ -univers ou encore par l'expression *univers ontologique*, n'est pas un espace où toutes les situations ou tous les événements possibles, existeraient à l'état pré-codés. Dans la perspective de la LPC, chaque être vivant et/ou conscient, chaque objet inanimé, se présente à la fois comme une unité discernable au moyen d'une liste de caractéristiques énonçables sous forme de propositions, mais aussi comme « entouré d'un halo » — il s'agit d'une métaphore — de possibilités inexprimées et inexprimables dans l'état de choses actuel mais qui peuvent s'actualiser en fonction d'un contexte favorable. L'objet ou l'être vivant tels qu'ils apparaissent dans une situation donnée et ce « halo » de potentialité sont non-séparables : la potentialité de *A* n'appartient pas à une matière différente de *A* mais elle lui est intrinsèque. On en revient alors à la notion d'émergence spécifique à la LPC : l'émergence, appelée *production*, doit être considérée comme la fixation momentanée de ces potentialités de *A* en un situation objective de *A*, représentable dans un langage donné, celui d'un observateur.

On pourrait parler de la LPC comme une théorie des potentialités et de leur actualisations, sous forme de *productions conditionnées*. Contrairement à toute théorie à fondement ensembliste ces potentialités ne peuvent pas être considérées, et traitées, comme des éléments individuels, autrement dit des unités persistant dans le cours des événements comme c'est le cas pour les théories des situations (Barwise & Perry, 1984; Devlin, 1991). En effet, on ne peut s'appuyer sur la notion d'existence *a priori* d'éléments individuels puisqu'il s'agit de formaliser le processus de genèse de tels éléments. Tout élément individuel est essentiellement discernable et séparable de ses congénères ce qui n'est plus le cas d'un milieu de potentialités qui, au contraire, constitue un domaine d'entités indiscernables, bien que susceptibles de s'actualiser sous l'effet d'opérations internes sous forme d'objets, d'individus, de caractères spécifiques. De plus, si l'on veut traiter la notion d'émergence, on ne peut pas le faire sans une théorie des potentialités génésiques des phénomènes, d'événements, de propriétés nouvelles. Si quelque chose est créé il ne l'est pas *ex nihilo* mais il l'est par actualisation d'une potentialité. Pour qu'il s'agisse réellement d'une création, c.-à-d. apparition d'une propriété nouvelle, inconnue au niveau des constituants de base, la chose en question ne peut pas simplement résulter d'une déduction, d'une simple combinatoire opérée à partir de ces constituants. Il a donc été nécessaire de concevoir un nouveau formalisme avec des règles de calcul sur de tels éléments qui ne sont pas censés symboliser des informations ou des objets perçus ou conçus mais des possibilités d'existence. Ce que la LPC veut formaliser c'est l'idée d'un état d'existence dans lequel rien n'est individualisé, chaque élément étant à lui seul un réservoir infini de potentialités à partir duquel vont émerger les différences génératrices d'objets, tous ces éléments étant interdépendants et non-séparables. Ceci nous amène à proposer un paradigme différent du paradigme ensembliste dont la philosophie de base est la notion de collections organisées à partir d'un monde d'individus. Ce paradigme sera celui des univers ontologiques régis par la *participation*. Ce concept traduit un fait d'existence que l'on rencontre aussi bien dans l'univers des relations sociales que dans le monde psychique, dans la biologie, mais également dans l'univers de la physique. À savoir que l'on trouve, dans ces divers domaines, le cas d'ensembles, qui peuvent être énormes, d'objets, de sujets humains ou d'animaux, ou encore de phénomènes ou de caractéristiques de tous ordres, avec une multitude de relations complexes entre tous ces éléments, d'où émerge une propriété nouvelle, ou un état de chose, ou un événement, qualitativement différent des propriétés des éléments de base mais qui, en même temps, n'est pas indépendant de ceux-ci. Tous

ces éléments constituent une situation dans laquelle ils sont interdépendants puisque retrancher un seul d'entre eux modifierait complètement la situation et la nature de ce qui en émerge. Il se produit entre les éléments de base de cette situation et ce qui en émerge un saut, une rupture de continuité, qui ne peut se laisser décrire par application de règles d'inférence. À chaque élément est associé un *potentiel* de conséquences possibles. Alors que dans la théorie des situations de Barwise et Devlin, précédemment cités, les éléments sont pris dans leur individualité, dans la théorie de la participation ils sont considérés en tant qu'ils coopèrent à une réalité commune. C'est pour cela que les individus, qui sont pour la LPC des objets déterminés, ne peuvent pas être des  $\varepsilon$ -ités puisque ce ne sont pas les objets dans leur réalité individuelle qui participent : *une  $\varepsilon$ -ité c'est la potentialité que possède un objet déterminé à interagir avec tout un ensemble d'autres*. Une relation entre deux personnes, appelons les Jean et Marie, constitue ce que l'on appellera un domaine de participation parce que ces deux personnes interagissent en fonction de données aussi complexes que des sentiments, des aptitudes personnelles, de leur milieu social, de leur éducation, car l'existence humaine est faite d'autre choses que la simple juxtaposition d'existences individuelles. Supprimer un élément faisant partie d'une situation ou bien en ajouter peut modifier complètement la nature de la situation mais aussi le comportement des sujets humains, ou animaux, qui la composent. La notion de *participation* entend formuler cette idée d'interaction entre un tout et les éléments qui le constituent. Précisons ces concepts à l'aide d'un exemple historique : la France de 1789 peut être considérée comme un  $\varepsilon$ -univers ; les éléments sociaux – monarchie, noblesse, clergé, tiers-état, philosophes des Lumières, qui composaient le royaume, présentaient un potentiel de prédispositions non-manifestées pour l'émergence d'un événement historique fondamental. Ce futur possible restait indéterminé parce que personne, en 1789 avant la prise de la Bastille et même tout juste après, ne connaissait réellement l'ampleur du processus qui était en train d'émerger et ce à quoi il allait aboutir parce qu'entre les éléments d'une situation donnée et ce qui en émerge il y a une solution de continuité logique et causale, un saut qualitatif. Dans cet exemple, à l'instar de ce qui se passe dans toute situation impliquant une subjectivité consciente, on peut parler d'un ensemble des éléments de la situation mais l'événement qui en émerge n'est pas le résultat d'une opération sur cet ensemble d'éléments pris individuellement.

La suite de cet article sera donc consacrée à un exposé plus philosophique que formel de la théorie de la participation. Auparavant quelques concepts sont nécessaires à cet exposé.

## 2 Quelques concepts de base de la LPC

### 2.1 Les bases propositionnelles de la LPC

« Paul est en train de courir » est un énoncé déterminé si dans le monde réel il y a bien un événement que l'on peut représenter par cette proposition. En logique du premier ordre on dit que cette proposition est vraie. Toutefois la notion de déterminé va plus loin que celle de vérité logique puisqu'elle englobe des énoncés auxquels on ne peut attribuer une valeur de vérité. Ce sont des ordres : « Paul, viens ici ! » ; des permissions : « Paul, tu peux entrer » ; des intentions : « demain Pierre ira voir Jean » ; des désirs : « j'aimerais bien acheter cette nouvelle voiture » ; des interrogations : « où Marie travaille-t-elle actuellement ? ». On ne peut dire de ces propositions qu'elles sont logiquement vraies ou fausses mais elles correspondent à des énoncés déterminés dans la mesure où leur énonciation correspond bien à un événement vécu par un locuteur dans un monde réel.

Un énoncé est non-déterminé parce qu'il ne trouve pas de correspondance dans le monde réel. La proposition « Berlin est la capitale de la France » est fautive du point de vue logique et, par conséquent, non-déterminée. Mais la notion de non-déterminé va plus loin que la fausseté logique, par exemple « l'actuel roi de France est chauve » serait un énoncé non-déterminé alors que l'on ne peut pas dire qu'il soit logiquement vrai ou faux.

On appelle *détermination* une opération qui crée cette correspondance entre un énoncé, syntaxiquement bien formé, et un événement réel ; l'énoncé en question devient alors un énoncé déterminé.

Dans le langage de la LPC, on appelle *objet déterminé* toute réalité de l'univers physique, biologique, humain, représentée et identifiable par un concept ou, plus généralement, par une expression langagière, c.-à-d. un énoncé déterminé. En définitive, cette notion de détermination et la partition du monde entre déterminé et non-déterminé

relève d'une logique propositionnelle. Toutefois, si la notion de participation ne répond pas à une logique propositionnelle quelle que ce soit, classique ou non, multi-valuée, non-standard, probabiliste, ... il n'empêche que la théorie de la participation nécessite la coopération d'un calcul propositionnel adéquat dans la mesure où le résultat de toute opération effectuée dans un  $\varepsilon$ -univers a une représentation dans un univers du langage, celui d'un sujet observateur, ce que l'on appellera un sujet cognitif.

La logique choisie est proche du modèle intuitionniste, il s'agit du modèle  $G_3$  de Kurt Gödel. Je ne m'étendrai pas sur les motivations mathématiques de ce choix, mais cette logique répond à quelques exigences nécessaires pour formaliser la notion de détermination et servir de base de représentation aux productions conditionnées issues d'opérations sur un univers de participation. En effet, cette logique :

- est tri-valuée ;
- accepte tous les axiomes du calcul propositionnel intuitionniste comme des théorèmes ;
- n'admet pas le tiers-exclu  $p \vee \neg p$  et laisse place à une possibilité intermédiaire entre vrai et faux ;
- traite l'implication comme un opérateur de base :  $p$  implique  $q$ , soit  $p \rightarrow q$ , signifie que s'il existe une preuve de la proposition  $p$  et s'il est vérifié que  $q$  se déduit de  $p$  alors la proposition  $q$  est bien vérifiée ;
- ne vérifie pas  $\neg\neg p \rightarrow p$  : la négation de la négation n'implique pas nécessairement une affirmation.

### La détermination en dépendance

À signaler deux opérateurs logiques qui ont été créés pour la LPC et qui jouent un rôle fondamental dans la formalisation de la participation.

1. *L'opérateur de dépendance* :  $A \leftarrow B$

La formule se lit «  $A$  dépend de  $B$  » et signifie qu'un événement  $A$ , ou un objet  $A$ , ne peut exister sans  $B$ . Ce qui ne signifie pas une relation causale de  $B$  à  $A$ . Exemple : il ne peut y avoir de feu,  $A$ , sans la présence d'un élément combustible  $B$ . Ce n'est pas  $B$  qui est la cause du feu, la cause se trouve dans l'opération de détermination.

2. *L'opérateur de dépendance mutuelle* :  $A \rightsquigarrow B$ .

La formule se lit «  $A$  et  $B$  existent l'un par l'autre ». Cet opérateur formalise la notion de rétro-activité dont les exemples abondent dans la nature et dans les sociétés humaines et animales. Exemples : proie et prédateur ; collectivités d'insectes et individus ; les exemples abondent dans l'œuvre d'Edgar Morin *La Méthode*.

## 2.2 Termes de la théorie de la participation, l' $\varepsilon$ -langage

Les concepts qui vont être définis ont une valeur purement formelle et par conséquent n'amèneront, pour l'instant, que peu de commentaires. En fait ils sont mentionnés pour justifier la formalisation de la LPC, plus particulièrement la théorie de la participation qui constitue le cœur même de cette logique alors que la théorie des objets déterminés et des opérateurs de détermination constituent une base indispensable. La signification philosophique des concepts se dégagera de l'utilisation qui en sera faite au cours de l'exposé de la participation et de ses propriétés.

On appellera  $\varepsilon$ -langage l'ensemble des formules de la LPC ayant pour arguments les termes de la théorie de la participation. Les sous-sections qui vont suivre ont pour but d'introduire ces divers termes avant de passer à l'énonciation des axiomes de la participation.

### Les $\varepsilon$ -univers ou univers ontologiques

Pour la LPC un univers est avant tout un lieu où se produisent des événements. La notion d'univers ontologique servira de cadre à la théorie de la participation. Si un tel univers joue bien le rôle d'un domaine d'interprétation pour une logique des prédicats ou pour une logique modale il peut représenter une réalité qui n'est pas individualisable. Alors qu'un univers dans la théorie des ensembles est une collection d'objets régie par la relation

d'appartenance, un univers ontologique est le domaine des éléments répondant à la relation de participation, il n'est pas une collection.

Syntaxiquement un univers ontologique sera symbolisé par la lettre calligraphique  $\mathcal{U}$  préfixé par un  $\varepsilon$ -, autrement dit  $\varepsilon\text{-}\mathcal{U}$ , il sera aussi appelé un  $\varepsilon$ -univers.

### Les $\varepsilon$ -ités

Un univers ontologique comprend des termes avec des règles d'association entre eux. Dans la mesure où l'on veut éviter la confusion avec des notions couramment employées on évitera de parler d'*éléments* à propos d'un univers ontologique laissant ce mot en usage uniquement pour les ensembles ou, plus généralement, pour toute collection. Dans le contexte de la théorie de la participation, un terme d'un univers ontologique sera appelé une  $\varepsilon$ -ité. Une  $\varepsilon$ -ité est constituée d'un symbole quelconque, pris dans un langage objet (LO), préfixé par un  $\varepsilon$ - dont on verra ci-dessous le rôle fondamental.

L' $\varepsilon$ -ité est une notion clé de la théorie de la participation, ce concept servira à représenter l'idée de potentialité d'objet ou d'événement ou d'émergence d'une propriété. Une  $\varepsilon$ -ité n'est donc pas un objet déterminé ce qui ne veut pas dire qu'elle est non-déterminée, parce qu'elle n'est ni un néant ni un zéro ni un objet vide, un ensemble  $\emptyset$ . Si l' $\varepsilon$ -ité n'est pas quelque chose de déterminé elle décrit en fait un potentiel de détermination.

#### 2.2.1 L'indicateur d'absence

Le terme  $\varepsilon$ - préfixant un symbole, un mot, un nom propre ou un nom commun, sera appelé l'*indicateur d'absence*. Cet indicateur d'absence indique l'incommensurabilité existant entre le symbole qui suit et l'élément de l' $\varepsilon$ -univers qu'il désigne. Ceci doit être compris comme le fait que toute valeur significative que l'on attribue au symbole  $x$  (ou un mot, ou une expression langagière, ou un nom propre) qui suit l'indicateur d'absence ne peut exhaustivement décrire le terme de l' $\varepsilon$ -univers symbolisé par  $\varepsilon\text{-}x$ .

#### Duals, $\varepsilon$ -corrélations, $\varepsilon$ -corrélations mutuelles

Termes qui désignent des opérations, ou de simples assemblages de termes, dans un  $\varepsilon$ -univers.

On appelle *dual* toute association non-ordonnée de deux termes d'un univers ontologique ( $\varepsilon$ -ités ou indicateurs d'absence) comprise entre les délimiteurs  $\langle$  et  $\rangle$  :

$$\langle \varepsilon\text{-}x, \varepsilon\text{-}y \rangle \quad \text{ou bien} \quad \langle \varepsilon\text{-}, \varepsilon\text{-} \rangle$$

On appelle  $\varepsilon$ -corrélations un dual ordonné d' $\varepsilon$ -ités. Représente une opération sur un  $\varepsilon$ -univers :

$$\langle \varepsilon\text{-}x \setminus \varepsilon\text{-}y \rangle \quad \text{ou bien} \quad \langle \varepsilon\text{-} \setminus \varepsilon\text{-}y \rangle$$

$\varepsilon\text{-}y$  est le *corrélateur* et  $\varepsilon\text{-}x$  est le *corrélé*. Ce que veut dire cette opération c'est que le corrélé est en attente d'une valeur significative qui lui serait donnée par dépendance à une valeur significative du corrélateur. À noter que la syntaxe d'une  $\varepsilon$ -corrélations exige toujours la présence d'une  $\varepsilon$ -ité comme corrélateur.

On appelle  $\varepsilon$ -corrélations mutuelles la même chose que les  $\varepsilon$ -corrélations mais cette fois-ci il s'agit de dépendance mutuelle entre les deux termes ; tous deux sont simultanément corrélés et corrélateurs.

$$\langle \varepsilon\text{-}x | \varepsilon\text{-}y \rangle \quad \text{ou bien} \quad \langle \varepsilon\text{-} | \varepsilon\text{-} \rangle$$

Contrairement à l' $\varepsilon$ -corrélations on peut avoir des  $\varepsilon$ -corrélations mutuelles d'indicateurs d'absence.

## Les $\varepsilon$ -énoncés

On appellera  $\varepsilon$ -énoncé toute formule, tout énoncé, ayant pour argument les termes d'un univers ontologique.

Un  $\varepsilon$ -énoncé est :  
une  $\varepsilon$ -ité,  
un dual d' $\varepsilon$ -ités,  
une  $\varepsilon$ -corrélacion,  
une  $\varepsilon$ -corrélacion mutuelle,  
toute combinaison et composition des  $\varepsilon$ -énoncés précédents.

### 2.3 Le point de vue du sujet cognitif

La théorie de la participation, qui va être exposée dans cet article traite des univers ontologiques et des termes qui les constituent ou qui s'y rapportent, c.-à-d. les  $\varepsilon$ -énoncés. Bien que le champ sémantique de la théorie de la participation soit celui d'univers dans lesquels le paradigme ensembliste n'a plus cours — en particulier le schéma d'axiomes de compréhension — il n'empêche que le fait d'énoncer une formule impliquant des termes d'un univers ontologique constitue une expression pouvant être ramenée à un énoncé mathématique classique. Par exemple, les univers ontologiques ne constituent ni des ensembles ni des collections mais le simple fait d'énumérer des symboles  $\varepsilon-w$ ,  $\varepsilon-y$ ,  $\varepsilon-x$ ,  $\varepsilon-z$  est un acte d'écriture constitutif d'un ensemble au sens empirique du terme. En fait parler d'un ensemble d' $\varepsilon$ -ités relève du jeu de l'écriture : on peut légitimement parler d'ensembles de symboles d' $\varepsilon$ -ités ce qui n'implique pas pour autant que ces  $\varepsilon$ -ités vérifient les axiomes de la théorie des ensembles. Il sera donc nécessaire de préciser de quoi il est question et de distinguer dans une formule une  $\varepsilon$ -ité de son symbole. Une  $\varepsilon$ -ité « appartient » à un univers ontologique tandis qu'un symbole d' $\varepsilon$ -ité appartient au langage de la LPC, les guillemets distinguant les deux sens du verbe appartenir : le premier étant pris dans l'usage très général d'une langue naturelle alors que le second est pris au sens formel, et restrictif, de la théorie des ensembles ou des classes. Quelle que soit la nature d'une  $\varepsilon$ -ité il n'empêche que l'on peut toujours écrire un symbole faisant référence à un tel objet, symbole par lequel celui-ci sera désigné dans la théorie. À partir de maintenant une distinction sera faite entre une  $\varepsilon$ -ité en elle-même et son expression symbolique  $[\varepsilon-x]$ . De même pour n'importe quel  $\varepsilon$ -énoncé :  $[\langle \varepsilon-x, \varepsilon-y \rangle]$ ,  $[\langle \varepsilon-x \setminus \varepsilon-y \rangle]$ ,  $[\langle \varepsilon-x | \varepsilon-y \rangle]$ , etc.. La différence entre une  $\varepsilon$ -ité, ou un  $\varepsilon$ -énoncé, et une formule d' $\varepsilon$ -ité, ou d' $\varepsilon$ -énoncé, c'est que les premiers désignent des entités d'un univers ontologique alors que les secondes sont des formules du langage de la LPC décrivant « ce qui se passe » dans un univers ontologique.

Mais alors, qui parle des univers ontologiques et de leur contenu ? La formalisation de la participation requiert la présence d'un terme appelé le *sujet cognitif*. Cette notion s'apparente à ce que les mathématiciens constructivistes ont appelé le sujet créateur ou le sujet mathématique, concept introduit par Kreisel et qui a donné lieu à une axiomatisation précise dépouillant ainsi ce sujet de tout caractère psychologique. D'une façon analogue le sujet cognitif restera à l'arrière-plan au titre de référence idéale, celle d'un sujet transcendantal parlant le langage de la LPC. Dans l'exposé de la LPC il sera donc constamment question de ce sujet cognitif pris au singulier : « le sujet cognitif ». Il ne faut cependant pas l'imaginer comme l'abstraction d'un sujet humain particulier mais comme un terme général englobant l'idée de sujet conscient observateur qui, dans une application donnée, pourrait s'avérer être un humain, un animal ou un groupe social.

Lorsque l'on effectue des opérations sur les  $\varepsilon$ -ités on reste dans la syntaxe de l' $\varepsilon$ -langage donc sur les termes de ce langage lui-même. Une opération dans l' $\varepsilon$ -langage se traduit par la formation d'un  $\varepsilon$ -énoncé et ces opérations portant sur des  $\varepsilon$ -ités qui ne sont pas des objets individuels et déterminés et ne répondent pas aux principes d'une logique classique basée sur la notion de prédicat. Mais si le sujet cognitif effectue des raisonnements sur ces  $\varepsilon$ -énoncés, il le fait selon les critères logiques définis précédemment (section (2.1)). Par conséquent, tout  $\varepsilon$ -énoncé produit par une opération dans l' $\varepsilon$ -langage répond à la syntaxe de ce langage mais toute opération logique sur ces  $\varepsilon$ -énoncés se réalise sur des énoncés de la LPC qui, eux, sont des formules répondant aux critères d'une logique propositionnelle qui, bien qu'intuitionniste, reste liée à l'univers des objets déterminés. Poser des axiomes, donner des règles d'application, sont autant d'opérations relevant du langage de la LPC, c'est pourquoi l'énoncé des règles de la participation nécessitera une traduction des  $\varepsilon$ -énoncés en formules. Par conséquent, tout raisonnement à propos des  $\varepsilon$ -ités relève de ce sujet cognitif appliquant les règles de déduction sur des formules comportant des

$\varepsilon$ -ités et non pas sur des  $\varepsilon$ -ités elles-mêmes ; d'où l'usage constant des délimiteurs [ et ] pour distinguer une formule d' $\varepsilon$ -ité de l' $\varepsilon$ -ité.

Sans trop insister sur l'écriture mathématique de la LPC il paraît indispensable de donner quelques indications sur la forme de ces règles. Elles s'écrivent sous forme d'une fraction

$$\frac{A}{B}$$

où  $A$  représente une formule, où un ensemble de formules, constituant la *base* de la déduction, autrement dit les hypothèses ou les prémisses. Le dénominateur  $B$  représente également une formule, ou un ensemble de formules, qui sera appelée la *résultante* de la déduction, c.-à-d. ce qui est déductible de  $A$ . Bien entendu,  $B$  peut devenir la base d'une nouvelle déduction  $\frac{B}{C}$ , la résultante  $C$  constituant à son tour une base pour une nouvelle déduction, et ainsi de suite, pour obtenir ce que l'on appellera une *séquence déductive*, soit :

$$\frac{\frac{A}{B}}{\frac{C}{\dots}}{\frac{F}{\dots}}$$

Une séquence déductive est finie, elle se termine lorsque l'on trouve une résultante qui ne soit plus la base d'une déduction postérieure : ci-dessus la résultante  $F$  marquerait la fin de la séquence. À ce propos, lorsque l'on parlera d'antériorité ou de postériorité cette notion d'ordre se rapportera toujours à une séquence déductive, ex. :  $A$  est antérieur à  $B$  ou à  $C$ .

On appelle *intervention du sujet cognitif* toute occurrence d'une déclaration, du genre  $\mathcal{J}_{\rightarrow}x$ , apparaissant dans une séquence déductive au niveau d'une base. Une intervention a pour but de former une  $\varepsilon$ -ité à partir d'un indicateur d'absence.

Nous allons voir ci-dessous, à propos des axiomes de la participation, le sens d'une telle intervention.

### 3 La théorie de la participation

#### 3.1 Les axiomes de la participation

On va maintenant énoncer les axiomes de la participation en essayant d'en dégager la portée philosophique. Il faut garder à l'esprit que la théorie de la participation ne concerne pas des objets individuels, discernables et séparables, mais des potentialités (au sens défini précédemment) informelles et non-manifestées d'événements à venir à partir d'un contexte, ou d'une situation, donnés. Les  $\varepsilon$ -ités sont censées représenter cette idée de potentialité d'événements ou de propriétés inactualisées. Autrement dit, elles ne représentent pas des objets qu'on peut distinguer et reconnaître par des propriétés définies mais elles répondent aux axiomes et règles de la participation. Ce terme évoque le fait que tout ce qu'on peut dire des  $\varepsilon$ -ités est qu'elles sont des entités dont la nature est de participer à la production d'une chose ou d'un événement déterminé. De ce fait elles devront répondre à des axiomes et des règles différents de ceux traitant de collections finies ou infinies.

Plus formellement, on appelle *participation* un connecteur binaire  $\succ$  ayant pour arguments des termes appelés des  $\varepsilon$ -ités symbolisés par des expressions du type  $\varepsilon-y, \varepsilon-x, \varepsilon-z, \varepsilon-w, \dots$  éventuellement suivies d'un indice ou d'un exposant. Si  $\varepsilon-x$  et  $\varepsilon-w$  sont des  $\varepsilon$ -ités, l'expression  $\varepsilon-x \succ \varepsilon-w$  représente la participation de  $\varepsilon-x$  à  $\varepsilon-w$  ou encore «  $\varepsilon-x$  participe à  $\varepsilon-w$  ». La participation vérifie les axiomes suivants.

(ap1) *Dans un  $\varepsilon$ -univers les indicateurs d'absence précèdent les  $\varepsilon$ -ités ; toute  $\varepsilon$ -ité est résultante d'une séquence dite de formation dont la base est constituée par une intervention du sujet cognitif liant un indicateur d'absence par un symbole de son langage.*

L'élément fondamental d'un  $\varepsilon$ -univers est l'indicateur d'absence, symbolisé par  $\varepsilon$ -, ce qui est une manière d'intégrer à la théorie le postulat ontologique d'absence de fondement. Ce rôle de l'indicateur d'absence sera mieux précisé par une règle qui sera énoncée après les axiomes. Le concept de sujet cognitif, et de ses interventions, représente l'idée d'un sujet conscient, un sujet humain par exemple, qui en associant un symbole (un mot, un nom d'une langue quelconque) à un indicateur d'absence va fixer un commencement et créer l'idée d'une cause première. En résumé, un  $\varepsilon$ -univers est une représentation du Réel indéterminé, une intervention du sujet cognitif représente toute action consciente fixant un point de départ au processus de production. Pour dire les choses autrement, une intervention c'est une action qui fait passer de l'indétermination du Réel à une potentialité de détermination d'un événement ou d'un phénomène ; la détermination elle-même — c.-à-d. le passage de l'état potentiel à l'état actuel — constituant une troisième phase, généralement représentée par la résultante finale d'une séquence déductive.

(ap2) *Pour une séquence déductive donnée, pour un symbole  $x$  donné la formation de  $\varepsilon-x$  est unique.*

Cet axiome est une manière d'exprimer qu'une  $\varepsilon$ -ité n'est pas une grandeur fixe possédant une signification donnée puisque sa valeur significative est l'indicateur d'absence : le rôle et le sens d'une  $\varepsilon$ -ité  $\varepsilon-x$  par exemple, ne sont définis que pour une séquence déductive et pas une autre.

(ap3) *Dans un  $\varepsilon$ -univers  $\varepsilon-\mathcal{U}$ , si  $\varepsilon-x$  et  $\varepsilon-u$  sont des  $\varepsilon$ -ités et si  $\varepsilon-x \succ \varepsilon-u$ , alors  $\varepsilon-x \succ \varepsilon-\mathcal{U}$  et  $\varepsilon-u \succ \varepsilon-\mathcal{U}$ .*

C'est la participation qui crée l' $\varepsilon$ -univers et non l'inverse. Un  $\varepsilon$ -univers ne doit pas être considéré comme une totalité, même infinie, d'objets mais comme une totalité ouverte en perpétuel renouvellement.

(ap4) *Un indicateur d'absence n'est pas un élément d'un  $\varepsilon$ -univers :  $\varepsilon- \succ \varepsilon-u$ ,  $\varepsilon-x \succ \varepsilon-$  ou  $\varepsilon- \succ \varepsilon-\mathcal{U}$  ne sont pas des  $\varepsilon$ -énoncés bien formés.*

Selon cet axiome un indicateur d'absence ne peut pas être considéré comme participant à un  $\varepsilon$ -univers, il est un indicateur de l'indétermination fondamentale de tout élément de cet univers. Si  $\varepsilon-x$  représente une potentialité pour la production d'un phénomène, d'un événement, d'une propriété que  $x$  désigne dans un langage donné,  $\varepsilon-$  rappelle que cette potentialité n'est pas un objet défini, déterminé, et qu'elle recèle toute l'indétermination du Réel. Empiriquement, il peut exister dans une situation donnée tous les éléments nécessaires à ce que l'événement  $A$  se produise mais il n'en demeure pas moins que  $A$  peut très bien ne pas arriver, à cause de ce que la LPC désigne par le  $\varepsilon-$  de  $\varepsilon-A$  ; cette  $\varepsilon$ -ité représentant la potentialité pour la production de  $A$ .

(ap5) *Étant donné la formation des  $\varepsilon$ -ités  $\varepsilon-u$  et  $\varepsilon-v$  ; soit  $\varepsilon-u \succ \varepsilon-v$  si la formation de  $\varepsilon-v$  est antérieure à celle de  $\varepsilon-u$ , soit  $\varepsilon-v \succ \varepsilon-u$  dans le cas contraire.*

(ap6) *Pour qu'un terme  $\varepsilon-u$  soit une  $\varepsilon$ -ité, c.-à-d. participe à un  $\varepsilon$ -univers il est nécessaire que :*

–  $\varepsilon-u$  participe, c.-à-d.  $\exists w[\varepsilon-w]$  tel que  $\varepsilon-u \succ \varepsilon-w$ ,

– et que  $\varepsilon-u$  soit domaine de participation, c.-à-d.  $\exists x[\varepsilon-x]$  tel que  $\varepsilon-x \succ \varepsilon-u$ .

Ces deux derniers axiomes (ap5) et (ap6) établissent la participation comme un processus sans premier ni dernier terme : une  $\varepsilon$ -ité n'existe que parce qu'elle participe et dans la mesure où elle est elle-même un *domaine de participation*. Cette notion jouera un rôle fondamental dans la formalisation de la théorie de la participation. Toute  $\varepsilon$ -ité,  $\varepsilon-w$  par exemple, a un domaine de participation qui sera dénoté par  $\llbracket \varepsilon-w \rrbracket$ . Ceci veut dire qu'elle n'existe que parce qu'elle est un point de convergence de participation dans l' $\varepsilon$ -univers. Ceci est une manière de formaliser le postulat ontologique d'interdépendance : un univers où chaque chose existe parce qu'elle dépend de tout ensemble d'autres choses et parce qu'elle même participe à l'existence d'autre chose. Comme nous le verrons, un domaine de participation n'est pas un ensemble ; le rapport d'une

$\varepsilon-w$  aux  $\varepsilon$ -ités qui constituent son domaine de participation a la nature d'un procès d'émergence où le tout est plus que la somme des parties.

(ap7) *La participation d'une  $\varepsilon$ -ité  $\varepsilon-x$  au domaine de participation  $\llbracket \varepsilon-w \rrbracket$  d'une  $\varepsilon-w$  nécessite une opération impliquant la participation d'une  $\varepsilon-y$  à ce même domaine de participation.*

Une  $\varepsilon$ -ité ne représente pas un individu. On ne peut donc pas parler de sa participation à un domaine de participation comme de l'appartenance d'un élément individuel à un ensemble. Ce que suggère cet axiome c'est que la participation d'une  $\varepsilon$ -ité ne peut pas être considérée comme affectant un élément isolé dans un domaine de participation mais que cette participation tend à se répandre dans tout le domaine pour le remplir à la manière d'un fluide.

(ap8) *Tout  $\varepsilon$ -énoncé opératoire (dual,  $\varepsilon$ -corrélacion et  $\varepsilon$ -corrélacion mutuelle) dans un  $\varepsilon$ -univers  $\varepsilon-\mathcal{U}$  ne participe pas à cet  $\varepsilon$ -univers :*

- si  $\varepsilon-x \succ_{\varepsilon-u}$  et  $\varepsilon-y \succ_{\varepsilon-v}$  alors  $\langle \varepsilon-x, \varepsilon-y \rangle \succ_{\varepsilon-u}$  ou  $\langle \varepsilon-x, \varepsilon-y \rangle \succ_{\varepsilon-v}$  ne sont pas des  $\varepsilon$ -énoncés ;*
- si  $\varepsilon-x \succ_{\varepsilon-u}$  et  $\varepsilon-y \succ_{\varepsilon-v}$  alors  $\langle \varepsilon-x \setminus \varepsilon-y \rangle \succ_{\varepsilon-u}$  ou  $\langle \varepsilon-x \setminus \varepsilon-y \rangle \succ_{\varepsilon-v}$  ne sont pas des  $\varepsilon$ -énoncés ;*
- si  $\varepsilon-x \succ_{\varepsilon-u}$  et  $\varepsilon-y \succ_{\varepsilon-v}$  alors  $\langle \varepsilon-x | \varepsilon-y \rangle \succ_{\varepsilon-u}$  ou  $\langle \varepsilon-x | \varepsilon-y \rangle \succ_{\varepsilon-v}$  ne sont pas des  $\varepsilon$ -énoncés.*

Cet axiome traite des opérations dans un  $\varepsilon$ -univers. Contrairement à ce qui a lieu en théorie des ensembles où une paire formée d'éléments de deux ensembles est élément d'un nouvel ensemble (un produit) ici les associations d' $\varepsilon$ -ités ne sont pas des  $\varepsilon$ -ités. En fait cela découle de la prééminence de l'indicateur d'absence qui fait qu'une opération entre  $\varepsilon$ -ités découle d'une association d'indicateurs d'absence laquelle ne peut être considérée comme élément de l' $\varepsilon$ -univers.

Des axiomes (ap1) à (ap8) découlent les propriétés suivantes de la relation de participation.

*Non-réflexivité :* une  $\varepsilon$ -ité  $\varepsilon-x$  ne peut pas participer à elle-même.

*Asymétrie :* étant donné les  $\varepsilon$ -ités  $\varepsilon-u$  et  $\varepsilon-v$ , soit  $\varepsilon-u$  participe à  $\varepsilon-v$ , soit  $\varepsilon-v$  participe à  $\varepsilon-u$  selon l'ordre de la formation de ces  $\varepsilon$ -ités ; il est impossible d'avoir les deux simultanément.

*Transitivité :* si  $\varepsilon-v$  participe à  $\varepsilon-w$  et si  $\varepsilon-u$  participe à  $\varepsilon-v$ , d'après (ap5)  $\varepsilon-u$  participe également à  $\varepsilon-w$  ; à moins d'une règle qui interdise cette dernière relation de participation. Donc la participation est généralement transitive, sauf indication contraire.

### 3.2 Les règles de la participation

En général, une théorie formelle comporte des axiomes et des règles. Les axiomes donnent les bases de la théorie, les règles disent comment elles s'appliquent. Après l'énoncé des axiomes de la participation la LPC donne un certain nombre de règles permettant de rendre calculable cette théorie. Dans la mesure où cet article n'a pas pour vocation un exposé strictement formel de la participation, on examinera seulement quelques unes de ces règles, celles qui peuvent aider à mieux comprendre ce qu'est la participation.

RÈGLES DE FORMATION DES EPSILON-ITÉS. Un ensemble de règles qui explicitent l'axiome (ap1) en donnant plusieurs manières de former des  $\varepsilon$ -ités à partir d'interventions du sujet cognitif liant un indicateur d'absence ou encore un dual d'indicateur d'absence. Ces règles mettent en pratique l'axiome (ap1) en formant une, ou un couple d' $\varepsilon$ -ités, à partir d'indicateurs d'absence.

$$(1a) \quad \frac{\int_{\rightarrow} x \quad \varepsilon-}{[\varepsilon-x]}$$

$$(1b) \quad \frac{\mathcal{J} \vdash x, y \quad \langle \varepsilon-, \varepsilon- \rangle}{\frac{[\langle \varepsilon-x, \varepsilon-y \rangle]}{[\varepsilon-x] \quad [\varepsilon-y]}}$$

$$(1c) \quad \frac{\mathcal{J} \vdash x, y \quad \langle \varepsilon- | \varepsilon- \rangle}{\frac{[\langle \varepsilon-x | \varepsilon-y \rangle]}{[\varepsilon-x] \quad [\varepsilon-y]}}$$

$$(1d) \quad \frac{\mathcal{J} \vdash \emptyset \quad \varepsilon-}{\perp}$$

Ces règles de formation sont écrites sous forme de séquences déductives. La base comprend une intervention du sujet cognitif,  $\mathcal{J} \vdash x$  par exemple, la résultante est un  $\varepsilon$ -ité ou un couple d' $\varepsilon$ -ités. Remarquons dans la syntaxe l'usage des délimiteurs  $[$  et  $]$  encadrant une  $\varepsilon$ -ité ou une opération entre  $\varepsilon$ -ités. Cette précaution d'écriture est nécessaire parce que la déduction est faite par le sujet cognitif qui agit comme un observateur extérieur raisonnant dans sa langue sur les réalités d'un  $\varepsilon$ -univers. Cette dichotomie entre  $\varepsilon$ -ités,  $\varepsilon-x$ , et formules d' $\varepsilon$ -ités,  $[\varepsilon-x]$ , reproduit la différence existant entre le Réel et ses représentations sur lesquelles raisonne tout sujet conscient. La notion de conséquence logique appartient au langage de ce sujet, non pas au Réel en-soi.

Commentons ces quelques règles de formation. La première (1a) décrit le processus de formation le plus élémentaire : de l'intervention du sujet cognitif avec un symbole  $x$  liant un indicateur d'absence découle l'existence d'une  $\varepsilon$ -ité. Pour reprendre les termes du commentaire suivant l'énoncé de (ap1), une intervention du sujet cognitif représente toute action consciente fixant un point de départ au processus de manifestation.

Les règles (1b) et (1c) décrivent la formation de couples d' $\varepsilon$ -ités à partir d'assemblages d'indicateurs d'absence. Conformément aux axiomes (ap1) et (ap8), dans un  $\varepsilon$ -univers ces paires précèdent les éléments. Autrement dit dans un tel univers les opérations, les interactions précèdent les éléments eux-même.

Dans la règle (1d) le terme  $\mathcal{J} \vdash \emptyset$  représente une intervention du sujet cognitif qui lie l'indicateur d'absence avec un symbole vide, c.-à-d. avec rien au sens négatif de ce terme. Auquel cas la résultante est non-déterminée, ou toujours fausse.

**RÈGLE DE L'INDICATEUR D'ABSENCE.** Aucune résultante ne peut être déduite d'un indicateur d'absence sans intervention du sujet cognitif.

$$(2) \quad \begin{array}{cccc} \varepsilon- & \langle \varepsilon-, \varepsilon- \rangle & \langle \varepsilon- | \varepsilon- \rangle & \langle \varepsilon- | \varepsilon- \rangle \\ \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \end{array}$$

Faisant suite à la règle de formation initiale des  $\varepsilon$ -ités, cette règle « verrouille » l'utilisation de l'indicateur d'absence libre dans toute séquence déductive : de  $\varepsilon-$  ou de tout  $\varepsilon$ -énoncé uniquement formé par des indicateurs d'absence on ne peut déduire de résultante sans intervention du sujet cognitif. L'expression de « formation initiale » utilisée pour la règle précédente exprime l'idée qu'un champ épistémique localisé ne peut débiter qu'à partir d'une intervention du sujet cognitif. Si ce n'est pas le cas, le champ est un champ épistémique universel et la formation des  $\varepsilon$ -ités est produite par l'une des deux règles qui vont suivre d'introduction par  $\varepsilon$ -corrélation ou bien d'introductions non-séparables : *un indicateur d'absence ne peut pas constituer un commencement par lui-même, aucune formule ne peut en résulter, même pas le non-déterminé  $\perp$ .*

Cette règle rend donc impossible l'existence d'une  $[\varepsilon-]$  pour l'indicateur d'absence. En effet, elle résulterait de l'application de la règle de formation exigeant une intervention du sujet cognitif de telle sorte que l'on ne pourrait jamais obtenir une résultante  $[\varepsilon-]$  dans laquelle l'indicateur d'absence est libre. L'idée de la LPC étant la conception d'une logique qui intègre cette idée de vide fondamental et fondateur. Le concept jouant ce rôle sera l'indicateur d'absence, symbolisé par un  $\varepsilon-$ , dont on pourrait dire que « l'épsilon est vide d'épsilon-ité ».

Toute occurrence du  $\varepsilon$ - dans une expression de la LPC indique que le terme préfixé ne peut être traité comme un élément vérifiant des caractéristiques déterminées. Il ne s'agit plus alors du *rien* au sens de la place vide de quelque chose qui aurait dû s'y trouver mais plutôt du *rien* de ce que l'on peut dire du monde des objets empiriques n'est applicable à une  $\varepsilon$ -ité. Ou encore, que la réalité représentée par l'épsilon ne peut être exhaustivement comprise dans la signification du terme qu'il préfixe, autrement dit que le signifiant qu'il préfixe est incomplet, au sens de l'incomplétude du symbolique (Le Gaufeys, 1991). Par exemple, dans l'expression  $\varepsilon$ -*Jean*, l'épsilon nous dit que la réalité humaine évoquée par ce prénom n'est pas exhaustivement réalisée dans une quelconque liste de caractéristiques décrivant objectivement cette personne. La règle (2) vise à exprimer cette indétermination première sur laquelle se fonde la participation. Cette règle pose à la base du système un élément, symbolisé par l'épsilon, qui ne peut s'inscrire dans le langage parce qu'il n'appartient ni à la catégorie des objets déterminés ni à celle des objets non-déterminés, l'indicateur d'absence ne figure ni une existence ni un néant. Il fallait éviter le piège de donner au vide ou à l'indétermination fondamentale une représentation qui, insidieusement, le déterminerait. L'indicateur d'absence devient l'élément moteur de la genèse des  $\varepsilon$ -ités, c.-à-d. des potentialités de détermination, uniquement par un sujet cognitif dont l'intervention introduit cet indicateur d'absence dans le champ calculatoire de la théorie de la participation. C'est pour cela que cette règle donnant à cet epsilon son rôle d'indétermination fondamentale est complétée par la règle (1d) d'intervention vide, pris cette fois-ci au sens immédiat de l'imagerie mentale d'une place vide, vide d'un objet manquant. Dans la règle (2) il y a l'idée d'indétermination fondamentale de la réalité sans la présence d'un sujet conscient qui en actualise certaines possibilités. Dans le cas de (1d) il y a un sujet conscient qui actualise une possibilité inexistante ou une absence de possibilité.

RÈGLE D'INTRODUCTION PAR CORRÉLATION. Les règles précédentes ont exprimé divers modes de formation des  $\varepsilon$ -ités. Toutefois, d'après (ap6), un terme  $\varepsilon$ - $x$  n'est une  $\varepsilon$ -ité que par sa participation au domaine de participation d'une  $\varepsilon$ - $w$ , par exemple. De plus, d'après (ap7), cette participation ne peut pas être considérée isolément et nécessite une opération faisant appel à une participation à ce domaine de participation. On va donc énoncer une règle dite d'introduction de la participation par corrélation d'une  $\varepsilon$ - $x$  à un  $\varepsilon$ -univers  $\varepsilon$ - $\mathcal{U}$  :

- il existe dans cet  $\varepsilon$ -univers une  $\varepsilon$ -ité  $\varepsilon$ - $y$  telle que  $\varepsilon$ - $y$   $\succ$   $\varepsilon$ - $w$  et une  $\varepsilon$ -corrélation  $\langle \varepsilon \setminus \varepsilon$ - $y \rangle$  ;
- il existe dans le langage du sujet cognitif un terme symbolisé par  $u$  auquel correspond une  $\varepsilon$ -ité  $\varepsilon$ - $u$   $\succ$   $\varepsilon$ - $w$  dont  $\varepsilon$ - $x$  est le corrélateur.

Cette règle exprime l'idée que la participation  $\varepsilon$ - $x$   $\succ$   $\varepsilon$ - $w$  n'existe que si  $\varepsilon$ - $x$  est à la fois corrélée par un corrélateur  $\varepsilon$ - $y$  et corrélateur d'une  $\varepsilon$ - $u$ . Elle est appelée *règle d'introduction par corrélation* parce qu'elle décrit par quel processus une  $\varepsilon$ -ité participe à une autre  $\varepsilon$ -ité  $\varepsilon$ - $w$ , soit  $\varepsilon$ - $x$   $\succ$   $\varepsilon$ - $w$ , si et seulement si  $\varepsilon$ - $y$ , corrélateur de  $\varepsilon$ - $x$ , vérifie elle-même la participation à  $\varepsilon$ - $w$ , soit  $\varepsilon$ - $y$   $\succ$   $\varepsilon$ - $w$ .

En fait, cette règle a l'intention d'exprimer les idées d'absence de fondement et d'interdépendance qui sont parmi les postulats ontologiques de la LPC.

- Il est évident que la règle d'introduction de la participation d'une  $\varepsilon$ - $x$  par corrélation ne peut s'appliquer que dans la mesure où la participation du corrélateur  $\varepsilon$ - $y$  a été précédemment introduite, étant entendu que cette préséance est logique (et non temporelle) et s'adresse à un ordre de niveaux de déduction. Comme l'énonçait l'axiome (ap7) la participation au domaine de participation d'une  $\varepsilon$ - $w$  n'est pas une opération isolée. Cette règle énonce un mode d'introduction dans laquelle c'est la participation d'une  $\varepsilon$ - $y$  à  $\varepsilon$ - $w$  qui force celle de  $\varepsilon$ - $x$  et ainsi de suite de sorte que *la suite de corrélateurs et de corrélés n'a ni premier ni dernier termes ou bien que la participation nécessite une participation préalable*.
- Le sujet cognitif peut fixer des limites à cette suite au sein d'un champ épistémique localisé au moyen d'un ensemble de symboles, et d'interventions, fini. À partir de  $\varepsilon$ - $x$ , le comptage des corrélateurs n'est alors plus infini puisqu'il dépend d'un sujet cognitif qui fixe un début au champ épistémique localisé. Ce qui signifie que la limite à laquelle s'arrêtera le sujet cognitif est sans doute finie mais ne constitue pas un fondement absolu ou une cause première dans la mesure où, s'il existait un premier terme, la formation de ce terme se

déduirait d'un indicateur d'absence, ce qui est contraire à l'axiome (ap1) ainsi qu'à la règle de l'indicateur d'absence.

- En définitive, toute séquence corrélateurs/corrélés restera finie mais présentera ce que les mathématiciens constructivistes appellent un *horizon effini*. Un procès est *effini* (du latin *ex finitus*) si « une performance finie avec des états initiaux et terminaux ne peut l'épuiser » (Gauthier, 1976). La notion d'effini ne désigne pas un ensemble infini ou une totalité de choses mais désigne le non-fini ou ce qui est hors du fini. Ce concept est tout à fait conforme à la philosophie de cette règle d'introduction de la participation par  $\varepsilon$ -corrélations dans la mesure où la notion de participation exclut de concevoir un  $\varepsilon$ -univers comme une collection, même infinie, d'objets, donc une totalité achevée.
- Une  $\varepsilon$ -ité n'est pas un objet déterminé sinon un  $\varepsilon$ -univers se ramènerait à une collection. Ce n'est pas pour autant un objet non-déterminé. Une  $\varepsilon$ -ité n'existe pas en soi mais constitue un terme en attente d'une opération de détermination en dépendance d'un corrélateur qui, lui-même, répond aux mêmes critères.

Ce que met en évidence cette règle, c'est qu'une  $\varepsilon$ -ité n'est pas quelque chose qui puisse être appréhendé comme un objet individuel. La règle précédente d'introduction de la participation met en place une structure dont les éléments, les  $\varepsilon$ -ités, tiennent les uns par les autres, de sorte que l'on ne pourrait pas en sélectionner un, comme s'il s'agissait d'un élément individuel. L'univers de la participation n'est donc pas une collection d'objets individuels et comptabilisables. On pourrait le comparer à un espace physique illimité parcouru par des ondes, qui représenteraient les  $\varepsilon$ -ités. On peut également l'imaginer comme un océan dans lequel les  $\varepsilon$ -ités jouent le rôle des vagues. Le rôle du sujet cognitif est de fixer quelque part un commencement qui, nous venons de le voir, ne sera jamais absolu mais pourrait servir de fondement relatif dans le cadre d'applications limitées comme nous en verrons quelques exemples en fin d'article.

Cette règle d'introduction de la participation par corrélations fournit à la LPC une conception du vide : un  $\varepsilon$ -univers est vide parce que tous les termes qui le constituent sont en dépendance l'un de l'autre sans que l'on puisse saisir un début ou une fin de cette chaîne de dépendances. Ce qui implique que ce vide n'est pas un manque de quelque chose, à l'instar de l'espace vide des théories cosmologiques, mais au contraire un trop plein, une surabondance de possibles en attente d'actualisation en fonction d'une intervention d'un sujet cognitif, c.-à-d. une production conditionnée par un contexte particulier.

La règle d'introduction de la participation donne une définition imprédicative de celle-ci de sorte que l'on peut se demander si elle ne constitue pas un cercle vicieux. En fait, l'introduction de la participation ne prétend pas donner une valeur à une  $\varepsilon$ -ité mais fait en sorte qu'une  $\varepsilon$ -ité ne puisse avoir aucune valeur possible exprimable par un énoncé. L'imprédicativité est le seul moyen de formuler le concept d' $\varepsilon$ -ité pour atteindre ce but.

*La participation à un  $\varepsilon$ -univers n'a pas de fondement, ou de premier terme. Seule l'intervention du sujet cognitif permet de fixer un terme initial, et par là même un terme final.*

Il en découle le corollaire suivant dont on ne donnera pas la démonstration.

**COROLLAIRE 1** *L'auto-corrélation  $\langle \varepsilon-x \setminus \varepsilon-x \rangle$  n'est pas autorisée dans un  $\varepsilon$ -univers.*

Sinon la formation de  $\varepsilon-x$  et l'introduction de sa participation à  $\varepsilon-w$  nécessiterait  $\varepsilon-x \succ \varepsilon-w$ , c.-à-d. que cette participation soit antérieurement introduite. Par conséquent il ne peut y avoir d'auto-corrélation dans un  $\varepsilon$ -univers répondant aux axiomes de la participation.

#### RÈGLE DES INTRODUCTIONS NON-SÉPARABLES.

Dans un  $\varepsilon$ -univers soit une  $\varepsilon$ -corrélations mutuelle  $\langle \varepsilon-| \varepsilon- \rangle$  d'indicateurs d'absence. Soit  $w$  un symbole pris dans le langage du sujet cognitif et tel que l'on puisse appliquer la règle de formation (1a) d'une  $\varepsilon$ -ité  $\varepsilon-w$ . Si  $x$  et  $y$  sont également deux termes de ce langage, les participations de  $\varepsilon-x$  et de  $\varepsilon-y$  à  $\varepsilon-w$ , par intervention du sujet cognitif, sont mutuellement dépendantes ou non-séparables.

Cette règle constitue un mode d'introduction de la participation, conforme à l'axiome (ap7), mais différent du mode présenté par la règle précédente où l'introduction de la participation d'une  $\varepsilon-x$  était dépendante de la participation d'une  $\varepsilon-y$  au domaine de participation d'une  $\varepsilon-w$ . Dans cette nouvelle règle d'introduction  $\varepsilon-x$  et  $\varepsilon-y$  produisent mutuellement leur participation au domaine de participation d'une  $\varepsilon-w$ , et donc à l' $\varepsilon$ -univers. De sorte que la participation de  $\varepsilon-x$  à  $\varepsilon-w$  introduit la participation de  $\varepsilon-y$  à  $\varepsilon-w$ , et réciproquement. On pourrait dire que cette introduction mutuelle crée le domaine de participation de  $\varepsilon-w$  alors que pour la règle d'introduction de la participation de  $\varepsilon-x$  par corrélateur impliquait l'antériorité du domaine de participation d'une  $\varepsilon-w$ .

Cette règle est du style « l'œuf et la poule », elle est inspirée par les processus de causalité rétro-active dont les exemples abondent dans les sciences du vivant et dans les sciences humaines (E. Morin, 1977, 1980, 1986).

Il existe encore quelques règles de la participation. Leur exposé sortirait du cadre de cet article étant donné la nature plus formelle de ces règles dont la portée est surtout une justification plus rigoureuse de la théorie de la participation. Elles ne seront pas données ici, réservant leur exposé à un futur article d'ordre strictement logique.

### 3.3 L'incomplétude des $\varepsilon$ -ités

On appelle *déterminé* tout ce qui est objet de connaissance, tout ce qui répond à un ensemble de caractéristiques dont on peut dresser une liste exhaustive. Le réel est déterminé par le langage, c'est le langage qui découpe dans le tissu du réel des formes individuelles comptabilisées comme des unités. Le langage est une forme d'expression verbale, ou écrite, ou idéographique, constituée de concepts, d'idées, permettant une appréhension de la réalité. Le langage est donc un ensemble structuré de symboles représentant le réel. Il existe toutefois un hiatus incommensurable entre cette représentation symbolique et ce qu'elle est censée représenter. Au-delà de l'univers des représentations s'étend une zone qualitativement très vaste qui va du non-exprimable, du non-conceptualisable à ce qui n'est pas exprimé, mais qui entre comme la part non-objectivable de la connaissance objective. Le symbole est incomplet car il n'y a jamais adéquation parfaite entre l'attente de l'objet et l'objet lui-même. La plupart des situations de la vie courante s'avèrent des rencontres manquées, un manque entre ce que l'on conçoit et la réalité telle qu'elle se présente. Le concept ne permet pas de rendre compte exhaustivement du qualitatif, de ce qui n'est pas quantifiable, de ce qui échappe à la représentation symbolique ou aux algorithmes : un livre de cuisine peut parfaitement décrire le bœuf bourguignon sans pour autant rendre compte, à une personne qui ne l'aurait jamais goûté, de ce que peut apporter la dégustation de ce plat ; on peut décrire à un aveugle de naissance les couleurs au moyen des équations de l'électromagnétisme, ce n'est pas pour autant qu'il connaîtra ce qu'est le rouge et le bleu comme un voyant le fait quotidiennement. En définitive, il y a dans le réel quelque chose qui n'est pas objectivable, ou qui ne peut tomber sous le concept mais peut seulement être approché ou évoqué conceptuellement sans pouvoir être enfermé dans une définition. L'objectif de la LPC est de prendre en compte cette dimension d'incomplétude, d'où la notion d' $\varepsilon$ -univers ; l'introduction de ce concept dans la LPC découlant de la nécessité de prendre en compte le fait que l'univers réel n'est pas une collection de choses axiomatiquement définies une fois pour toutes : le monde est rempli d'êtres et de choses qui naissent, évoluent, se transforment puis disparaissent.

*Une  $\varepsilon$ -ité ne peut pas être caractérisée par un énoncé qui la définit, elle n'est pas assimilable à un objet déterminé ni non-déterminé ; on dira d'une  $\varepsilon$ -ité qu'elle  $\varepsilon$ -incomplète.*

Pourquoi la subjectivité devrait-elle être du domaine de l' $\varepsilon$ -incomplétude ? Sans prendre parti dans un débat sur l'origine physico-biologique selon les uns, ou non selon d'autres, de l'esprit et de la connaissance, il faut constater qu'il existe dans l'objectivation d'une chose, d'un événement, une activité organisatrice qui n'apparaît pas dans l'objet que l'on a déterminé. Énoncer une théorie bio-physique de l'acte de connaissance implique un acte de connaissance et laissera toujours en-deçà la nature même de l'acte fondateur de cette théorie. On peut toujours assimiler la conscience à un certain ordre de phénomènes dont on donnera une représentation symbolique, il faut cependant être conscient que, de toute façon, il y aura incomplétude du symbole quant à sa capacité d'inclure la réalité qu'il veut représenter (Le Gaufey, 1991) ; cet écart entre la réalité et sa représentation étant le lieu de l'activité organisatrice de l'acte de connaissance. Si certains neurologues pensent que, d'une certaine façon, la conscience résulte de la circulation de messages entre zones neuronales, les neurones ne savent pas ce que signifient ces messages, ils ne donnent pas de sens aux messages.

### Que représente un domaine de participation ?

Il découle des axiomes de la participation que toute  $\varepsilon$ -ité,  $\varepsilon$ - $v$  par exemple, a pour corrélat un domaine de participation, on le symbolise par  $\llbracket \varepsilon-v \rrbracket$ . Résumant ce qui a été dit précédemment dans la présentation de la participation et ses axiomes, une  $\varepsilon$ -ité n'étant pas quelque chose d'appréhensible isolément et individuellement, on peut la considérer comme un agrégat, un point de convergence, dans un univers ontologique, ou  $\varepsilon$ -univers, régi par l'axiomatique de la participation.

Il découle des axiomes de la participation qu'un domaine de participation ne peut pas être considéré comme un ensemble ou même une collection au sens large que l'on donne à ce terme en mathématiques. Pour le démontrer il suffit de prendre en considération les axiomes d'une théorie des ensembles et vérifier qu'ils ne peuvent s'appliquer à  $\varepsilon$ -univers. Par contre on pourra parler d'ensembles de formules ou de symboles d' $\varepsilon$ -ités ; toujours cette même distinction entre une  $\varepsilon$ - $x$  et sa formule  $\llbracket \varepsilon-x \rrbracket$ .

On peut essayer de voir si un univers ontologique est une catégorie. On rappelle que la théorie des catégories a eu pour point de départ la constatation que beaucoup de propriétés de systèmes mathématiques pouvaient être unifiées et simplifiées en les présentant comme des diagrammes de flèches. Une catégorie est donc une collection d'éléments, appelés les *objets* de la catégorie, et une collection de *flèches* ou de *morphismes* établissant des correspondances ou des relations entre les objets considérés par paires. La première de toutes les catégories mathématiques est celle des ensembles : les ensembles sont les objets, les applications d'un ensemble sur un autre sont les flèches. Partant de là on a pu mettre sous forme de catégories quelques unes des théories mathématiques bien connues comme la théorie des groupes, les espaces topologiques, des monoïdes, des espaces vectoriels, etc.. Mais une catégorie peut aussi bien représenter des informations concernant le monde ou la société, ou un système artificiel. On pourrait prendre comme objets des noms de personne et comme flèches, ou morphismes, des relations sociales. On pourrait constituer en catégorie un système artificiel dont les objets sont des données à traiter et des buts à atteindre, les flèches étant des actions à entreprendre, des programmes informatiques par exemple, pour aller d'un but à un autre. Là encore les axiomes de la participation montrent que cette notion de catégorie est inapplicable aux  $\varepsilon$ -univers.

En définitive, n'étant ni une collection d'objets ni même une structure relationnelle, on peut énoncer d'un domaine de participation la proposition suivante : *un domaine de participation représente un espace ouvert, illimité, un vide infiniment réceptif de pures potentialités ; il n'existe pas de différence qualitative entre un domaine de participation et un  $\varepsilon$ -univers.*

Le domaine de participation de  $\varepsilon$ -“Jean” représente les potentialités pour l'existence d'un humain du genre masculin appelé Jean. Son domaine de participation est illimité non parce que l'énumération de ses potentialités serait quantitativement infinie, ce qui serait absurde, mais parce que l'on ne peut pas savoir exhaustivement quelle sera la vie de Jean et quel type de potentialités il actualisera, même si on peut les circonscrire à certaines limites, celles qui constituent son domaine de participation et qui le distinguent de tout autre domaine de participation représentant la vie d'une autre personne. Mais, du point de vue de la LPC, cette distinction entre domaines de participation est géométrique, topologique, qualitative et non arithmétique, ensembliste, quantitative.

### 3.4 Comment raisonner avec des $\varepsilon$ -ités

#### Comment distinguer des $\varepsilon$ -ités $\varepsilon$ -incomplètes ?

De la section précédente on déduit qu'une  $\varepsilon$ -ité n'a comme contenu sémantique que son  $\varepsilon$ -incomplétude. Puisque l'on ne peut pas écrire  $\varepsilon-x = \varepsilon-y$ , ni même  $\varepsilon-x = \varepsilon-x$ , on pourrait penser qu'il est indifférent d'écrire  $\varepsilon-x$  ou  $\varepsilon-y$  ou autre chose dans une formule de participation ; plutôt que  $\varepsilon-x \succ \varepsilon-w$  pourquoi n'écrirait-on pas  $\varepsilon-x \succ \varepsilon-x$  puisque ces  $\varepsilon$ -ités sont indistinctes par leur valeur ? Cependant il existe une forme de distinction ou de discernabilité qui, sans déroger au critère d' $\varepsilon$ -incomplétude, permet de particulariser les  $\varepsilon$ -ités et de donner à un symbole  $\llbracket \varepsilon-w \rrbracket$  un contenu sémantique que n'aura pas un autre symbole d' $\varepsilon$ -ité  $\llbracket \varepsilon-y \rrbracket$ .

Définir la participation d'une  $\varepsilon-x$  peut se faire par l'application de la règle d'introduction de la participation par corrélation d'une  $\varepsilon-x_1$  dont la participation antérieurement introduite va en quelque sorte forcer la participation de  $\varepsilon-x$ . Mais  $\varepsilon-x_1$  est soumise aux mêmes axiomes et l'introduction de sa participation requiert la participation antérieure d'une  $\varepsilon-x_2$ , et ainsi de suite. Comme on l'a vu à propos de l'énoncé de cette règle (section (3.2)) cette suite théoriquement illimitée peut être arbitrairement bornée par un ensemble fini d'interventions du sujet cognitif qui de ce fait va compter ces interventions et, par conséquent, le nombre d'occurrences de formules de participation  $[\varepsilon-x_i \succ \varepsilon-w]$  l'index  $i$  désignant ces interventions avant d'arriver à introduire la participation  $\varepsilon-x \succ \varepsilon-w$ . Il faut alors mettre l'accent sur les points suivants :

- ce ne sont pas les  $\varepsilon$ -ités qui sont comptabilisées mais les énoncés des formules de participation ;
- ce n'est pas le domaine de participation qui est mis en correspondance bi-univoque avec un ensemble mais ce sont toutes les interventions du sujet cognitif dans le domaine de participation en question.

On désignera ces applications récurrentes de la règle d'introduction de la participation par le nom d'*occurrences participatives*.

Ces occurrences participatives constituent en quelque sorte la version ensembliste d'un domaine de participation ; on peut en effet considérer une formule  $[\varepsilon-x \succ \varepsilon-w]$  comme une condition définissant l'ensemble des  $[\varepsilon-x]$  qui vérifient une formule de participation à un  $[\varepsilon-w]$ .

Revenons en au problème qui nous concerne à savoir la distinction d'une  $\varepsilon-x$  et d'une  $\varepsilon-y$ . La procédure d'introduction de la participation que l'on vient de décrire s'applique aussi bien à  $\varepsilon-x$  qu'à  $\varepsilon-y$  de sorte que l'on obtiendrait deux ensembles d'occurrences participatives sur lesquels opèrent les critères d'identité ou de différence, bien que l' $\varepsilon$ -incomplétude des  $\varepsilon$ -ités  $\varepsilon-x$  et  $\varepsilon-y$  reste vérifiée et que l'on ne puisse toujours pas dire si  $\varepsilon-x = \varepsilon-y$  ou bien si  $\varepsilon-x \neq \varepsilon-y$ . La distinction ne se fait pas entre  $\varepsilon-x$  et  $\varepsilon-y$  mais entre les deux ensembles d'interventions du sujet cognitif. Ceci n'est cependant valable que dans le contexte d'un ensemble fini d'interventions c.-à-d. dans le cadre d'une réduction de l' $\varepsilon$ -univers à une partie de lui-même, ce qui nous amène à la section suivante.

### 3.5 Les champs épistémiques

#### Définition d'un champ épistémique

Tout sujet conscient, humain ou animal, vit dans un milieu qui lui est propre, ce milieu étant une partie du macrocosme. Selon la philosophie de la LPC, ce sujet conscient participe au macrocosme et tout le macrocosme participe à son existence : il n'y a qu'à considérer la multitude d'éléments impersonnels, physiques et biologiques, qui constituent un individu bien particulier. Toutefois, dans l'exercice de sa vie quotidienne ce sujet est soumis à des besoins, il éprouve des sentiments d'affection ou d'aversion, il a des intentions et il agit dans une toute petite partie du macrocosme, celle qui concerne sa nécessité vitale ou bien ses préoccupations momentanées. Le concept de champ épistémique d'un sujet cognitif formalise cette partition du macrocosme en mondes particuliers, sans pour autant que ces derniers soient complètement séparés de l'univers total. Nous allons reporter ici quelques éléments de la définition formelle de ces champs épistémiques.

Un champ épistémique constitue une délimitation dans l' $\varepsilon$ -univers. Afin d'éviter la connotation ensembliste du mot partie, on parlera plutôt de *localisation* et de *champs épistémiques localisés*. Il répondent aux caractéristiques suivantes.

- Un champ épistémique est *localisé* lorsqu'il débute par une *ouverture du champ*, notée par le symbole  $\mathcal{J}^+_{\rightarrow} \{x, y, z, \dots \in LO\}$  où  $\{x, y, z, \dots\}$  représente un ensemble fini de symboles, pris dans un langage  $LO$ , par lesquels le sujet cognitif intervient en liant les indicateurs d'absence figurant dans le champ. La déclaration des symboles utilisés par le sujet cognitif commence par un délimiteur « { » et s'achève par le symétrique « } » . À la suite de cette déclaration, toute expression entre-parenthèses indique qu'il s'agit de conditions supplémentaires sur ces symboles précédemment déclarés. On les appelle pour cela les *conditions*

du champ. Exemple :

$$\mathcal{J}^+_{\rightarrow} \{x, y, z \in LO\} \\ (x \neq y, y \neq z)$$

- Un champ épistémique localisé comporte un ensemble fini de séquences déductives ; parmi ces séquences il en existe au moins une de formation d'une  $\varepsilon$ -ité (voir règles de formation). Ces séquences sont des *séquences initiales de formation* ; les  $\varepsilon$ -ités ainsi formées sont dites *initialement formées*.
- Un champ épistémique localisé se termine toujours par une *clôture* que l'on note par le symbole  $\mathcal{J}^+_{\rightarrow} \blacksquare$ . La clôture du champ épistémique marque la fin de toute séquence déductive, elle correspond à la fin de la série d'interventions du sujet cognitif en fonction des symboles donnés à l'ouverture du champ.

### Quelques principes de raisonnement dans un champ épistémique localisé

Avant de passer à des exemples d'application de la théorie de la participation au traitement de situations de la vie quotidienne, il paraît nécessaire d'exposer quelques principes de raisonnement spécifiques à un  $\varepsilon$ -univers et aux champs épistémiques et qui diffèrent du mode de raisonnement propre à la logique classique des prédicats. Cette différence provenant en tout premier lieu de l' $\varepsilon$ -incomplétude des  $\varepsilon$ -ités.

- (1) Dans la mesure où l'on ne peut pas distinguer une  $\varepsilon$ -ité par sa valeur et du fait que l'on ne puisse pas dire d'une  $\varepsilon$ -ité qu'elle est identique à elle-même, une  $\varepsilon$ -ité se distinguera par sa *localisation* dans un domaine de participation. Pour éclairer le sens de ce concept de localisation on va anticiper sur les exemples qui seront donnés à la section suivante où il sera question d'une  $\varepsilon$ -ité  $\varepsilon$ -“Marie” qui représente la potentialité pour l'occurrence d'une personne bien spécifiée dans une situation particulière. Bien entendu  $\varepsilon$ -“Marie” ne vérifie pas le principe d'identité mais, dans le traitement de l'événement « Jean aime Marie »,  $\varepsilon$ -“Marie” est *localisée* par  $\varepsilon$ -“Jean” dans le domaine de participation de  $\varepsilon$ -“aimer”. Ce qui veut dire que  $\varepsilon$ -“Marie” n'est pas une identité déterminée mais la potentialité d'occurrence d'une personne connue sous le nom de Marie caractérisée par le sentiment que Jean éprouve à son égard.
- (2) Ceci entraîne l'unicité de  $\varepsilon$ - $x$ , quelle que soit cette  $\varepsilon$ -ité, dans une séquence déductive donnée. Puisque  $x$  est un symbole permettant de localiser une  $\varepsilon$ -ité, c.-à-d. une potentialité, dans une séquence déductive particulière, toute autre intervention du sujet cognitif dans cette même séquence avec le symbole  $x$  n'aurait pas de sens.
- (3) Par contre, pour un même champ épistémique localisé, à plus forte raison pour des champs distincts, on peut trouver des interventions du sujet cognitif distinctes utilisant le même symbole. La signification du symbole en question peut rester identique dans ces diverses interventions mais l' $\varepsilon$ -ité correspondante représente des potentialités pour l'émergence d'événements, d'états de chose, de propriétés différents. Exemple : diverses localisations du mot aimer, bien que gardant le même sens de sentiment amoureux dans les diverses séquences déductives ne désignent jamais la même réalité, le même état d'être, le même vécu. L'idée de répétition du même événement dans un même lieu en des moments distincts est une vue de l'esprit, celui du sujet conscient qui perçoit des similitudes et développe à des fins empiriques une idée d'identité et de répétition, l'idée du « même ». Dans une séquence il s'agira du vécu de Jean, dans une autre celui de Marie et dans une troisième celui de Julie. Par conséquent le même symbole, verbal ou écrit, servant à désigner une personne, une chose, un sentiment, ... correspond bien à une certaine permanence de signification mais, en fait, s'adresse chaque fois à une réalité ni identique ni différente de celle désignée par le symbole en question lors d'une intervention antérieure du sujet cognitif. Non identique, parce que chaque fois que nous faisons référence à l'existence d'une personne, d'un animal, d'un objet, il ne s'agit plus de la même personne, du même animal et du même objet : chaque référence est référence à une réalité qui a évolué ne serait-ce que physiquement. Non différent, car un sujet conscient garde l'idée d'une continuité et d'une identité de la personne ou de l'objet qu'il a en face de lui, dans son champ d'observation.
- (4) Du point de vue du formalisme de la LPC, l'intervention du sujet cognitif par un symbole  $x$  alors que  $\varepsilon$ - $x$  est antérieurement formée dans la même séquence déductive conduit à une contradiction.

### 3.6 Quelques exemples de raisonnement dans un champ épistémique localisé

#### Préambule : le Réel, le symbolique et sa référence

Jusqu'à présent la théorie de la participation a été exposée de manière abstraite, les  $\varepsilon$ -ités étant représentées par l'association de l'indicateur d'absence  $\varepsilon$ - préfixant une variable formelle et indéterminée du point de vue de la langue naturelle. Cette écriture permettait assez facilement d'imaginer ces  $\varepsilon$ -ités comme des entités représentant une réalité, ou peut-être un mode de réalité, dépassant notre vision empirique du monde conçu comme le réceptacle d'une multitude de choses, d'individus, d'événements séparés et distincts. La question de l'écriture va maintenant se poser en abordant ces exemples d'application de la LPC au traitement des situations de la vie quotidienne dans la mesure où les notations, par référence aux éléments de notre expérience courante, feront usage de mots et de noms propres empruntés à une langue naturelle. La difficulté n'est pas d'ordre conceptuel mais elle provient du mode de pensée empirique qui associera à des mots connus les contenus sémantiques et les références empiriques qui lui seront imposés par le conditionnement de sa vie quotidienne. La difficulté provient surtout de la notion d' $\varepsilon$ -ité qui ne relève pas de l'usage commun ; l'association de l'indicateur d'absence à un mot ou à un nom, ayant un contenu sémantique et un contenu d'expérience, peut s'avérer un facteur d'incompréhension et surtout de confusion entre ce que nous associons habituellement au mot, ou au nom, et ce qu'il signifie lorsqu'il est préfixé par  $\varepsilon$ -. De plus, si nous utilisons la théorie de la participation pour rendre compte d'événements, de situations ou de scénarios impliquant des choses et des êtres individualisés, nous nous situons dans le domaine de ce que la LPC appelle l'univers des objets déterminés. Dans cette perspective un chat, un arbre, une personne appelée Jean ou bien Marie sont des « objets déterminés » alors qu'en préfixant ces noms communs et ces noms propres par  $\varepsilon$ - nous passons dans un autre monde, ou plutôt une autre conception du monde où n'existe plus la notion empirique d'objet, si ce n'est dans l'acception mathématique de ce terme.

Afin de clarifier ces notions et en vue de la lisibilité de la LPC, cette théorie révèle sa vision du monde selon trois plans : le Réel, le symbolique, la référence. Ces termes n'appartiennent pas au langage de la LPC proprement dite mais au méta-langage d'exposé de la LPC.

**Le Réel.** Pour la LPC, dont l'ontologie ne repose pas sur la notion d'individu, le Réel, représenté par un  $\varepsilon$ -univers, est indéterminé ce qui ressort assez évidemment de l' $\varepsilon$ -incomplétude des  $\varepsilon$ -ités. Lorsqu'une  $\varepsilon$ -ité est écrite comme l'association de l'indicateur d'absence à un mot d'une langue naturelle, ou à un nom propre également en usage dans cette langue, cette association conserve toute son  $\varepsilon$ -incomplétude malgré le contenu sémantique du mot que le lecteur garde à l'esprit. Des expressions telles que  $\varepsilon$ -*chat*,  $\varepsilon$ -*arbre*,  $\varepsilon$ -*Jean*,  $\varepsilon$ -*aimer*... désignent non pas des choses, des animaux, des personnes, des sentiments, etc.. mais représentent un *potentiel* pour l'existence d'un animal, d'un arbre, d'un être humain de sexe masculin répondant à un ensemble de particularités physiques et morales qui le différencient d'autres personnes. Ce terme de potentiel désigne un vécu non-manifesté,  $\varepsilon$ -incomplet, et surtout pas un objet ou une personne. Il y aurait donc ambiguïté à la lecture d'une expression comme  $\varepsilon$ -*Jean* du fait que ce nom évoque irrésistiblement l'idée d'une personne, d'où le risque d'imaginer l' $\varepsilon$ -ité comme la représentation de cette personne dans l' $\varepsilon$ -langage. Or, la notion d'individu se situe au niveau de ce que l'on a appelé le sujet cognitif tandis que l' $\varepsilon$ -ité « appartient » à un  $\varepsilon$ -univers. Post-fixer l'indicateur d'absence par un nom propre ou un nom commun n'est qu'un jeu d'écriture rappelant que si l' $\varepsilon$ -ité est  $\varepsilon$ -incomplète et représente l'indétermination du Réel, cette indétermination est localement et relativement différenciée dans la mesure où elle représente une potentialité de manifestation d'existence d'un être humain particulier dans une situation particulière. Par conséquent les noms Jean, Marie, Julie, le verbe aimer, apparaissant dans les exemples qui vont suivre, ne doivent être considérés que comme de simples assemblages de lettres indexant une  $\varepsilon$ -ité afin de la distinguer, comme on vient de le voir à la section (3.4). Pour rappeler ce rôle d'index et aider le lecteur à faire momentanément abstraction du contenu sémantique du mot ou du nom qui suit un indicateur d'absence on utilisera l'écriture suivante :  $\varepsilon$ -“*Jean*”,  $\varepsilon$ -“*aimer*”,  $\varepsilon$ -“*Marie*”,  $\varepsilon$ -“*arbre*”, ... Les guillemets rappellent que l'on doit oublier la signification du mot qu'elles enferment et ne considérer que la suite de lettres *J-e-a-n* comme un code pour repérer une  $\varepsilon$ -ité.

**Le symbolique.** Ce sont des termes d'un langage donné, celui du sujet cognitif. Le symbole le plus élémentaire est le mot ou un nom propre. Un symbole peut également être une expression de ce langage. Lorsque le langage du sujet cognitif est une langue naturelle, la LPC traduit les mots ou les noms en ce qu'elle appelle des  $\sigma$ -ités ; ex. : le mot arbre est représenté par la  $\sigma$ -ité  $\langle \text{arbre} \rangle$ .

**La référence.** On pourrait concevoir la référence comme la projection du symbolique sur l' $\varepsilon$ -ité, ou de l'univers du langage sur l'univers ontologique. Celui-ci apparaît alors comme le réceptacle d'une multitude de choses et d'individus séparés et distincts. On retrouve l'idée de collection : c'est la vision de l' $\varepsilon$ -univers comme une collection d'objets déterminés. Une interprétation qui, du point de vue de la théorie, sera formalisée par la notion de catégorie représentative d'un  $\varepsilon$ -univers ou d'un domaine de participation de celui-ci.

### Quelques situations de la vie quotidienne

Quelques scénarios très simples serviront d'exemple au mode de raisonnement dans l' $\varepsilon$ -langage et donneront une indication sur la manière dont la LPC traite des événements mettant en jeu des êtres conscients. Il s'agit en l'occurrence de deux personnes de sexe opposés, que l'on appellera Jean et Marie, entre lesquels existe une relation sentimentale qui peut être unilatérale « Jean aime Marie » ou « Marie aime Jean » ou commune « Jean et Marie s'aiment ». Cette section fera appel à l'expression formelle des séquences déductives décrivant ces situations ; ces expressions sont indispensables pour montrer en quoi le traitement d'événements par la LPC se distingue des traitements de l'IA.

Tout d'abord il n'est pas ici question de personnes définies par une liste, même ouverte à l'infini, de caractéristiques ou de faits énoncés dans la langue du sujet cognitif. La LPC opère sur des potentialités représentées par des  $\varepsilon$ -ités,  $\varepsilon$ -“Jean” par exemple. À une telle  $\varepsilon$ -ité correspond le domaine de participation  $\llbracket \varepsilon$ -“Jean”  $\rrbracket$  constituée par la participation d' $\varepsilon$ -ités représentant des potentialités accumulées au cours de la vie de Jean jusqu'à la situation présente. La situation de famille de Jean, les conditions de sa naissance, ses caractéristiques physiques et mentales, ... ces énoncés ne sont pas des  $\varepsilon$ -ités et ne forment pas le domaine de participation  $\llbracket \varepsilon$ -“Jean”  $\rrbracket$ , mais à ces énoncés correspondent autant d' $\varepsilon$ -ités participant à  $\varepsilon$ -“Jean” qui représentent des potentialités, des tendances, des capacités constituant la personnalité de Jean. De plus  $\llbracket \varepsilon$ -“Jean”  $\rrbracket$  n'est pas un domaine figé mais en perpétuelle évolution dans la mesure où il se réorganise en fonction des comportements, des actions, des décisions, des intentions au cours des situations vécues par Jean. Pour préciser au moyen d'un exemple, si Jean est né dans un milieu social défavorisé, d'un père alcoolique, d'une mère mentalement malade, ce ne sont pas les énoncés de ces faits qui détermineront la personnalité de Jean mais ce sont plutôt les tendances, les capacités ou les incapacités que ces faits induisent et qui se manifesteront d'une façon ou d'une autre au cours de la vie de Jean sans qu'on puisse les prévoir à l'avance. Mais également les expériences qu'il fera, les événements qu'il vivra seront susceptibles de modifier ces potentialités. En somme, on pourrait dire que l'indicateur d'absence indétermine la description de Jean, faite à la troisième personne, pour faire place à la réalité de Jean, à la première personne. Si pour un observateur extérieur Jean peut être connu par une liste de caractéristiques objectives, la subjectivité de Jean restera pour ce même observateur une réalité à laquelle il ne peut accéder et qui ne peut être énoncée objectivement mais qui, de son point de vue, constitue une potentialité d'existence d'événements et de comportements qu'il attribuera objectivement à Jean. Potentialité qui sera représentée par l' $\varepsilon$ -ité  $\varepsilon$ -“Jean”.

Toutefois, si Jean désigne un individu particulier, comment alors interpréter les axiomes et règles de la participation exprimant que dans un domaine de participation, à plus forte raison dans un  $\varepsilon$ -univers, le potentiel  $\varepsilon$ -“Jean” découle d'une série de corrélations sans commencement et que la présence de cette  $\varepsilon$ -“Jean” implique également une suite de corrélations sans fin ? Cette règle exprime à sa manière l'ontologie holistique de la LPC selon laquelle l'existence du moindre élément est interdépendante de tout le cosmos auquel il participe. Cela est également une conséquence philosophique de l'abandon du paradigme de l'appartenance : l'existence ou la présence d'un élément n'est plus circonscrite par son appartenance à une classe donnée exprimant une, ou un ensemble, de qualifications. Toutefois, on ne peut pas envisager tout l'univers physique et biologique — en supposant que l'idée de « tout l'univers » ait un sens (Gauthier, 1976) — pour traiter des situations particulières, et des sujets individuels. C'est

dire que la notion de champ épistémique localisé délimité par un ensemble fini d'interventions du sujet conviendra mieux à ce type d'applications. Les notions de champ épistémique localisé et d'intervention du sujet cognitif dans ce type champ représentent bien la manière dont un sujet conscient porte attention à une situation particulière pour l'analyser en ses faits ou ses événements constitutifs.

Il existe une infinité de possibilités de partitionner un  $\varepsilon$ -univers en champs épistémiques localisés, ce qui permet une communication entre divers champs épistémiques particuliers. Ceci est à rapprocher du fait que si un sujet conscient est capable de sélectionner dans l'univers environnant des situations particulières, celles qui l'intéressent et concernent directement son existence, il a aussi la capacité de relier ces situations et aussi de les intégrer dans un environnement global, tout au moins un environnement plus vaste que celui concernant sa situation personnelle. À partir de ces considérations générales examinons quelques scénarios possibles considérés du point de vue de la théorie de la participation.

« **Jean aime Marie.** » Imaginons une situation aussi simple que celle d'un sentiment amoureux éprouvé par Jean à l'égard de Marie. Il faut d'abord être conscient du fait qu'il ne s'agit pas ici d'une méthode de traitement de langues naturelles mais comme une théorie des situations. La situation « Jean aime Marie » sera formalisée par le champ épistémique suivant :

$$\begin{array}{c}
 \mathcal{J}^+_{\rightarrow} \{ \text{“Jean”, “aimer”, “Marie”} \in LO \} \\
 \\
 \begin{array}{c}
 \mathcal{J}^+_{\rightarrow} \text{“Jean”} \quad \varepsilon- \\
 \hline
 [\varepsilon- \text{“Jean”}] \\
 \vdots \\
 \mathcal{J}^+_{\rightarrow} \text{“Marie”} \quad [\langle \varepsilon- \setminus \varepsilon- \text{“Jean”} \rangle] \quad [\varepsilon- \text{“Jean”}] \succ \varepsilon- \text{“aimer”} \\
 \hline
 [\langle \varepsilon- \text{“Marie”} \setminus \varepsilon- \text{“Jean”} \rangle] \\
 [\varepsilon- \text{“Marie”}] \succ \varepsilon- \text{“aimer”}
 \end{array}
 \end{array}$$

$\mathcal{J}^+_{\rightarrow} \blacksquare$

À l'ouverture de ce champ — symbolisée par  $\mathcal{J}^+_{\rightarrow}$  — le sujet cognitif dispose de deux noms propres et d'un verbe, éléments de son langage indispensables à la représentation de la situation dont il est l'observateur. Le verbe aimer désigne un état affectif, en l'occurrence l'état amoureux, particulier aux humains, survenant à certains moments de leur vie. La formation initiale de  $\varepsilon$ -“aimer” et de  $\varepsilon$ -“Jean” dans le champ épistémique signifie qu'il existe un observateur qui porte son attention sur une personne en particulier et sur le fait qu'il est amoureux, ce qui se traduit par  $\varepsilon$ -“Jean”  $\succ$   $\varepsilon$ -“aimer”, c.-à-d. la participation de Jean à l'état d'être amoureux. Mais qui est l'objet de ce sentiment ? Le rôle d'un indicateur d'absence peut alors être comparé à celui d'une valence chimique dans le cas d'une application de la règle d'introduction de la participation. Le terme  $\varepsilon$ - est comme un potentiel amoureux qui pour Jean devient effectif pour la participation de Marie à cette situation. En fait, selon l'ontologie de la LPC, le  $\varepsilon$ - de  $\langle \varepsilon- \setminus \varepsilon- \text{“Jean”} \rangle$  représente un potentiel d'existence d'un être humain que le sujet cognitif (le contexte social dans lequel a lieu cette situation) connaît sous le nom de Marie. La résultante terminale de la séquence, et par là même du champ, est  $[\varepsilon- \text{“Marie”}] \succ \varepsilon- \text{“aimer”}$  ; elle exprime la participation de Marie au sentiment de Jean.

« **Jean aime Marie mais Marie n'aime pas Jean et Julie aime Jean.** » La situation est un peu plus complexe et le champ épistémique qui la représente se composera de plusieurs séquences déductives.

$$\begin{array}{c}
\mathcal{J}^+_{\mapsto} \{ \text{“Jean”, “Marie”, Julie, “aimer”, “ne pas aimer”} \in LO \} \\
\\
\begin{array}{c}
\mathcal{J}_{\mapsto} \text{“Marie”} \quad [ \langle \varepsilon \setminus \varepsilon \text{“Jean”} \rangle ] \quad [ \varepsilon \text{“Jean”} \succ \varepsilon \text{“aimer”} ] \\
\hline
[ \langle \varepsilon \text{“Marie”} \setminus \varepsilon \text{“Jean”} \rangle ] \\
[ \varepsilon \text{“Marie”} \succ \varepsilon \text{“aimer”} ]
\end{array}
\qquad
\begin{array}{c}
\mathcal{J}_{\mapsto} \text{“Jean”} \quad [ \langle \varepsilon \setminus \varepsilon \text{“Marie”} \rangle ] \quad [ \varepsilon \text{“Marie”} \succ \varepsilon \text{“ne pas aimer”} ] \\
\hline
[ \langle \varepsilon \text{“Jean”} \setminus \varepsilon \text{“Marie”} \rangle ] \\
[ \varepsilon \text{“Jean”} \succ \varepsilon \text{“ne pas aimer”} ]
\end{array}
\qquad
\begin{array}{c}
\mathcal{J}_{\mapsto} \text{“aimer”} \quad \varepsilon - \\
[ \varepsilon \text{“aimer”} ] \\
\vdots \\
\vdots \\
\vdots \\
\mathcal{J}_{\mapsto} \text{“ne pas aimer”} \quad \varepsilon - \\
[ \varepsilon \text{“ne pas aimer”} ] \\
\vdots \\
\vdots \\
\vdots
\end{array}
\\
\\
\begin{array}{c}
\mathcal{J}_{\mapsto} \text{“Marie”} \quad \varepsilon - \\
[ \varepsilon \text{“Marie”} ] \\
\vdots \\
\vdots \\
\mathcal{J}_{\mapsto} \text{“Jean”} \quad [ \langle \varepsilon \setminus \varepsilon \text{“Marie”} \rangle ] \quad [ \varepsilon \text{“Marie”} \succ \varepsilon \text{“ne pas aimer”} ] \\
\hline
[ \langle \varepsilon \text{“Jean”} \setminus \varepsilon \text{“Marie”} \rangle ] \\
[ \varepsilon \text{“Jean”} \succ \varepsilon \text{“ne pas aimer”} ]
\end{array}
\qquad
\begin{array}{c}
\mathcal{J}_{\mapsto} \text{“Julie”} \quad \varepsilon - \\
[ \varepsilon \text{“Julie”} ] \\
\vdots \\
\vdots \\
\mathcal{J}_{\mapsto} \text{“Jean”} \quad [ \langle \varepsilon \setminus \varepsilon \text{“Jean”} \rangle ] \quad [ \varepsilon \text{“Julie”} \succ \varepsilon \text{“aimer”} ] \\
\hline
[ \langle \varepsilon \text{“Jean”} \setminus \varepsilon \text{“Julie”} \rangle ] \\
[ \varepsilon \text{“Jean”} \succ \varepsilon \text{“aimer”} ]
\end{array}
\qquad
\begin{array}{c}
\mathcal{J}_{\mapsto} \text{“aimer”} \quad \varepsilon - \\
[ \varepsilon \text{“aimer”} ] \\
\vdots \\
\vdots \\
\vdots
\end{array}
\end{array}$$

$\mathcal{J}^+_{\mapsto} \blacksquare$

Tout d’abord, le langage du sujet cognitif  $\mathcal{J}$  comprend trois noms propres, le verbe aimer et son contraire « ne pas aimer ». Ensuite, on ne doit pas oublier que l’on n’a pas  $\varepsilon \text{“aimer”} = \varepsilon \text{“aimer”}$  et que ces occurrences de  $\varepsilon \text{“aimer”}$  traduisent bien un état affectif propre à Jean puis à Julie. Donc, pour un sujet cognitif observant la situation décrite par la phrase précédente ce champ épistémique comporte trois séquences.

- (1) La première séquence reproduit la séquence représentative de la première situation envisagée « Jean aime Marie ».
- (2) On pourrait s’étonner que la seconde séquence du champ épistémique soit précédée de la séquence de formation initiale de  $\varepsilon \text{“Marie”}$  dans la mesure où la participation de cette  $\varepsilon$ -ité a été précédemment introduite. En fait, si Marie reste toujours Marie pour le sujet cognitif il n’empêche que  $\varepsilon \text{“Marie”}$  n’est pas toujours la même  $\varepsilon \text{“Marie”}$  d’une séquence à l’autre. La formation initiale de  $\varepsilon \text{“Marie”}$  signifie que la potentialité humaine, le vécu de Marie, dans cette séquence ne peut pas être considéré de la même façon que la potentialité  $\varepsilon \text{“Marie”}$  de la séquence précédente du champ. Autre chose également, le fait que Marie n’aime pas Jean recèle des possibilités affectives trop complexes pour être convenablement exprimées par la simple négation logique de la participation de  $\varepsilon \text{“Marie”}$  à  $\varepsilon \text{“aimer”}$ . En fait il s’agit d’introduire une participation de  $\varepsilon \text{“Marie”}$  à

$\varepsilon$ -“*ne pas aimer*”. Cette séquence décrit la manière dont Jean va participer au sentiment négatif qu’éprouve Marie à son égard. C’est pour cela aussi que la formation de  $\varepsilon$ -“*Jean*” dans cette séquence fait l’objet d’une nouvelle intervention du sujet cognitif car le vécu représenté par le  $\varepsilon$ -“*Jean*” de cette séquence n’est pas le vécu de la séquence exprimant le sentiment amoureux de Jean à l’égard de Marie.

- (3) La dernière séquence du champ épistémique décrit formellement le rôle de Julie qui manifeste un sentiment amoureux à l’égard de Jean. Ce qui justifie une nouvelle formation des  $\varepsilon$ -ités  $\varepsilon$ -“*Jean*” et  $\varepsilon$ -“*aimer*” toujours pour la même raison que l’on n’a pas  $\varepsilon$ -“*aimer*” =  $\varepsilon$ -“*aimer*” et que ces occurrences de  $\varepsilon$ -“*aimer*” traduisent bien l’état affectif d’abord de Jean puis de Julie. De même qu’il ne s’agit plus du même  $\varepsilon$ -“*Jean*” que l’ $\varepsilon$ -“*Jean*” des séquences précédentes du champ. À part cela, l’organisation de cette séquence est tout à fait identique à celle de la séquence traitant la situation « Jean aime Marie ».

« **Jean et Marie s’aiment.** » Cette situation peut être formalisée de deux manières. Soit on raisonne comme précédemment et on considère que le sujet cognitif perçoit cette situation comme l’occurrence des situations « Jean aime Marie » et « Marie aime Jean ». On obtient un champ épistémique formé de deux séquences déductives : la première représentant « Jean aime Marie », la suivante représentant « Marie aime Jean » ; c.-à-d. la même que la première en permutant les rôles de  $\varepsilon$ -“*Marie*” et de  $\varepsilon$ -“*Jean*”.

$$\begin{array}{c}
 \mathcal{J}^+_{\mapsto} \{ \text{“Jean”}, \text{“Marie”}, \text{“aimer”} \in LO \} \\
 \\
 \begin{array}{c}
 \mathcal{J}^+_{\mapsto} \text{“Marie”} \quad [ \langle \varepsilon \setminus \varepsilon \text{“Jean”} \rangle ] \quad [ \varepsilon \text{“Jean”} \succ \varepsilon \text{“aimer”} ] \\
 \hline
 [ \langle \varepsilon \text{“Marie”} \setminus \varepsilon \text{“Jean”} \rangle ] \\
 [ \varepsilon \text{“Marie”} \succ \varepsilon \text{“aimer”} ]
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{c}
 \mathcal{J}^+_{\mapsto} \text{“Jean”} \quad [ \langle \varepsilon \setminus \varepsilon \text{“Marie”} \rangle ] \quad [ \varepsilon \text{“Marie”} \succ \varepsilon \text{“aimer”} ] \\
 \hline
 [ \langle \varepsilon \text{“Jean”} \setminus \varepsilon \text{“Marie”} \rangle ] \\
 [ \varepsilon \text{“Jean”} \succ \varepsilon \text{“aimer”} ]
 \end{array}
 \end{array}$$

Une autre solution est offerte par la règle d’introductions non-séparables selon laquelle l’introduction des par-

ticipations de  $\varepsilon$ -“Jean” et  $\varepsilon$ -“Marie” au domaine de participation de  $\varepsilon$ -“aimer” sont mutuellement dépendantes.

$$\begin{array}{c} \mathcal{J}^+ \mapsto \{ \text{“Jean”}, \text{“aimer”}, \text{“Marie”} \in LO \} \\ \frac{\mathcal{J}^+ \mapsto \text{Jean}, y \quad \langle \varepsilon \text{-} | \varepsilon \text{-} \rangle}{\llbracket \langle \varepsilon \text{-} \text{“Jean”} | \varepsilon \text{-} \text{“Marie”} \rangle \rrbracket} \quad \frac{\mathcal{J}^+ \mapsto \text{aimer} \quad \varepsilon \text{-}}{\llbracket \varepsilon \text{-} \text{“aimer”} \rrbracket}}{\llbracket \varepsilon \text{-} \text{“Jean”} \rangle \varepsilon \text{-} \text{“aimer”} \rrbracket \leftrightarrow \llbracket \varepsilon \text{-} \text{“Marie”} \rangle \varepsilon \text{-} \text{“aimer”} \rrbracket} \\ \mathcal{J}^+ \mapsto \blacksquare \end{array}$$

Aimer est considéré dans ce cas comme un sentiment commun mutuellement partagé entre Jean et Marie. Avec  $\langle \varepsilon \text{-} \text{“Jean”} | \varepsilon \text{-} \text{“Marie”} \rangle$  c’est l’ $\varepsilon$ -corrélation mutuelle de ces  $\varepsilon$ -ités qui crée le domaine de participation auxquelles elles participent, en l’occurrence celui de  $\varepsilon$ -“aimer”.

### « Jean aime le football » : la potentialité des « objets »

Supposons maintenant un fait exprimé par la proposition « Jean aime le football » que l’on traiterait sur la même mode que « Jean aime Marie ». Jusqu’ici l’indicateur d’absence préfixait des noms propres, ce qui pourrait donner à penser que la notion d’ $\varepsilon$ -ité est corrélative de celle de sujet conscient, quelle peut bien être alors la signification de l’ $\varepsilon$ -ité  $\varepsilon$ -“football” ? La question est de portée très générale puisqu’elle se poserait également à propos de tout nom d’objet préfixé par un indicateur d’absence. Le mot objet étant pris au sens le plus général, celui d’élément qu’un sujet conscient perçoit comme extérieur et pour lequel il éprouve un sentiment d’attrait, de rejet ou d’indifférence. Il peut donc s’agir d’un objet naturel ou bien d’un objet manufacturé mais aussi bien il peut s’agir d’un jeu, d’un fait de société, d’un événement culturel ou sportif, d’un thème à la mode, d’un but à atteindre, d’une tâche à accomplir. Si « Jean aime le bœuf bourguignon », si « Jean aime le football » mais « Steve n’aime pas le football et préfère le base-ball », si « Marie veut réussir le baccalauréat » tandis que « Julie rêve de devenir Miss France », quel sera le rôle et le sens de l’ $\varepsilon$ - préfixant ces divers éléments objectifs ? En fait, lorsque la LPC traite d’éléments objectifs, ils ne sont pas considérés en premier lieu selon leur nature purement abstraite, c.-à-d. qu’ils sont toujours considérés en symbiose à l’activité d’un sujet conscient. Ce que l’indicateur d’absence représente est le vécu de sujets conscients impliqués dans une situation qui met en jeu ces éléments. Si le football et le baseball sont des jeux sportifs réductibles à un ensemble de règles et de comportements à observer, si le bœuf bourguignon se ramène à une liste d’ingrédients et à une recette pour les amalgamer, si le baccalauréat ou le concours de Miss France peuvent se décrire comme des faits de société satisfaisant un protocole bien établi, on ne pourra cependant pas faire entrer dans ces descriptions objectives ce qui motive l’attrait de Jean pour le football, la préférence de Steve pour le baseball, le plaisir gustatif de Jean devant son plat favori, l’anxiété de Marie à la perspective de cet examen et le rêve de gloire médiatique de Julie. Les  $\varepsilon$ -ités  $\varepsilon$ -“football” et  $\varepsilon$ -“baccalauréat”, par exemple, représentent des potentialités qui s’actualiseront comme des événements spécifiques à la vie de Jean et à la vie de Marie. Notamment, si Jean et si Paul aiment le football, ce que ce sport représente pour chacun ne dépend pas des règles de jeu mais de l’implication affective, et peut-être aussi physique, que Jean et Paul investiront dans ce sport. Par conséquent l’ $\varepsilon$ -“football” concomitant à  $\varepsilon$ -“Jean” dans le domaine de participation de  $\varepsilon$ -“aimer” ne sera pas l’ $\varepsilon$ -“football” concomitant à  $\varepsilon$ -“Paul” dans un domaine de participation  $\llbracket \varepsilon \text{-} \text{“aimer”} \rrbracket$  distinct de celui de la participation de  $\varepsilon$ -“Jean”.

### Différence entre séquences d’un champ épistémique et conséquences logiques

La représentation des connaissances en mode logique est fondée sur l’inférence. De « Jean aime Marie », ou  $\text{aimer}(\text{Jean}, \text{Marie})$ , il paraît logique d’inférer « Jean veut épouser Marie », ou  $\text{vouloir\_épouser}(\text{Jean}, \text{Marie})$ , tout au moins en ce qui concerne la logique des prédicats. Le point de vue de la LPC est différent puisque selon cette logique une situation de la vie ne se déduit pas d’une précédente par un effet de conséquence logique mais par émergence à partir d’une potentialité produite à partir de situations antérieures. Le fait que Jean aime Marie va créer une potentialité dans l’ $\varepsilon$ -univers représentant le microcosme où évoluent ces deux personnes d’où peut

émerger la possibilité que Jean veuille épouser Marie sans qu'il y ait conséquence logique d'une situation à l'autre. Pour la théorie de la participation la décision ou le désir de Jean d'épouser Marie correspondra à l'introduction d'une participation de  $\varepsilon$ -Jean et de  $\varepsilon$ -Marie au domaine de participation de  $\varepsilon$ -“vouloir épouser” et la formation d'une  $\varepsilon$ -ité avec l'introduction de sa participation à un domaine de participation ne relèvent pas d'une relation de conséquence logique. Le passage s'effectuerait par une opération interne à l' $\varepsilon$ -univers qui à partir d'un domaine de participation, celui de  $\varepsilon$ -“aimer”, produit le domaine de participation de  $\varepsilon$ -“vouloir épouser” avec la participation de  $\varepsilon$ -“Jean” et  $\varepsilon$ -“Marie”. Autrement dit, il y aura production, ou non, du domaine de participation  $\llbracket \varepsilon$ -“vouloir épouser”  $\rrbracket$ , sans idée de conséquence logique mais en fonction des potentialités constituant le domaine de participation  $\llbracket \varepsilon$ -“Jean”  $\rrbracket$ , c.-à-d. ses sentiments, ses intérêts, ses principes moraux, son milieu familial.

Ce type d'opération relève de l'*efficience* dont on dira quelques mots en conclusion.

## 4 Perspectives de la LPC concernant une théorie du sujet conscient

### 4.1 Quel rapport entre $\varepsilon$ -“Jean” et Jean ?

On a insisté tout au long de cet article sur la différence entre l' $\varepsilon$ -ité  $\varepsilon$ -“Jean” représentant une potentialité d'existence pour la production d'un être humain particulier et Jean représentant un individu connu par une liste de caractéristiques physiques, morales et familiales. Toutefois, indexer une  $\varepsilon$ -ité ou une potentialité, par l'assemblage de lettres *J-e-a-n* n'est pas fortuit et sous-entend l'existence d'une relation entre ces deux termes,  $\varepsilon$ -“Jean” et Jean. La LPC établit effectivement entre ces deux termes un lien dont l'explication nécessite la présentation de quelques autres concepts. Cette présentation sera assez brève et donnée à titre de conclusion sur les perspectives offertes par la LPC comme base mathématique pour une théorie de la conscience ou des comportements conscients.

#### Les différentialités

L'ontologie de la LPC est caractérisée par l'impermanence. Comme on l'a vu (section (1.3)) cette notion est formalisée par la notion d' $\varepsilon$ -ité qui représente une potentialité de production d'un événement, au sens large du terme. En fait, tout est événement, c.-à-d. émergence momentanée d'une structure physico-bio-sociale dans une portion d'espace-temps. On a vu que dans la LPC Marie, Jean, Julie ne sont pas des individualités possédant une identité permanente mais ne sont que les noms qu'un sujet conscient (personne ou groupe social) attribue à une série contiguë d'événements. Il n'en reste pas moins que du point de vue de cet observateur, celui que l'on désigne comme le sujet cognitif, Jean et Marie existent comme des identités permanentes à travers la série des états vécus par ces deux personnes. Il est donc nécessaire que la LPC intègre dans son formalisme cette idée de permanence relative, effet de surface d'une impermanence fondamentale.

On a vu que rien ne pouvait être individualisé dans un  $\varepsilon$ -univers. Toutefois il existe un point de vue, celui du sujet cognitif, selon lequel on peut comptabiliser des individus séparés (choses ou personnes). Afin de concilier ses fondements ontologiques avec les résultats de l'expérience empirique, la LPC définit la notion de *différencialité* qui constitue une forme constante dans un  $\varepsilon$ -univers en perpétuelle transformation. Alors que l' $\varepsilon$ -univers est une structure sans repère fixe, où tout est ouvert, indiscernable et inséparable, il existe la possibilité d'y définir une sorte de topologie. Bien entendu ce terme doit être pris métaphoriquement car il ne peut s'agir de la topologie algébrique conçue à partir des ensembles. La topologie des différentialités est une manière de discerner des formes stables et relativement permanentes dans un  $\varepsilon$ -univers sur la base de critères qualitatifs et de position géométrique plutôt que sur la base de notions ensemblistes et quantitatives. En quelques mots, une différentialité est une forme stable que peut posséder le domaine de participation d'une  $\varepsilon$ -ité donnée malgré les perpétuelles transformations opérées par l'introduction de participations à ce domaine de participation. Autrement dit, on appelle *différencialité* une  $\varepsilon$ -ité dont le domaine de participation comporte la propriété d'avoir une forme stable tout en conservant les propriétés impliquées par les axiomes et les règles de la participation. Il ne sera guère possible d'en dire plus dans le contexte de cet article au risque de devoir tomber dans un exposé trop formel.

## Les catégories représentatives

On a vu qu'un domaine de participation d'une  $\varepsilon$ -ité, et par conséquent d'une différentialité, ne pouvait pas être identifié à une catégorie. Toutefois s'il n'y a pas d'identification, il existe la possibilité d'une traduction ou d'une interprétation d'un domaine de participation en une catégorie qui sera connue comme sa *catégorie représentative*. Pour exprimer les choses moins abstraitement, puisqu'une catégorie permet de représenter un monde d'objets et de relations entre eux, la catégorie représentative d'un domaine de participation constituera une sorte de traduction d'une  $\varepsilon$ - $w$  en une liste de propositions, de formules, de relations qui en définitive représentent ce qu'un sujet conscient pourrait dire de l'élément  $w$  en le considérant à la troisième personne. Pour reprendre les exemples qui précèdent,  $\varepsilon$ -*"Jean"* n'est pas Jean, mais tout ce que l'on peut dire de Jean, à un moment de sa vie ou dans une situation donnée de son existence, découle de  $\varepsilon$ -*"Jean"* par le biais de sa catégorie représentative.

Bien entendu un élément objectif, un jeu, un fait culturel ou social, sont intégralement descriptibles par une liste d'énoncés et par là-même dans la catégorie représentative d'un domaine de participation qui mettrait en scène de tels éléments ; ex. : la situation « Jean aime le football ».

## L'efficience

Un autre concept clé pour l'élaboration de la LPC est l'*efficience* qui constitue le mode opératoire de la participation. Dans les exemples précédemment étudiés, qu'est-ce qui fait que  $\varepsilon$ -*"Jean"* participant à  $\varepsilon$ -*"aimer"* va pouvoir être le corrélateur de  $\varepsilon$ -*"Marie"* alors que cette corrélation ne serait pas possible avec  $\varepsilon$ -*"Julie"* ? Pourquoi la participation de  $\varepsilon$ -*"Jean"* et  $\varepsilon$ -*"Marie"* à  $\varepsilon$ -*"aimer"* produira, ou ne produira pas, la participation de  $\varepsilon$ -*"Jean"* et  $\varepsilon$ -*"Marie"* à  $\varepsilon$ -*"vouloir épouser"* ?

La réponse est dans l'élaboration d'un mode opératoire propre à la théorie de la participation. Il s'agit d'abord de définir un critère d'auto-organisation des  $\varepsilon$ -ités entre elles. Pour employer encore une fois une image, de même que les atomes des constituants chimiques possèdent une électro-valence qui les fera interagir entre eux selon des lois bien précises, il est nécessaire de donner aux différentialités des règles qui leur permettront de s'associer entre elles ou bien d'éviter certaines combinaisons. Par exemple, pourquoi dans un champ épistémique localisé  $\varepsilon$ -*"Jean"* est le corrélateur de  $\varepsilon$ -*"Marie"*, et non pas de  $\varepsilon$ -*"Julie"*, pour l'introduction de la participation à  $\varepsilon$ -*"aimer"*. En fait les exemples donnés avec  $\varepsilon$ -*"Jean"* et  $\varepsilon$ -*"Marie"* se comprennent mieux en les considérant comme des différentialités. En résumé, on appelle *efficience* la partie de la LPC définissant des règles algorithmiques qui à partir de différentialités,  $\varepsilon$ -*"Jean"*,  $\varepsilon$ -*"Marie"*,  $\varepsilon$ -*"Julie"*, ... permettront de produire le domaine de participation d'une  $\varepsilon$ -*"aimer"* auquel participent, ou ne participe pas dans le cas de  $\varepsilon$ -*"Julie"*, les différentialités précédentes. Ce domaine de participation admet une catégorie représentative c.-à-d. une liste de propositions et de règles logiques, celles qu'un observateur conscient peut énoncer à propos de du sentiment que Jean éprouve pour Marie.

## 4.2 Une base formelle pour une théorie des actes cognitifs et de la conscience

### Ce qui distingue fondamentalement la LPC des traitements de l'IA

Comme on l'a évoqué au cours de l'introduction, l'IA a pour vocation le traitement des situations humaines. Bien entendu, il existe une multitude de méthodes et d'algorithmes proposés qu'il est impossible de prendre en considération afin de les comparer à la méthode de traitement par production émergente proposée par la LPC. Il faut donc envisager le trait commun à toutes les méthodes proposées par l'IA, celui-ci pouvant être le réductionnisme, le fait de vouloir traiter la réalité comme un ensemble de termes et de relations. Quelle que soit la méthode ou l'algorithme utilisé, leur fondement est la réalisation d'un maillage constitué d'objets et de propositions les concernant afin de cerner au mieux le réel. Sans toutefois exhaustivement le recouvrir quelque soit le nombre de règles que l'on introduit. C'est bien là un des problèmes majeurs de l'IA, dans la mesure où son ontologie repose sur un monde « atomique » peuplé d'individus et de caractéristiques individuelles toutes les méthodes de traitement sont limitées par la croissance exponentielle du nombre d'informations nécessaires pour prendre en compte le réel

(Dreyfus, 1984). Ce problème vaut pour le traitement séquentiel sur machines digitales où l'on risque une explosion combinatoire telle qu'un ordinateur si puissant soit-il ne pourra jamais parvenir à un résultat dans un temps acceptable. Mais cela vaut également dans le cas de traitement parallèles par réseaux neuronaux où si une unité représente un élément de la situation et une liaison, dite synaptique, représente un lien d'activation ou de synchronisation possible entre deux éléments on serait amené à un nombre de nœuds qui croîtrait indéfiniment avec le problème envisagé et un nombre de liaisons synaptiques encore plus considérable.

En définitive, ce qui distingue fondamentalement la conception de l'intelligence et des actes cognitifs par la LPC par rapport aux traitements de l'IA classique vient essentiellement de l'ontologie ensembliste de celle-ci et du principe d'identité, mis en cause par l'ontologie holistique de la théorie de la participation. Les  $\varepsilon$ -ités n'ont rien à voir avec des listes de données et d'informations codées à l'avance. Une  $\varepsilon$ -ité est une potentialité dont l' $\varepsilon$ -incomplétude recèle une infinité de possibilités à l'état non-manifesté mais manifestables sous l'effet d'un contexte et d'un élément actualisateur. Dans la méthode de traitement que propose la LPC des listes de règles logiques et de propositions se déduisent d'une  $\varepsilon$ -ité, ou plutôt de son domaine de participation. C'est la notion de catégorie représentative mentionnée à la section précédente. Ce qui est conforme à l'expérience réelle où le vécu d'une situation précède ontologiquement toute proposition qu'un observateur peut énoncer à son propos.

### L'axiomatisation du sujet cognitif à la première personne

La formalisation de la participation et des productions qui en résultent font état de la présence d'un observateur conscient que l'on a désigné comme le sujet cognitif. Il s'agit ici d'une approche du sujet à la troisième personne. Maintenant, le paradigme de la participation pourrait permettre de franchir une étape de plus dans la formalisation d'une théorie du sujet en prenant en compte son implication directe dans une situation et intégrer une approche du sujet à la première personne. Pour atteindre cet objectif la LPC dispose des arguments suivants répondant aux apories de David Chalmers concernant la spécificité de la subjectivité à la première personne (Chalmers, 2004).

1. La notion d' $\varepsilon$ -ité permet d'éviter de placer les potentialités de production sur le même plan que les objets déterminés qui en émergent. La LPC offre le moyen de traiter d'entités précédant la production de notions objectives et d'expressions langagières.
2. On a caractérisé un domaine de participation comme un espace ouvert et infini de potentialités. Mais au-delà de ce rôle purement passif, le rôle créatif, autopoïétique, de l'*efficience* pourrait fort bien approcher celui de la conscience dans son activité cognitive.
3. La LPC ne procède pas par une traduction terme à terme des contenus de la conscience en  $\varepsilon$ -ités, mais les opérations internes propres à un  $\varepsilon$ -univers produisent des configurations d' $\varepsilon$ -ités qui sont identifiées comme tel ou tel contenu conscient relatif à un sujet donné. Autrement dit on a bien manifestation de sentiments, de décisions, d'actes que l'on peut expliquer objectivement, mais leur contenu appartient à un domaine de participation donc échappe à toute explication objective.
4. Dans un domaine de participation, associer la participation d'une  $\varepsilon$ -ité représentant une potentialité de manifestation d'une être humain,  $\varepsilon$ -"*Jean*" par exemple, à la participation d'une  $\varepsilon$ -ité représentant une notion objective,  $\varepsilon$ -"*vert*" par exemple, confère à celle-ci un sens spécifique lié à l'existence du sujet humain. La participation de  $\varepsilon$ -"*vert*" associée à la participation de  $\varepsilon$ -"*Jean*" puis associée à la participation de  $\varepsilon$ -"*Marie*", dans un domaine de participation distinct, confèrera à la notion de couleur verte un sens différent pour Jean et pour Marie. On a donc là une formalisation possible des états qualitatifs du mental de Jean et de Marie, leur *qualia* respectifs.
5. Jusqu'ici le sujet cognitif était considéré comme un adjuvant formel tenant le rôle d'un observateur abstrait. Dans une seconde étape de la conception de la LPC on passera à une axiomatisation de cette notion de sujet qui l'intégrera à la théorie de la participation. Pour y parvenir la LPC propose une méthode basée sur la conception d'un type particulier de fonctions, dites *fonctions ontologiques*, définies entre  $\varepsilon$ -univers ou bien sur un  $\varepsilon$ -univers. À l'instar des fonctions algébriques elles établissent des correspondances entre des domaines, c'est en ce sens qu'on peut les nommer des fonctions. Mais elles sont qualifiées d'ontologiques

étant donné que les domaines en question ne sont plus des ensembles de valeurs d'une variable, ou de plusieurs variables, mais qu'il s'agit de domaines de participation. À titre de simple indication, le sujet à la première personne serait exprimé par une fonction ontologique qui intégrerait la notion de sujet cognitif dans un  $\varepsilon$ -univers. De sorte qu'il ne représenterait plus un sujet décrivant ce qui arrive à Jean ou à Marie ou à n'importe qui d'autre, mais d'un sujet cognitif qui serait en même temps le domaine de participation d'où sont calculées les productions conditionnées d'événements ou de caractéristiques de tout genre. Ces fonctions ontologiques permettraient donc de donner une représentation formelle de l'expérience subjective.

#### 4.2.1 Conception d'une future « machine à participation »

Qu'en est-il alors des perspectives futures de la LPC ? Pourrait-elle constituer un langage pour la réalisation d'un automate intelligent, pourvu d'une subjectivité ? Suite à cet exposé, il semblera évident à tout lecteur que la notion d' $\varepsilon$ -ité ne peut être implémentée sur un ordinateur digital ni même sur un réseau neuronal. À moins, bien entendu, de réaliser une simulation de la production conditionnée par un programme sur une machine suffisamment puissante, ce qui pourrait constituer une tentative intéressante et sans doute fructueuse pour la théorie elle-même. Toutefois, dans l'état actuel de la technologie, il paraît impossible — sauf ignorance de ma part de possibilités existantes — de trouver une machine sur laquelle on pourrait implémenter la notion d' $\varepsilon$ -ité. On peut éventuellement penser à de futurs ordinateurs quantiques et/ou biologiques, mais accomplir une telle réalisation demanderait tout d'abord de mieux connaître la nature de ce que l'on appelle l'esprit et la relation que cette réalité entretient avec le substrat biologique du cerveau, et peut-être même du corps tout entier (Varela et al., 1993).

En supposant disposer du matériel adéquat, comment peut-on concevoir la manière de réaliser une implémentation de la théorie de la participation ? Si l'on reprend l'exemple très simple, voire simpliste, de Jean et de Marie, une « machine à participation » constituerait ce que la LPC appelle un  $\varepsilon$ -univers. Introduire Jean et Marie dans cette machine reviendrait à créer un champ épistémique localisé avec formation initiale de  $\varepsilon$ -“Jean” avec son domaine de participation. Autrement dit on introduirait en machine une potentialité d'exister, d'agir, de connaître correspondant à une personne donnée. On introduirait également  $\varepsilon$ -“Marie” et  $\varepsilon$ -“aimer” de telle sorte que cette dernière  $\varepsilon$ -ité constitue une participation pour la potentialité  $\varepsilon$ -“Jean” ; on introduira aussi la potentialité  $\varepsilon$ -“vouloir épouser”. De la participation de  $\varepsilon$ -“Jean” à  $\varepsilon$ -“aimer”, de par les règles de ce que la LPC appelle l'*efficience* il se produirait dans la machine la participation de  $\varepsilon$ -“Marie” à  $\varepsilon$ -“aimer”. D'où la production d'une situation qui se traduirait dans le langage du sujet par « Jean aime Marie ». Puis du domaine de participation de  $\varepsilon$ -“aimer”, et selon le domaine de participation de  $\varepsilon$ -“Jean” il y aurait participation de  $\varepsilon$ -“Jean” à  $\varepsilon$ -“vouloir épouser” entraînant par corrélation la participation de  $\varepsilon$ -“Marie”. Ou bien, toujours selon le domaine de participation de  $\varepsilon$ -“Jean”, il n'y aurait pas production de la situation « Jean veut épouser Marie » mais toute autre chose suivant les  $\varepsilon$ -ités qui participeraient à l' $\varepsilon$ -univers de la machine. Autrement dit il n'y aurait pas dans une telle machine de déroulement implacable d'un algorithme basé sur une règle de conséquences qui prévoit que si l'on aime alors on désire épouser. Le mécanisme « d'inférence », si l'on peut dire, d'une telle machine tient dans la capacité auto-organisationnelle des  $\varepsilon$ -ités de sorte que cette intention de vouloir épouser émergerait comme production spontanée — ou au contraire n'émergerait pas au profit d'une autre possibilité — en fonction des domaines de participation de  $\varepsilon$ -“Jean” de  $\varepsilon$ -“aimer” et aussi de  $\varepsilon$ -“Marie” mais aussi du contexte. On appelle ainsi l'ensemble des situations passées, c.-à-d. des productions antérieures, que la machine conserve dans sa « mémoire » ou ce qui en tiendrait lieu dans un tel appareillage. Il est évident qu'une « machine à participation » ne ressemblerait guère à nos ordinateurs actuels. Il ne s'agit plus de machine à traiter l'information mais d'une machine reproduisant les comportements conscients impliqués dans des situations de la vie quotidienne. Puis, à la limite, il s'agirait d'un être artificiel ayant sa propre subjectivité.

Ceci n'est qu'un échantillon de ce que l'on peut imaginer du fonctionnement d'une future « machine à participation ». Une approche pour la conception d'une telle machine a fait l'objet de ma thèse (Basso, 1996). Bien qu'incluant quelques uns des concepts de ce qui allait devenir la théorie de la participation, le projet de réseau à production conditionnée, exposé dans cette thèse, doit plutôt être considéré comme une tentative de simulation par un appareillage physique, basé sur la propagation et la condensation d'ondes non-linéaires, de ce qui aujourd'hui

constitue la théorie des univers ontologiques et de la production de situations à partir d' $\varepsilon$ -ités.

Cet exemple ne concernait que la théorie du sujet à la troisième personne. Mais on pourrait également concevoir l'implémentation des concepts dont il a été question à la section précédente pour une théorie du sujet à la première personne. De la sorte il deviendrait possible d'imaginer pouvoir intégrer la subjectivité dans une « machine à participation » comme cela a été suggéré précédemment.

### 4.3 Perspectives actuelles et futures

Le but de cet article était d'exposer les fondements philosophiques de la LPC, surtout la partie concernant la théorie de la participation qui en constitue le cœur. Il s'agissait de montrer comment et pourquoi cette LPC pourrait constituer une logique capable de prendre en compte des comportements, des activités, des intentions d'un sujet conscient. En l'état actuel, la formalisation de la participation telle qu'elle a été exposée est achevée et sera matière à des publications ultérieures essentiellement formelles. La dernière partie de cet article a mis en évidence la nécessité de formaliser quelques autres concepts pour rendre la LPC opératoire. Certains d'entre eux comme les différencialités ou les catégories représentatives font partie du développement actuel de la LPC mais un exposé plus complet de ces concepts aurait largement débordé le cadre prévu pour cet article. Par contre, la formalisation de l'efficience ainsi que celle du sujet à la première personne, susceptible de former la base d'une théorie de la conscience, sont à mettre au compte de développements ultérieurs bien qu'il soit possible de les considérer dès maintenant comme des projets réalisables et non comme des perspectives lointaines.

Comme le propos de cet article le laisse à penser, la LPC se place dans une perspective de distinction entre l'esprit et son substrat biologique. On donne à cette conception des choses le nom de *dualisme*, appellation que je n'apprécie guère car elle suggère l'idée d'un partage du Réel en deux aspects irréductibles, voire antagonistes, nous ramenant au dualisme cartésien. La thèse adverse, la plus répandue aujourd'hui, est celle du *monisme* ; ramenant tout au substrat neuronal elle revient en fin de compte à éliminer la notion d'esprit au profit de la seule réalité du substrat neuronal. La démarche de la LPC pourrait plutôt être qualifiée de *non-dualisme* parce qu'elle ne scinde pas le Réel en deux parties mais évite le réductionnisme moniste en traitant d'entités  $\varepsilon$ -incomplètes, c.-à-d. des structures ouvertes, illimitées, effinies, acceptant que la potentialité de leurs domaines de participation soit inépuisable quelle que soit la possibilité qui en émerge. De sorte que l'esprit pourrait être théorisé par ces univers de potentialités qui ne représentent pas que des réceptacles purement passifs dans la mesure où ces potentialités ont un pouvoir d'auto-organisation, ce que la LPC appelle leur efficience, qui pourrait fournir une approche théorique de l'activité consciente.

## Références

- Bar-Hillel Y., Fraenkel A. A. et Levy A. (1973) *Set foundation Theory*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam•London.
- Barr A. et Feigenbaum E., eds. (1981) *The Handbook of Artificial Intelligence*. vol. 1, Pitman.
- Barwise J. et Perry J. (1984) *Situations and Attitudes*. MIT Press, Cambridge.
- Basso P. (1996) *Le Réseau à Production Conditionnée. Création et traitement des connaissances à partir d'un système connexionniste décrit par des champs non-linéaires*. Thèse de doctorat, Université de Paris VII, LIM.
- Cazenave M. (1998) Vide et théologie négative. In *Le vide univers du tout et du rien*. E. Gunzig & S. Diner (Eds.). Edition Complexe, pp. 489–502.
- Chalmers D. J. (1995) Facing Up to the Problem of Consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, (2(3)), pp.200–219.
- Chalmers D. J. (1997) Moving Forward on the Problem of Consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, (4(1)), pp.3–46.

- Chalmers D. J. (2002) Consciousness and its Place in Nature. In *Philosophy of Mind : Classical and Contemporary Readings*. D. J. Chalmers (Ed.). .
- Chalmers D. J. (2003) The Content and Epistemology of Phenomenal Belief. In *Consciousness : New Philosophical Perspectives*. D. J. Chalmers (Ed.). .
- Chalmers D. J. (2004) How Can We Construct a Science of Consciousness ?. In *The Cognitive Neurosciences III*. M. Gazzaniga (Ed.). MIT Press. . (À paraître).
- Chouraqui E. (1985) Modélisation des connaissances et des raisonnements dans les sciences de l'homme. Vers la construction de systèmes experts. *Séminaire Intelligence artificielle*. CSI-Piémont.
- Cohen P. et Feigenbaum E., eds. (1982) *The Handbook of Artificial Intelligence*. vol. 3, Pitman.
- Devlin K. (1991) *Logic and Information*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dreyfus H. (1984) *Intelligence Artificielle : mythes et limites*. Flammarion. (Titre original : *What Computers can't Do : the Limits of Artificial Intelligence*, 1972, 1979).
- Gauthier Y. (1976) *Fondements des Mathématiques*. Les Presses de l'Université de Montréal.
- Gunzig E. (1998) Du vide à l'univers. In *Le vide univers du tout et du rien*. E. Gunzig & S. Diner (Eds.). Edition Complexe, pp. 467–486.
- Hofstadter D. (1985) *Gödel, Escher, Bach : les Brins d'une Guirlande Éternelle*. InterEditions, Paris.
- Lacan J. (1975) *Encore*. Le Séminaire livre XX, Le Seuil, Paris.
- Le Gaufeys G. (1991) *L'incomplétude symbolique*. EPEL, Paris.
- Longo G. (1997) Géométrie, mouvement, espace : cognition et mathématiques. *Intellectica*, (25), pp.195–218.
- Minsky M. (1975) A Framework for Representing Knowledge. In *The Psychology of Computer Vision*. P. Winston (Ed.). McGraw–Hill, New York, .
- Morin E. (1977) *La Méthode 1. La Nature de la Nature*. Le Seuil, Paris.
- Morin E. (1980) *La Méthode 2. La Vie de la Vie*. Le Seuil.
- Morin E. (1986) *La Méthode 3. La Connaissance de la Connaissance/1*. Le Seuil, Paris.
- Pagels H. R. (1985) *Perfect Symmetry : The Search for the Beginning of Time*. Simon and Schuster, New-York.
- Pitrat J. (1995) *De la machine à l'intelligence*. Ed. Hermès, Paris, France.
- Pottier B. (1992) *Sémantique générale*. Presses Universitaire de France.
- Richir M. (1998) Potentiel et virtuel. In *Le vide univers du tout et du rien*. E. Gunzig & S. Diner (Eds.). Edition Complexe, pp. 160–168.
- Schank R. C. et Abelson R. (1977) *Scripts, Plans, Goals and Understanding*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Hillsdale, New Jersey.
- Shastri L. et Ajjanagade V. (1989) *From simple Associations to Systematic Reasoning : a Connectionist Representation of Rules, Variables and Dynamic Bindings*. Rapp. interne MS-CIS-90-05 LINC Lab 162, Philadelphia, University of Pennsylvania.
- Teller P. (1998) Les concepts du vide, la potentialité et le vide en théorie quantique des champs expliqués à tout un chacun. In *Le vide univers du tout et du rien*. E. Gunzig & S. Diner (Eds.). Edition Complexe, pp. 229–240.
- Varela F., Thomson E. et Rosch E. (1993) *L'inscription corporelle de l'esprit*. Le Seuil, Paris.
- Verne G. (1996) *Comme un conte de fée pour un compte défait*. Edition le Cherche Midi, Paris, France.
- Vilenkin A. (1982) Creation of Universes from Nothing. *Physics Letters B*, 117, pp.25–28.
- Wittgenstein L. (1960) *Investigations Philosophiques*. Gallimard.