

Revue Internationale de

ISSN 0980-1472

systemique

L'INTELLIGENCE STRATÉGIQUE
DE LA COMPLEXITÉ

Vol. 9, N° 2, 1995

afcet

DUNOD

AFSCET

Revue Internationale de
systemique

Revue
Internationale
de Sytémique

volume 09, numéro 2, pages 225 - 235, 1995

La recherche est structurée comme un langage

Evelyne Andreewsky

Numérisation Afscet, janvier 2016.



Creative Commons

- (10) M. ORILLARD, Representation of decision making processes in a complex environment, *Analyse de Systèmes*, 1991.
 (11) L. SFEZ, *Critique de la décision*, Armand Colin, 1973.
 (12) H. A. SIMON, *Models of bounded Rationality*, MIT Press, 1982.

LA RECHERCHE EST STRUCTURÉE COMME UN LANGAGE

Evelyne ANDREEWSKY*

Résumé

La recherche et le langage sont des manifestations *spécifiques* de l'esprit humain. Un même système les sous-tend : notre système *cognitif*. La *complexité* de ce système (tapie au fond des mots ou émergeant des activités cognitives) apparaît toujours dès que se profile le *sujet interprétant*. C'est elle qui *structure* en profondeur à la fois le *langage* et la *recherche* ; ils ne sauraient lui échapper : il y va de leur créativité !

Abstract

Both Research and Language are specific features of the human mind. They are rooted in the same device, i.e. our *cognitive* system. The complexity of this system (be it hidden in the heart of words or emerging out of cognitive operations) is always co-occurrent with the *interpreting subject*. Research and Language have no way of escaping this deeply structuring complexity for it is the very essence of their creativity!

La prosodie familière¹ du slogan lacanien : *l'inconscient est structuré comme un langage* n'est vraisemblablement pas étrangère à sa force de conviction, ni à l'intérêt que ce slogan a pu susciter... Ce qui, tout en expliquant, au moins en surface, que de l'inconscient à l'univers², divers phénomènes (à trois syllabes) se soient trouvés – comme dans le titre du présent article – qualifiés de « structurés comme un langage », n'empêche nullement d'explorer les rapports un peu plus profonds entre ces phénomènes et le langage.

I. RECHERCHE, LANGAGE ET « RÉALITÉ »

La recherche (avec la science qu'elle sous-tend) et le langage sont des manifestations *spécifiques* de l'esprit humain. Un même système les sous-

* INSERM-TLNP, La Salpêtrière, 47, bd. de l'Hôpital, 75013 Paris.

tend : notre système *cognitif*. Mais c'est la dimension *sociale* de ce système (un peu laissée pour compte dans les théories et modélisations usuelles des sciences de la cognition) qui intéresse en tout premier lieu ces manifestations cognitives. Recherche et langage sont en effet tous deux le propre d'un groupe humain donné, et sont ancrés dans une dynamique *communautaire* qui intègre l'histoire, la culture et l'*intersubjectivité* de ce groupe. Les activités de ce groupe procèdent de cette dynamique, et de son mécanisme de *spécularité* articulant l'individuel et le social (Vullierme, 1989). Elles se fondent en effet sur des constructions à la fois individuelles et collectives, qu'il s'agisse de la science (et en particulier, de ses constructions de la « réalité »), ou du sens commun.

Les constructions scientifiques de la réalité associent recherche et langage – il s'agit notamment du langage écrit, qui cimente ces constructions. Remarquons avec Quine (1977) que si la science « fait mieux » que le sens commun – non moins ancré que cette dernière dans le langage et dans une dynamique communautaire – cela tient « en un seul mot » (un mot-clé, bien entendu), celui de *système*, « introduit par la recherche dans sa quête et son examen des preuves empiriques ». Cette remarque suppose implicitement une certaine similarité des démarches (cognitives) de la recherche et du sens commun, pour tout ce qui ne serait pas cette quête ou cet examen.

1.1. Interprétation et complexité

Les similarités des démarches cognitives de la science et du sens commun ne sont pas étonnantes, pour une raison qui tient sans doute (ici encore) en un seul mot : il s'agit du mot *interprétation*. L'interprétation est au cœur de toute tentative d'organiser des *observations* en un construit cohérent. Qu'il s'agisse de la science, ou du sens commun, leurs constructions sont fondées sur les interprétations du « système observant ». Ces dernières sont ancrées non seulement dans le *langage* et la *connaissance* de ce système, mais encore dans sa dimension sociale, dans la mesure où toute interprétation du monde – *naturel-extérieur* ou *psychologique-intérieur* – est destinée à la *place publique*. La recherche ne produit en effet la science que dans la mesure d'un *consensus* sur ses interprétations, de même que le langage ne prend un sens que dans l'*inter-communication*.

Les constructions de la réalité – dans la mesure où elles font interagir (qu'il s'agisse de la science ou du sens commun) une dynamique communautaire, une *structure cognitive*... et cette réalité en construction – sont *complexes*. Les rapports entre science et complexité (Le Moigne, 1994) sont ambigus

et mouvants, si on admet que la complexité est « non pas dans la nature des choses » mais dans « les propriétés du système observant ». Mais cette complexité ne varie pas seulement avec les systèmes observants, mais encore avec les diverses interprétations d'un système donné (par exemple, selon qu'il examine les choses sous l'angle de la recherche ou sous celui du sens commun) ; si on désigne alors, avec R. Vallée (1990), par « complexité d'un objet donné » la *relation* qui unit cet objet au système observant, la complexité de cet objet devient une fonction des interprétations de ce système, qui créent et recréent (sur un mode scientifique ou autre) cette relation.

1.2. Dualismes et réalité

On sait que le dualisme marque profondément la culture occidentale, et donc nos traditions de pensée, notre manière de comprendre le monde. Ceci se traduit notamment dans la théorie de la connaissance à la base de la démarche scientifique, c'est-à-dire de la recherche. Elle est fondamentalement dualiste, dans la mesure où elle distingue le *sujet* de la connaissance de son *objet*, en favorisant ainsi les approches *analytiques*, *objectives*, de cet objet (les différents domaines du « monde réel »), c'est-à-dire quasiment toutes les approches de la recherche scientifique actuelle.

Dans les cultures d'Extrême-Orient, d'autres dualismes – comme notamment « réel/illusoire » ou « permanent/fluctuant » – ignorent cette séparation entre sujet et objet. Ces dualismes ont induit des conceptions d'une réalité (Bailly, 1984) très étrangères aux nôtres. Il s'agit d'un réel « qui se cache derrière le voile de l'illusion que constituent les éléments fluctuants, les états transitoires du monde qui nous entoure, siège d'incessantes transformations mutuelles ». Ce réel caché conduit à la permanence, autrement dit, à l'aboutissement de ces états transitoires. La connaissance n'est, dans ces conditions, ni innovation ni progrès technique, mais chemin vers cette permanence.

La psychologie (dont l'*objet* est, si on peut dire, le *sujet*...) a misé sur l'objectivité pour devenir une science à part entière. Elle s'est focalisée pour ce faire sur l'étude des phénomènes comportementaux de laboratoire, isolés et purifiés autant que faire se peut de tout contexte, de toute « subjectivité ». De tels phénomènes, quantifiables et statistiquement reproductibles, constituent en effet des phénomènes « objectifs » susceptibles d'être étudiés sur le *mode scientifique orthodoxe*. Ce qui dote la psychologie, qui essaye ainsi de surmonter la subjectivité inhérente à son objet, d'un statut de domaine scientifique comme les autres.

I.3. Énoncé-signification et corps-esprit

La science du langage échappe moins que toute autre aux approches analytiques objectives. Rappelons que ce qu'on entend usuellement par *structure du langage* n'a pas grand chose à voir avec la consonance ou le rythme de ce langage, mais concerne ses éléments (les mots) et les règles de combinaison de ces mots en unités linguistiques (les phrases). Les approches linguistiques *objectives* considèrent la structure morpho-syntaxique de ces unités comme le *substrat* de leur « contenu » sémantique, c'est-à-dire de leur signification. Toute la science du langage vise en conséquence à déterminer, à partir des *substrats morpho-syntaxiques observables*, des caractéristiques non observables, celles de la signification. Il convient de remarquer, dans cette perspective, une certaine analogie des rapports entre *signification* et *énoncé linguistique* d'une part, et *système cognitif* (ou « esprit ») et *cerveau*, de l'autre ; en effet, dans la mesure où le cerveau apparaît comme le « substrat » matériel du système cognitif (de l'esprit), on cherche à étudier les caractéristiques de ce système (non observable), à partir de la morphologie, de la physiologie ou des caractéristiques électro-physiologiques de son substrat...

Grammaire et syntaxe ont été étudiées intensivement par les approches objectives de la linguistique, qui procèdent aux *analyses structurelles* des énoncés en considérant comme négligeables les phénomènes langagiers liés au *sujet* interprétant. Soulignons qu'il s'agit-là d'une tentative remarquable pour se conformer au modèle des *sciences dures* ; la linguistique a au moins gagné dans cette tentative le statut de *science humaine « pilote »* que les autres sciences humaines s'efforcent d'imiter³.

Les neurosciences, comme la linguistique, négligent les problèmes liés au sujet interprétant. Elles essaient de conceptualiser les phénomènes comportementaux (notamment perceptifs) en termes des « mécanismes » physiologiques sous-jacents – à savoir, du cerveau. Les neurosciences ont fait, comme le dit avec force J.-L. Le Moigne (1991), des « réseaux neuronaux » de l'informatique, leur « cheval de Troie » dans les sciences de la cognition. Le fonctionnement *électrique* du cortex cérébral a acquis ainsi, au même titre que le fonctionnement *logique* de la langue, un statut de *modèle « cognitif » objectif*, visant à rendre compte du comportement humain. Mais si le fonctionnement cognitif est électrique ou logique, il est surtout interprétatif – ce qui sous-tend sa complexité, mais demeure étranger aux modélisations objectives...

Les arbres, représentations privilégiées des modèles objectifs, hiérarchisent les composants d'un objet donné en un tout bien structuré. Mais ces

représentations évacuent par définition les interprétations et autres problèmes complexes (enchevêtrement des composants entre eux, des contextes, des relations, etc.), c'est-à-dire qu'ils évacuent la richesse des modélisations. De l'arbre syntaxique de la structure des phrases, à la hiérarchie des classifications traditionnelles des disciplines scientifiques⁴, on a ainsi un certain nombre d'arbres qui cachent tous la même forêt, celle des interprétations des sujets connaissants.

I.4. L'ombre de la grammaire

Il a souvent été affirmé que la *structure du langage* et celle de la *réalité* sont analogues par *construction*. En effet, si on postule que la structure du langage reflète « la forme logique de l'univers », les analogies structurelles entre langage et réalité dérivent alors de la *construction même du langage*. En revanche, si on postule que c'est le langage qui façonne les interprétations de tous les individus (d'une culture donnée), c'est alors la structure du langage qui se reflète dans les interprétations de la réalité. Dans ces conditions, et comme dans le cas précédent, les analogies structurelles entre langage et réalité dérivent non moins directement d'une *construction : celle de cette réalité*.

Wittgenstein a tour à tour reconnu la primauté de la réalité, puis celle du langage, dans les structures de chacun de ces phénomènes. Pour le premier Wittgenstein, celui du *Tractacus* (Bouveresse, 1991), la structure du langage (ou de la pensée) permet d'appréhender la structure de la réalité – le contact entre le langage et le monde étant assuré par les coordinations établies entre les noms et les objets (« antennes » avec lesquelles le langage « touche » la réalité). Pour le deuxième Wittgenstein, celui des *Recherches*, la structure du langage devient *isomorphe* à la structure de la réalité, non plus parce que le langage se doit de refléter la forme logique de l'Univers, mais parce que « ce qui apparaît comme la *structure de la réalité* est simplement *l'ombre de la grammaire* »...

On perçoit, à travers ces débats sur la primauté de la réalité ou du langage un problème de type « poule ou œuf » (qui des deux est apparu le premier ?) – c'est-à-dire la *complexité* d'une *émergence*. L'isomorphie des structures du langage et de la réalité ne refléterait alors rien d'autre qu'une émergence conjointe, liée à celle du social (Schaff, 1969).

I.5. Le point de vue herméneutique

Pour Humboldt (1767-1835), le langage (phénomène qu'il convient, comme le souligne l'auteur, d'étudier dans sa dynamique) crée le monde humain.

L'esprit transforme la réalité par le langage ; il n'est pas une seule espèce de représentation qui puisse être considérée comme pure contemplation réceptive d'un objet déjà donné. On peut rappeler que pour Humboldt (1974) la langue est un système – il la conçoit en effet comme un « être organique, muni d'une cohérence interne ». D'où ses mises en garde quant aux analyses des linguistes : *tu auras beau anatomiser la langue, ce n'en sera que le cadavre ; car l'esprit et la vie échappent promptement au grossier scalpel*. Ce sont les sujets parlants, individus ou nations, qui s'approprient la langue et en font cet être organique, vivant et cohérent. La science du langage ne se limite pas, affirme l'auteur, à étudier la structure, la dynamique et autres propriétés du langage ; elle a pour mission essentielle d'amener l'humanité à parvenir à une conscience claire d'elle-même et de son rapport à tout ce qui est visible et invisible, autour et au-dessus d'elle.

Une telle mission amène Humboldt à attribuer un caractère résolument herméneutique à la science en général, et à celle du langage en particulier : « Toute compréhension d'une chose présuppose comme condition de sa possibilité, un *analogon* de ce qui sera par la suite vraiment compris chez celui qui comprend, une concordance originelle préalable du sujet et de l'objet. La compréhension n'est en aucun cas un simple développement à partir du premier, elle n'est pas non plus un simple emprunt au second, mais les deux à la fois. Elle consiste en effet toujours en l'application de quelque chose de général, préalablement existant, à quelque chose de nouveau et de particulier. Quand deux êtres sont séparés par un abîme radical, il n'y a pas de pont de l'entente pour conduire de l'un à l'autre, et pour se comprendre, il faut déjà s'être compris dans un certain sens ».

Cette citation définit on ne peut plus clairement toute compréhension en termes d'herméneutique. C'est ainsi que, avec Humboldt, nous pouvons attribuer à l'herméneutique, qui met au premier plan la relation sujet et objet, un rôle fondamental à la fois dans la structuration du langage et dans celle de la recherche.

II. COMPLEXITÉ DES ÉLÉMENTS DE BASE DE LA PHYSIQUE ET DU LANGAGE

L'étude de la *matière*, en physique classique, est prototypique des approches objectives. Le concept de « réalité », dans cette physique où les objets élémentaires (*atomiques*) sont individualisés et séparables, est clair : la recherche dispose en effet, avec ces objets relativement stables que l'on

peut organiser hiérarchiquement, de composants appropriés pour représenter le monde (*physique, réel*). Mais la façon dont les physiciens se représentent la matière s'est métamorphosée avec les développements de la physique contemporaine ; les particules élémentaires, ces « éléments premiers » de matière, ces briques des constructions objectives du monde physique traditionnel, sont passées (sous la pression des résultats expérimentaux) du statut de portions individualisées d'un matériau donné, en celui de « pures configurations » (Schrödinger, 1990). La particule élémentaire cesse d'être une entité existant indépendamment, pour devenir *un ensemble de relations qui rejoignent à l'extérieur les autres choses* – d'où la complexité des problèmes qu'elle pose.

Dans une toute autre discipline – la psycholinguistique – on peut observer des métamorphoses conceptuelles tout à fait analogues à celles de la physique. Il s'agit de la façon dont on se représente les *éléments premiers* du langage (les significations lexicales), et par ricochet, celle dont on conçoit tout le fonctionnement de ce langage.

II.1. Les éléments de base du langage

Rappelons d'abord que la *signification « interne »* (« *subjective* » ou « *psychologique* ») n'est pas prise en compte par les théories du langage traditionnelles, qui se situent dans le monde *objectif* de la réalité physique (opposé au domaine subjectif, celui de la pensée et des sentiments). Ce monde est le seul qui convienne au « *rationalisme naïf* » (Winograd et Flores, 1986) de ces théories, dans la mesure où il est caractérisable en termes de notions de base à peu près stables et indépendantes telles que *objets, propriétés* ou *relations*. On peut par conséquent considérer les significations des mots qui désignent ces notions comme non moins stables et indépendantes. Elles ont, dans ces conditions (à l'image des atomes de la physique classique), les qualités requises pour constituer les *éléments de base* – solides et bien individualisés – les « briques » indispensables à la *construction objective* du sens des énoncés. Indispensables, en effet, dans la mesure où cette construction consiste à *organiser* hiérarchiquement les éléments d'un énoncé donné (tous bien individualisés et disponibles) selon le schéma directeur de sa *structure syntaxique*.

Il faut remarquer que les théories linguistiques formelles – avec une démarche proche des mathématiques – « engendrent » les descriptions structurales de leur objet (à savoir, la langue) à l'aide d'« axiomes » et de règles. Ces axiomes postulent un certain nombre d'*éléments*

premiers de la langue – tels les traits phonologiques ou sémantiques – relativement stables et indépendants. L'*existence* d'éléments équivalents dans les mécanismes psychologiques du langage étant tenue pour acquise, on aborde expérimentalement leurs propriétés à travers les expériences sur les comportements « langagiers ». Un examen attentif de certains phénomènes liés à ces comportements remet fortement en question les conceptualisations fondées sur des *éléments premiers* stables et indépendants. La *signification lexicale*, à l'instar de la *particule élémentaire* de la physique « cesse d'être une entité existant indépendamment, pour devenir un ensemble de relations qui rejoignent à l'extérieur les autres choses ».

II.2. Le lexique mental

Le « lexique mental » est conçu traditionnellement comme une sorte de grand Larousse interne, supposé contenir les significations lexicales, c'est-à-dire la signification psychologique des mots. Ces « significations » découpent le monde en *éléments* et leurs représentations internes *reflètent* ce monde extérieur au locuteur. Ces représentations sont par conséquent stables et indépendantes de l'histoire et de l'expérience de ce dernier. Comment « transmettre » l'information ? Les stimulus linguistiques (les items lexicaux) ne sont pas censés « transporter » leur signification (en dépit de la fréquence des métaphores comme : *l'idée véhiculée par cette phrase...*) ; ils indiquent simplement un endroit dans la mémoire des locuteurs où est stockée cette signification. Dans un tel cadre théorique, la compréhension d'un stimulus lexical est supposée fonctionner de façon binaire : ce stimulus est compris, si l'on a *accédé* à sa signification ; dans le cas contraire, il n'est pas compris.

C'est cette conception d'« accès » à la signification des mots qui est réfutée par un certain nombre de phénomènes expérimentaux, comme par exemple les phénomènes « *sublimaires* ».

Si les significations des mots, représentées dans la mémoire sémantique, sont supposées stables et constantes, le temps nécessaire pour les « mobiliser » (*l'accès lexical*) dépend des conditions d'occurrence de ces mots ; il a été intensivement étudié expérimentalement. Les expériences de « décision lexicale » (des milliers de travaux) où il s'agit de déterminer si une séquence de lettres (comme : « table » ou « mirpe ») appartient ou non à la langue, ont montré par exemple qu'un mot est identifié d'autant plus rapidement qu'il est plus courant dans la langue (et donc plus familier aux sujets). Autre résultat : le temps de l'identification d'un item donné, *a*, est fonction des items qui ont été présentés au sujet avant *a* ; il est plus

court quand ces items sont sémantiquement proches de *a* (par exemple, si pour *a = stylo*, on a présenté au préalable *encre* ou *crayon*). On observe une telle réduction même quand la présentation de ces items préalables (appelés « amorces ») est « subliminaire » (c'est-à-dire si brève que les sujets n'identifient pas ces amorces, et ne remarquent même pas qu'il y a eu un peu de lumière sur l'écran) (Marcel, 1980). Cette observations signifie qu'un item lexical présenté subliminairement, *en dépit du fait qu'il n'ait pas été identifié*, détermine cependant (étant donné la réduction du temps d'identification de l'item suivant) un *effet* lié à sa signification...

On devine les difficultés conceptuelles des théories classiques d'*accès en tout ou rien* aux significations internes, confrontées au paradoxe que constituent, pour ces théories, les phénomènes précédents. En effet, l'accès à la représentation interne des amorces subliminaires s'est produit (étant donné les effets sémantiques de ces items), et à la fois (dans la mesure où les sujets ne les ont pas identifiés) ne s'est pas produit. Serait-on en présence d'un phénomène quelque peu quantique, déterminé par les *mesures* des effets sémantiques – avec des significations internes qui, à l'instar des *particules* et des *ondes*, se métamorphoseraient selon les circonstances de ces mesures ? Ces considérations invitent à l'évidence à des reformulations théoriques, mettant en cause l'accès en tout ou rien au lexique interne, l'accès tout court à ce lexique, et enfin, le concept même de lexique interne abritant les significations lexicales... On peut se reporter à L. Henderson (1987), pour une revue des expériences récentes liées à ces problèmes, et à L.S. Vygotski (1985), pour ses visions théoriques inventives, notamment pour sa dynamique des significations lexicales, où chaque mot prend l'aspect d'un « microcosme de la conscience humaine ».

III. PSYCHOGENÈSE DU LANGAGE ET DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES

Le parallèle entre psychogenèse individuelle et développement (ou « sociogenèse ») des sciences n'a été que rarement tenté. Cependant, selon J. Piaget (1983), une analyse comparative entre psychogenèse et histoire de la science indique que les mécanismes en action ont des caractéristiques communes très frappantes... Les facteurs omniprésents dans les développements – aussi bien dans l'histoire de la science que dans la psychogenèse – sont de nature *fonctionnelle*, et non *structurelle*. Ils se rapportent à l'assimilation des nouveautés aux structures précédentes. Les concepts d'*assimilation* et d'*accommodation*, dont l'auteur a démontré le rôle

majeur dans le développement génétique de l'enfant, et notamment dans celui du langage, se révèlent non moins essentiels (pour des raisons tout à fait parallèles) dans la socio-genèse des sciences : toute connaissance, si nouvelle soit-elle, n'est jamais un fait premier, totalement indépendant de ceux qui l'on précédé. Elle n'est que réorganisation des connaissances, ajustements, corrections, adjonctions. Même des données expérimentales inconnues jusqu'à un certain moment ne s'intègrent pas sans plus à la connaissance, il y faut un effort d'assimilation et d'accommodation qui conditionne la cohérence interne du système.

Un nouveau stade de connaissance scientifique, même si on l'étiquette avec Kuhn (1962) de « révolution scientifique », ne fait ainsi jamais table rase des stades antérieurs. Il a ceci en commun avec les stades développementaux, mis en évidence par Piaget dans la psychogenèse, qu'il résulte comme ces derniers d'un nouvel *équilibre dynamique* des intégrations et différenciations des connaissances.

Notes et Références

1. Il s'agit d'un alexandrin.
2. Cf. H. Reeves, 1994.
3. C'est ainsi qu'en psychologie on a cherché à étudier les comportements en termes de théories et de modèles empruntés à la linguistique. Notamment, les théories axiomatisées de la linguistique générative (au carrefour de l'informatique, de la cybernétique et de la logique formelle), introduites par Noam Chomsky (1957), ont exercé une véritable fascination sur la recherche en psychologie : en effet, la preuve était faite qu'une science « molle » (la linguistique) pouvait (objectivement) durcir ! Il convenait de s'engouffrer sur le chemin ainsi tracé, pour bénéficier d'une transformation analogue, et pour obtenir enfin une psychologie construite en « dur » !
4. Voir J.-L. Le Moigne pour d'autres classifications, résolument systémiques, de ces disciplines.

E. ANDREEWSKY, (ed), *Systémique et Cognition*, 1991, Dunod, Paris.
 F. BAILLY, Sujet/objet, (ici et ailleurs), in *Interrogations sur le savoir et les sciences. Le sujet et l'objet : confrontations*, Ed. CNRS, Meudon-Bellevue, 1984, 199-228.
 J. BOUVERESSE, *Herméneutique et linguistique*, 1991, Editions de l'Eclat, Combas.
 G. DELOCHE et E. ANDREEWSKY, From Neuropsychological Data to Reading Mechanisms, 1982, *Int. J. of Psychology*, 17, 259-279.
 L. HENDERSON, Word recognition, A Tutorial Review, 1987, in M. COLTHEART (Ed.), *Attention and Performance XII. The Psychology of Reading*, Lawrence Erlbaum, London, 171-200.
 W. VON HUMBOLDT, *Introduction à l'œuvre sur le kavi et autres essais*, 1974, Seuil, Paris.

T. S. KUHN, *La structure des révolutions scientifiques*, 1962, 1983, Flammarion, Paris.
 J.-L. LE MOIGNE, Sur les fondements épistémologiques de la science de la cognition, 1991, in E. ANDREEWSKY (Ed.), *Systémique et Cognition*, Dunod, Paris, 11-47.
 J.-L. LE MOIGNE, *Le Constructivisme, tome 1 : des fondements*, 1994, Paris, ESF.
 T. MARCEL, Conscious and Preconscious Recognition of Polysemous Words, 1980, in R.S. NICKERSON, *Attention and Performance, VIII*, Hove and London, Lawrence Erlbaum.
 E. MORIN, *La Méthode*, Tome III, 1987. *La connaissance de la connaissance*, Vol. 1, Paris, Seuil.
 J. PIAGET et R. GARCIA, *Psychogenèse et histoire des sciences*, 1983, Paris, Flammarion.
 W.O. QUINE, *Le mot et la chose*, 1977, Paris, Flammarion.
 H. REEVES, *Poussière d'étoile*, 1994, Paris, Seuil.
 A. SCHAFF, *Langage et connaissance*, 1969, Paris, Editions Anthropos.
 E. SCHRÖDINGER, *L'esprit et la matière*, 1990, Paris, Seuil.
 J. TRABANT, *Humboldt ou le sens du langage*, 1992, Paris, Mardaga.
 R. VALLEE, Sur la complexité d'un système relativement à un observateur, 1990, in *Revue Internationale de Systémique*, Vol. 4, n° 2, 239-243.
 J.-L. VULLIERME, *Le concept de système politique*, 1989, Paris, PUF.
 L. S. VYGOTSKI, *Pensée et langage*, 1986, Paris, Messidor, Editions Sociales.
 P. WATZLAWICK (Ed.), *L'invention de la réalité. Contributions au constructivisme*, 1981, traduction française, Paris, Seuil.
 T. WINOGRAD et F. FLORES, *Understanding Computers and Cognition*, 1986, Norwood, N.J., Ablex.