

La structure générique des systèmes sémiotiquesⁱ

Jean Guy Meunier,
Université du Québec à Montréal

1. -La fonction cognitive des symboles:

Lors d'un rapport présenté au gouvernement américain, la Sloan Foundation proposait la définition suivante des sciences cognitives:

"Les sciences cognitives étudient les principes par lesquelles les êtres intelligents interagissent avec leur environnement"

Et, elle en définissait la tâche ainsi:

" découvrir les capacités représentationnelles et computationnelles de l'esprit (mind) et leur représentation structurelle et fonctionnelle dans le cerveau" (Machlup F. et Mansfred, U. , 1983: 5.) Nous traduisons (NT)

Une telle définition correspondait évidemment à un courant de pensée scientifique issu des recherches en intelligence artificielle et en neuroscience où le processus cognitif est compris comme étant de nature essentiellement représentationnelle et symbolique:

"L'esprit (mind) est un système symbolique. Il peut construire des symboles et peut les manipuler dans des processus cognitifs diversifiés. Tout comme on vérifie des symboles résultants dans une description. , il peut relier au monde les symboles ainsi produits. (Johnson Laird, P. 1988: 34). NT

C'est là une thèse qui, dans cette tradition, remonte à Minsky et Papert (1969) et qui fut reprise par Newell et Simon (1972), chez qui l'intelligence artificielle des ordinateurs se présente essentiellement comme un système de traitement de symboles. Dès 1965, dit Newell:

"Les savants en IA ont vu que les machines pouvaient manipuler des symboles. Et ce qui était remarquable, ont-ils dit, est que toute chose pouvait être encodée en des symboles, même les nombres. " Newell, 1983: 96)
NT

Outre ces concepts de *représentation* et de *symbole*, ces disciplines cognitives en appellent à des concepts périphériques tels, par exemple, ceux de *signes/signaux*, *d'information* et *d'interprétation*. *Un signe bien interprété, dira-t-on, est porteur d'information* ou encore: *les signes transmettent de l'information encodée par un émetteur et décodée par un récepteur.*

Ces concepts, on le sait, sont de nature essentiellement sémiotique. Et pourtant, comme le montrent des débats récents entre les cognitivistes classiques de type symboliste (Fodor et Pylyshyn, 1988) et les néo-connexionnistes (Rumelhart et Mc Lelland, 1987, Smolensky, 1988) la compréhension de la nature d'un signe et d'un symbole se fonde que très peu sur les théories sémiotiques. L'explication, plus souvent qu'autrement,

comprend le symbole à travers la logique symbolique classique de type propositionnel et prédicatif, ou encore des règles de formation et de production des théories syntaxiques formelles (Carnap, 1942; Chomsky, 1957; Anderson, J. R. , 1983; Newell, 1973). Pour certains d'entre eux, la sémiotique semble se réduire à l'étude anthropologique des symboles discursifs de type secondaire.

" Les symboles des sémioticiens n'ont pas de signification intrinsèque et ne présentent aucun comportement à moins qu'il y ait une agent intelligent pour les interpréter. "

" Ainsi étudier ces concepts secondaires c'est étudier un corps de convention culturelles, d'intention, d'aspiration etc. d'individu set de groupes. Par opposition, les symboles computationnels ont un sens intrinsèque (sémantique) en raison de leur instanciation dans des mécanismes physiques et ils interagissent causalement entre eux et avec le monde extérieur, (via des transducteurs)" (Pylyshyn, 1983: 118) NT

Il est évident que Pylyshyn, comme bien d'autres d'ailleurs, identifie la sémiotique avec une sémiotique particulière et qu'il ne semble pas faire le lien avec une sémiotique générale qui porte essentiellement sur l'ensemble de signes dont le symbole n'est qu'une modalité.

Par ailleurs, il est difficile de reprocher à ces disciplines de ne pas puiser des concepts opératoires dans les théories sémiotiques classiques. Comme l'ont souligné à plusieurs reprises Pelc (1979 b) Gardin (1987), Esbach (1987), Nowakowska (1986) et Bouissac (1976, 1988), la sémiotique comme discipline autonome n'a pas toujours été rigoureuse dans la formulation de sa propre définition des signes et des symboles. Pour Bouissac (1988), par exemple, elle s'est souvent contentée de répéter les thèses classiques de ses pionniers (Peirce, Saussure, Hjelmslev, etc.), ou encore, selon Gardin(1981), la sémiotique s'est

souvent limitée à transposer les catégories linguistiques à diverses pratiques sémiotiques. Pensons à ces théories de sémiologie textuelle et même picturale qui ont transféré certaines catégories linguistiques de *grammaire* et de *syntaxe* à l'étude des structures textuelles et picturales. Kristeva(1969) ne parle-t-elle pas du "génotexte" par analogie avec la grammaire générative? Marin (1979), St Martin (1987) ne parlent-ils pas de "grammaire picturale" ou de syntaxe visuelle? et Metz (1968) de grammaire cinématographique?

Pourtant, malgré la pertinence d'un grand nombre de recherches de la sémiotique de tradition linguistique, la sémiotique cognitive ne semble pas y trouver les concepts et les thèses nécessaires à l'explicitation de sa propre problématique symbolique. Elle cherche au contraire à développer son propre cadre théorique sans presque jamais le relier avec le passé pourtant riche de la réflexion sémiotique sur la nature du signe et du symbole. Il nous semble cependant qu'un rapprochement est possible. Nul ne peut nier que la problématique de ces théories cognitives se construit sur les bases d'une théorie sémiotique. Peut-être est-il cependant nécessaire de reformuler la question du signe et du symbole dans un langage moins marqué par la tradition linguistique et littéraire, mais plus par les cadres théoriques auxquels sont sensibles ces sciences cognitives, à savoir les théories logiques, mathématiques et computationnelles. C'est dans cet esprit que la présente recherche est faite.

2. -La structure générique: le concept.

L'une des caractéristiques les plus constantes de la recherche sémiotique est l'attention portée aux nombreux phénomènes de communication qui prennent la forme de signes mais dont la structuration ne présente pas les modalités propres des signes linguistiques. Pour la sémiotique classique, la *langue* n'est qu'un système de signes parmi d'autres. Elle en est un des plus structurés, des plus complexes et certainement des plus étudiés, mais elle n'est

pas le seul. Il en existe de nombreux autres. Et ceux-ci possèdent aussi certaines des caractéristiques des systèmes linguistiques. On y trouvera, par exemple, *l'atomicité* des constituants de base, la *productivité*, la *compositionnalité* et la *systematicité* des règles. S'ajoutera évidemment une *interprétation* de tous ces éléments. Cependant, l'un des points importants où ces systèmes différeront se trouvera surtout dans les règles et les opérations qui fondent leur productivité et leur compositionnalité.

Dans les grammaires linguistiques classiques, l'une des opérations que l'on retrouve souvent à l'oeuvre dans certaines règles est celle de la concaténation. Par exemple, une des règles du modèle génératif classique (Chomsky, 1957) est du type suivant:

$$X \Rightarrow Y + Z$$

La concaténation est ici représentée soit implicitement par l'ordre des symboles ou explicitement par le signe "+" qui désigne spécifiquement l'opération de concaténation. Dans un système linguistique, cette opération n'est évidemment pas la seule, mais elle est certainement dominante. Malheureusement, comme l'ont vite perçu tant la linguistique que les sciences cognitives, la structuration des symboles et des signes de nombreux systèmes sémiotiques même linguistiques ne peut se fonder uniquement sur ce type de règle où domine la concaténation. Un phonème est, par exemple, la mise en structure *parallèle* d'un ensemble complexe de traits pertinents. Une mélodie musicale implique simultanément le rythme, la tonalité, le timbre, etc. Et pour mettre en évidence les constituants, les catégories, les règles et les opérations à l'oeuvre dans certains de ces systèmes sémiotiques, les modèles linguistiques classiques s'avèrent peu opérants.

Aussi, il nous semble heuristique de chercher ailleurs de nouveaux concepts qui nous permettraient de penser la structuration de systèmes sémiotiques où les

caractéristiques sont relativement différentes de celles que l'on trouve dans les systèmes sémiotiques particuliers qui sont soit une langue naturelle, soit une langue logique de type propositionnel. Et c'est à cette tâche que la présente recherche veut s'appliquer. Elle tentera de voir comment certains concepts issus de recherches algébriques et logiques récentes s'avèrent, à notre avis, pertinents pour mettre en évidence des caractéristiques importantes des systèmes symboliques non linguistiques. On y reconnaîtra les influences de Adjukiewics, K. (1960), Lewis, D. (1970), Haack (1978), Curry, Fey et Craig (1968), Montague, R. (1974), Voli (1978), Sigle (1980), Desclés (1981), Janssen (1982), Keenan, E., et Faltz, L. (1985), Lambek et Scott (1987), Desclés (1983).

Un des grands avantages de ce cadre algébrique d'analyse de la structuration et de l'interprétation d'un système sémiotique sera de mettre en évidence dans les systèmes sémiotiques non linguistiques non seulement les *constituants* et les *règles*, mais surtout les *opérations* qui y sont à l'oeuvre.

L'idée essentielle de ce travail est de considérer un système sémiotique comme une structure algébrique particulière;

a) qui, sur des *porteurs* matériels identifie des propriétés pertinentes, c'est-à-dire des *caractères* devenant les constituants de bases de cette structure,

b) et qui définit sur ces derniers des *catégories*, des *opérations* et des *règles* qui en fondent la *productivité*.

Par ailleurs, ce même cadre algébrique met en oeuvre une théorie formelle de *l'interprétation*. Cette dimension nous semble aussi importante, mais nous ne l'explorerons pas dans la présente recherche.

Nous avons appelé "*générique*" la structure mise en évidence par ce cadre algébrique appliqué au domaine sémiotique, pour la différencier de la structure "*générative*" du modèle chomskien. En choisissant l'expression de "structure

générique" plutôt que celle de "*structure générative*", nous voulons montrer, non seulement, que les objets ou événements impliqués dans un processus sémiotique sont par analogie structurés à la manière "générative" (c'est-à-dire qu'ils peuvent être produits ou "générés" par des règles), mais aussi que cette structure présente dans ses règles et ses opérations des caractéristiques structurales différentes de celles que privilégie la grammaire générative classique, à savoir la concaténation. Nous aurions pu aussi l'appeler "catégorie" si ce terme n'avait pas reçu le sens technique qu'il possède déjà à l'intérieur de la théorie mathématique des "catégories". (Herrlich et Strecker, 1973; Lambek et Scott, 1987) et qui peut être utilisé dans ce dernier sens au sein d'une théorie "catégorielle" de l'interprétation.

Par conséquent, pour penser la structuration complexe et souvent non linéaire que peuvent présenter les objets et événements sémiotiques, le modèle générique introduira un certain nombre de nouveaux concepts pour cerner avec plus de clarté les diverses modalités de cette structuration. Parmi ces concepts, nous trouverons ceux de *porteur*, de *caractère*, de *catégorie*, d'*opération* et de *règle*.

3. -Le porteur signifiant

Une des premières questions que rencontre la théorie sémiotique est celle de la nature des "objets" qui servent de porteurs dans une fonction signifiante. Du point de vue de l'analyse, ce qui dans une théorie sémantique sert d'intrant dans une fonction signifiante est toujours un objet matériel. Ainsi, une pierre, une tache d'encre, un mouvement de la main, un son, un pigment coloré, une impulsion électrique positive, un microgramme d'acide peuvent être utilisés dans des fonctions signifiantes. Les diverses théories de l'information nous ont d'ailleurs rendus sensibles au fait que n'importe quel objet de cet univers peut devenir porteur d'information. Les théories neuro-computationnelles ont montré comment des

molécules chimiques servaient de signaux. Elles sont porteuses d'information ("carriers of information"). Même les théories classiques de l'intelligence artificielle introduisent leur problématique avec la question du porteur physique.

" At the root of intelligence are symbols, with their denotative power and their susceptibility to manipulation. And symbols can be manufactured of almost anything that can be arranged and patterned and combined. Intelligence is mind implemented by a patternable kind of matter. " (Simon, H. , 1980: 35)

" A physical symbol system consists of a set of entities, called symbols, which are physical patterns that can occur as components of another type of entity called an expression (or symbol structure)". (Newell, A. et Simon, H. , 1976: 40)

Autrement dit, ces symboles se réalisent toujours dans une matière quelconque qui, en l'occurrence, est d'ordre électrique, protéinique, ou neurologique, etc. Les symboles se trouvent en un lieu, un temps précis et peuvent être manipulés.

Cette dimension matérielle se retrouve dans plusieurs autres théories sémiotiques. Selon les systèmes analysés, les porteurs matériels prendront des noms différents. En linguistique, on parlera de "marques écrites", de "traces sonores". En musique, on parlera de "sons"; en danse, de "mouvements de bras"; en arts visuels, de "pigments", de "médium", etc.

Ainsi, un système sémiotique se présente toujours via des porteurs matériels. En effet, quel que soit le système sémiotique, le signe est toujours construit à partir d'un matériau physique. Le "signe-symbole-signal" n'est pas un être spirituel. Il est toujours ancré dans une matière. Il faut insister sur ce point car bien que la sémiotique traditionnelle y trouve une thèse classique, certaines théories cognitives récentes y voient là une thèse originale et

nouvelle qui donne à leur "sémiotique" une dimension enfin matérialiste et empirique.

"The word "physical" is there to deal with two little problems. First, one wants to emphasize that a symbol system is a physically realizable system. Second, one wants to be sure, one sees its source, ie. if it happened that the notion of symbol systems turns out to be an adequate notion for the kind of symbolic activity that we see in humans, that's an empirical discovery". (Newell, 1986: 33)

Pour notre part, nous appellerons le matériau qui entre en jeu comme constituant de base un fonction signifiante, le *porteur* "signifiant.

Définition I: Le porteur signifiant est le matériau physique dans lequel se réalise un signe.

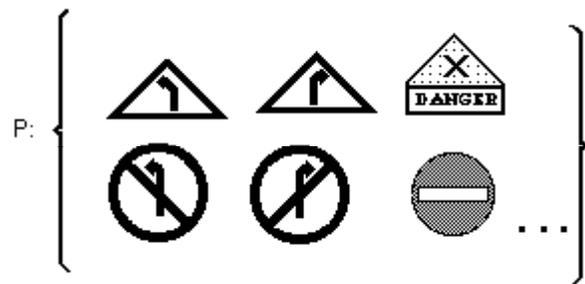
Bien que simple, ce concept est souvent confondu dans les analyses avec celui de "signe" que le langage quotidien utilise pour identifier les objets signifiants. Ainsi, si on demande à quelqu'un d'illustrer ou de présenter un échantillon d'un signe de circulation, il est très probable qu'il présentera une pièce physique particulière, par exemple, un panneau spécifique, dont il dira: "Voici un signe d'arrêt obligatoire". En linguistique, si on demande la traduction allemande du signe linguistique "lait", on *prononcera* le mot "Milch". Autrement dit, quel que soit le "signe" choisi, il sera présenté par un objet physique. Il sera écrit à l'encre, ou projeté par la voix, prendra la forme d'un objet quelconque, etc. Mais ce matériau n'est pas véritablement le signe lui-même. Un son, une marque d'encre, un anneau électrisé, etc, ne sont pas des signes en eux-mêmes. Ces matériaux ne sont que les porteurs de ce qui sert d'intrant à une fonction signifiante.

3. 1. Le système sémiotique SCA

Pour mieux comprendre les divers concepts que nous mettrons de l'avant dans cette recherche, nous avons construit un exemple simple qui nous servira tout au long

de notre présentation et que nous avons appelé le système sémiotique SCA.

Imaginons un ensemble **P** de panneaux de bois et d'aluminium sur lesquels sont peintes diverses figures et teintes. Supposons de plus, que, bien que nous sachions que ces panneaux servent dans une fonction signifiante, nous ne puissions pas pour le moment en donner une interprétation. Voici quelques *échantillons* de cet ensemble **P** qui contient plusieurs occurrences de tels types de panneaux. Cet ensemble **P** formera notre corpus:



Dans la mesure où on analyse ces panneaux du point de vue du concept de *porteur*, ces panneaux sont des objets physiques. Et ils sont fabriqués de matériaux divers. Chaque pièce, (c'est-à-dire chaque *échantillon/ occurrence/"token"*) est fabriquée de bois ou d'aluminium, de colle, de pigments, de clous, et elle est peinte d'un ou plusieurs pigments colorés, etc. Nous appelons *porteurs* les conglomerats matériels qui réalisent chacun des signes de cet ensemble. Et il y en a autant qu'il y a d'exemplaires. Lorsque quelqu'un fabrique ces panneaux, il doit calculer le prix en fonction de la quantité de matériau qu'il utilisera et non en fonction des types de signes. Même si la première figure de l'ensemble **P** pouvait être reproduite mille fois et que la quantité de matériau en jeu était augmentée d'autant, il s'agira quand même toujours du même "signe".

On peut illustrer ce concept par d'autres exemples: une sonate de piano peut avoir comme porteur matériel les vibrations directes des cordes d'un piano, ou bien les traces analogiques vibratoires d'une gravure

sur un disque, ou encore les impulsions électriques imprimées sur un disque digital. Dans un ordinateur, les “symboles” (Newell, 1980) seront des polarisations électriques particulières. Dans un réseau connexionniste neurologique, deux axones établiront une connexion signalisante par des neurotransmetteurs mécaniques ou chimiques. Un tableau de Monet a comme porteur original des pigments du type phosphate, zinc, cadmium, carbone, etc, un médium (de l'huile), un diluant (de la térébenthine), un tissu (une toile de lin). Un texte ou un document doit normalement être imprimé à l'encre. Il contient alors un regroupement de graphes, de lignes et de paragraphes. S'il est imprimé, il peut être relié et présenté sous forme de livre. Lorsqu'on parle de le photocopier, on parle non du contenu mais du porteur. Si le texte est récité par des conteurs d'histoire par exemple, alors son porteur est la voix. Sa prononciation s'étend dans le temps et l'espace. Bref, dans tous ces cas, le signe se matérialise dans un porteur physique.

3. 2. Les propriétés du porteur matériel

Le matériau servant de porteur à un signe présente toujours un certain nombre de caractéristiques ou de propriétés. Un porteur peut être en bois, en aluminium. S'il est électrique il sera négatif ou positif, etc. La description de ce porteur représentera chacune de ces propriétés par des prédicats. Dans l'exemple SCA précédent, les panneaux peuvent par exemple être en BOIS ou en ALUMINIUM. Ils sont peints de couleur ROUGE, BLEU ou BLANC. Certains sont LOURDS et VERNIS, etc. Bref, tout porteur présente un ensemble fini (p_1, p_2, \dots, p_n) de propriétés différentes, chacune représentée dans la description par un prédicat spécifique (En majuscules. Exemple: ROUGE).

Définition II: la propriété d'un porteur est une caractéristique de l'objet qui sert de porteur. Elle est habituellement représentée dans la description par un prédicat.

Ce qui peut-être rend difficile la compréhension de ce concept de « porteur » relève de certains problèmes épistémologiques liés à la description que l'on met en place dans l'explication du fonctionnement d'un système sémiotique. En effet, une théorie peut souvent utiliser des prédicats descriptifs dont la sémantique n'est pas toujours limpide et qui confondent le porteur avec bien d'autres choses. Par exemple, des prédicats comme: DIAMANT FLECHE DE DIRECTION, LETTRE P, NOTE DO, ne décrivent pas toujours une propriété simple et spécifique d'un porteur. Ces prédicats nomment des réalités complexes et associe souvent l'interprétation qu'on donne à certaines configurations complexes du porteur.

En effet, l'identification des *propriétés* peut être une entreprise technique et scientifique extrêmement complexe. Un minéral comme le carbone pur cristallisé peut exiger plusieurs étapes avant d'être accepté comme un *diamant*. Et dans la mesure où ce carbone pur cristallisé est utilisé comme signe-symbole (social ou économique), il ne peut se dissocier de ces propriétés. N'est diamant-signe que l'objet qui possède ces propriétés.

Cependant, toutes les propriétés de ce carbone pur cristallisé n'entrent pas en jeu dans le rôle sémiotique que l'on pourrait faire jouer à cet objet. Seules certaines propriétés servent dans l'investissement signifiant, telle la PURETE, la FORME ou le POIDS. Ainsi, ne serviront pas à la fonction sémiotique les propriétés de NON-CONDUCTIVITE ELECTRIQUE ou de RESISTANCE à L'ACIDE". Certains carbones seront même exclus de cette fonction sémiotique, par exemple, ils présentent la propriété "NOIR". Car ce n'est que sous un angle particulier que ses porteurs sont signifiants. Ce diamant n'est “pierre précieuse” et objet sémiotique que par certaines de ses propriétés. Ce sont seulement ces propriétés qui sont retenues lorsque le diamant est utilisé comme signe d'engagement social entre deux personnes. Dans certains cas, il faut même lui en rajouter. Un diamant qui doit servir de signe

d'engagement dans nos sociétés présente normalement une taille caractéristique. Mais aussi, il est porté sur une bague et à un doigt. Des diamants placés dans un papier au fond d'un tiroir ne sont pas, pour un bijoutier, des signes de ces multiples engagements matrimoniaux.

On a certainement reconnu dans notre exemple SCA précédent des échantillons d'un système imaginaire de Signaux de Circulation Automobiles (SCA). Dans ce système, seules certaines des propriétés physiques sont pertinentes du point de vue sémiotique. Que ces pièces soient en bois ou en aluminium n'a pas de pertinence sémiotique. Que ces pièces soient d'une couleur plutôt que d'une autre l'est cependant. Par exemple, chez un conducteur le panneau "STOP" est interprété comme une injonction d'arrêt en raison, entre autres choses, de sa couleur "ROUGE et non parce qu'il est en ALUMINIUM ou en TOLE ou en BOIS.

En conséquence, il nous faut identifier spécifiquement au sein de toutes les propriétés qu'une description peut attribuer à un porteur matériel celles qui sont pertinentes du point de vue sémiotique. Ce sous-ensemble de propriétés jouera évidemment un rôle privilégié dans la fonction sémiotique qu'un porteur peut avoir.

4. - Le caractère générique

4. 1. -Les propriétés sémiotiquement pertinentes

Un signe, avons-nous dit, se présente toujours sur un porteur physique particulier. Occurrence ("token") particulière d'un type de signe, il est ici, un geste, là, un son, une marque, une trace. Mais tous ces porteurs ne sont pas encore en eux-mêmes des signes. Ils ne sont pas encore ce que Saussure nomme des "signifiants", Peirce des "représentamen", Frege des "expressions", Russell des "termes", Hjelmslev(1943) le "plan de l'expression", Jakobson (1971) des "unités d'informations", Eco (1979) des "signes-véhicules" et Newell (1980) des "symboles".

En effet, ces porteurs ne deviennent des entités sémiotiques que sous des aspects particuliers et ce ne sont pas toutes les propriétés d'un porteur qui sont impliquées dans la fonction sémiotique. Seules certaines sont retenues. Nous appellerons la propriété qui est impliquée dans une fonction sémiotique, le *caractère* générique du porteur.

Définition III: le caractère générique d'un signe est la propriétéⁱⁱⁱ qui, parmi toutes les propriétés qu'un porteur matériel peut présenter, est sémiotiquement pertinente pour un agent-interprète ou agent identificateur.

Illustrons ce concept par un exemple: Soit une pièce de métal ayant les propriétés suivantes:

- P1: être composée d'un alliage de CUIVRE et de ZINC,
- P2: avoir une HAUTEUR DE 2 CENTIMÈTRES;
- P3: avoir 1 MILLIMÈTRE D'ÉPAISSEUR
- P4: avoir une forme RONDE
- P5: PESER 1 GRAMME.
- etc

Pour certaines machines (téléphone, parcomètre, distributrice, etc.) qui sont ici des agents identificateurs ou détecteurs mécaniques c'est-à-dire des "interprètes" et qui doivent la recevoir, seules certaines des propriétés enclencheront une action. Par exemple, pour les machines distributrices, les propriétés P4 et P2 seront retenues. Pour un parcomètre, s'ajoutera peut-être P3. Pour un appareil téléphonique, il faudra, en plus P5. Aucune de ces machines ne retiendra par ailleurs la propriété P1: être en CUIVRE et en ZINC. C'est en raison aussi de ces propriétés-caractères qu'il est possible de "tromper" ces machines en substituant aux pièces de monnaie véritables des pièces de métal présentant certaines des propriétés auxquelles les machines sont "sensibles".

4. 2. -La généralité du caractère: le caractère-type

La définition précédente du caractère en appelle explicitement à la question sémiotique. Un caractère est une dimension relative à une interprétation effectuée par un agent ou un détecteur quelconque. En effet, dans sa première étape d'interprétation, un agent doit être en mesure d'identifier ce caractère. Il doit pouvoir le "détecter, " le "percevoir". Or ceci touche la question sémantique du caractère c'est-à-dire la raison pour laquelle un caractère devient pertinent ou signifiant pour un agent. En effet, un caractère devient sémiotiquement pertinent pour un agent parce qu'il renvoie à un quelconque corrélat en raison d'une relation soit de convention (signe non naturel) ou soit de causalité, soit de haut degré de corrélation (signal, indice, information etc) etc. ^{iv}

En outre, cette définition met en jeu une dimension épistémique importante. En effet, dans la première étape du processus d'interprétation, l'*agent-identificateur* reconnaît non pas une propriété individuelle comme telle, mais l'instanciation d'une propriété *généralisée* ou plus techniquement un échantillon d'une classe-type de propriétés. Notre machine distributrice de tout à l'heure, ne détecte pas la RONDEUR et l'ÉPAISSEUR particulière d'une pièce spécifique, c'est-à-dire l'occurrence unique d'un caractère. Elle détecte plutôt une réalisation d'un *type* de caractères. Autrement dit, l'identification d'un caractère générique suppose la *classification* de l'occurrence dans le type. S'il en était autrement, la machine devrait être jetée après avoir effectué l'identification d'un premier caractère. Il en va de même pour des agents cognitifs supérieurs (animaux ou humains). L'animal est sensible à des occurrences d'odeurs parce que celles-ci sont des odeurs-types qui signalent la présence d'un autre animal. Il ne réagit pas à une occurrence unique de l'odeur.

Ainsi, une propriété particulière d'un objet matériel peut devenir un *caractère* pertinent dans la mesure où l'*agent-identificateur* le reconnaît comme l'"instanciation" d'un type. Le *caractère*

générique forme ainsi une classe que peuvent se partager plusieurs porteurs. Le *caractère* est quelque chose qui existe dans chaque occurrence d'un signe mais qui n'est reconnu que parce qu'il participe à une classe-type de caractères de ces signes. Dans cette perspective, le *caractère* implique toujours une généralisation de la part de l'agent identificateur. Il n'y a pas de caractère sans classification.

Définition IV: Le caractère générique -type est la classe formée par une propriété partagée par les occurrences multiples d'un signe. Il a donc un trait de généralité.

Nous insistons sur ce concept de caractère-type, car les propriétés ("features") que nous retrouvons dans les descriptions sémiotiques ont précisément le statut épistémique des caractères. Ils ne sont pas des noms propres ne désignant que des individus mais ils sont plutôt des prédicats dont l'extension est une classe particulière de propriétés. En effet, bien qu'une description porte souvent sur des objets-signes particuliers, par exemple: un geste, une phrase, une icône, un tableau, une impulsion électrique, les expressions utilisées pour identifier les caractères pertinents décrivant les propriétés sémiotiquement pertinentes d'un porteur matériel nomment toujours des caractères-type et non les occurrences particulières de ce caractère. Ainsi quand dans une pièce de métal, nous identifions le caractère DEUX CENTIMETRES, nous nommons un caractère-type. DEUX CENTIMETRES est un prédicat qui identifie la classe de la propriété pertinente partagée par plusieurs occurrences de ces pièces de métal. De même, en linguistique, le "aux" de l'expression linguistique "chevaux" identifie un caractère morphologique *type* de cette expression.

Même dans les réseaux d'échange d'information les plus physiques qui soient, par exemple, les axones, les circuits d'ordinateurs, l'*agent-identificateur* est construit de manière à pouvoir détecter une classe-type de caractères. La reconnaissance d'un signal ne se termine pas une fois qu'il a

exécuté une seule action de reconnaissance sur une occurrence particulière d'un signal. Un axone réagit à une classe-type ou spécifique d'acide protéinique et non à une goutte particulière de cet acide. Et dans la description, ce type d'intrant sera souvent représenté par un prédicat ou une variable générale.

4. 3. -L'autonomie et l'atomicité des caractères

Ce qui dans une description sémiotique sera identifié comme un signe, un symbole est souvent ambigu. On dira par exemple que le mot "JEAN " est *un seul* symbole. Pourtant à y regarder de près, il est constitué de plusieurs lettres. Constitue-t-il effectivement un symbole atomique ou complexe? Pour clarifier cette question, il nous faut faire ici quelques distinctions importantes relativement à ce qui dans un système sémiotique, constitue les constituants de base ou les atomes du système. Dans notre modèle, ce sont les caractères qui forment les constituants du système sémiotique. Mais nous devons distinguer entre les caractères *simples* et les caractères *complexes*, entre les caractères *atomiques* et les caractères *composés*.

Dans les analyses, les caractères sont habituellement dits *simples* parce qu'ils nomment des propriétés discrètes, non ambiguës et faciles à identifier. Par exemple, dans le symbole linguistique "JEAN", chacune des lettres "J", "e", "a", "n". est acceptée comme un caractère simple, autonome et indépendant. Elles sont de plus faciles à identifier. Il faut bien voir que cette simplicité n'est qu'apparente et masque souvent de nombreux problèmes. En effet, une analyse un peu plus serrée montrerait que les caractères acceptés comme autonomes recouvrent tout un ensemble de sous-caractéristiques ou sous-propriétés interreliées que l'analyse néglige et coiffe sous un même caractère. Ce "J", par exemple malgré son allure de simplicité, est un caractère complexe. Il est constitué de plusieurs propriétés (courbure, hauteur, nombre de points etc) réunies sous un même

caractère "J". Dans une description particulière, chacune de ces lettres pourrait être considérée cependant comme un caractère simple et autonome. Elle serait représentée par les prédicats "ETRE UN "J"" un "e", un "a", un "n". Ainsi un caractère sera dit *simple* et *autonome* parce que, sémantiquement, il désigne une propriété discrète non ambiguë et souvent facile à identifier.

On peut aussi distinguer les caractères selon leur *atomicité* ou leur *compositionnalité*. L'atomicité et la compositionnalité d'un caractère sont des propriétés des caractères qui dépendent du niveau d'analyse. Par exemple, dans un mot une lettre "J" sera considérée comme un caractère *atomique* dans le caractère *composé* qu'est tout le mot "JEAN". Elle sera atomique relativement à un niveau d'analyse lexématique. Mais relativement à une analyse syntaxique, ce même mot "JEAN" pourra devenir lui-même un caractère atomique dans une phrase.

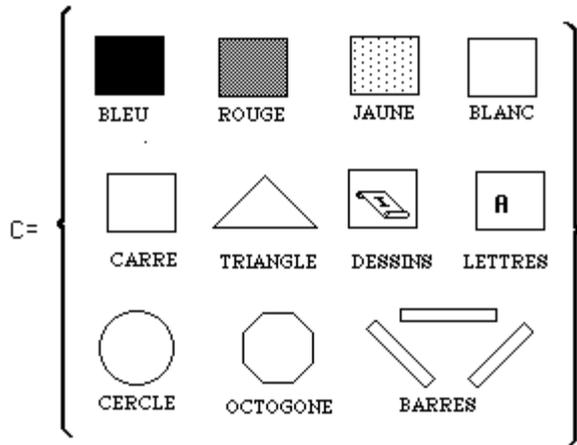
Dans les diverses traditions logiques (Carnap, 1949; Montague 1973), les systèmes de signes logiques sont toujours construits à partir de signes autonomes et atomiques. Mais ces deux propriétés relèvent de deux analyses différentes. L'autonomie touche des caractéristiques sémantiques du système sémiotique étudié. Elle permettra, par exemple, de construire des systèmes non ambigus et consistants. L'atomicité touche, pour sa part, aux dimensions dites syntaxiques des systèmes logiques. Elle permet ainsi de construire des signes composés. Dans notre cadre théorique, ces caractéristiques des signes sont conservées, mais elles doivent s'appliquer aux caractères et non aux porteurs physiques.

4. 4 -Les caractères dans le systèmes SCA

Illustrons ce concept de *caractère* par notre système SCA.

Ce système rappelons-le, se présente sous la forme de multiples panneaux. Sur

chaque occurrence ou échantillon (*token*) on rencontre des formes carrées ou triangulaires, des dessins, la couleur rouge, bleue, etc. Autant de propriétés qui constituent, pour ce niveau d'analyse, les caractères qui servent dans la fonction sémiotique de ces panneaux. Ainsi, à l'ensemble **P** de porteurs matériels, nous ajouterons maintenant l'ensemble **C** des caractères de base suivants:



Les caractères DESSINS et LETTRES sont des ensembles complexes qui devront être spécifiés ultérieurement.

Ainsi notre système contient maintenant les deux ensembles **P** et **C**
c'est-à-dire $\langle P, C, \rangle$

où **P** est l'ensemble des porteurs matériels et **C** l'ensemble des caractères de base.

5. La catégorie d'un caractère

Les signes, les signaux ou les symboles intéressants sont habituellement des systèmes complexes et structurés comme par exemple, une phrase, une ligne dans un programme, un geste, un graphisme, etc. Dans certains cas, le nombre des signes peut augmenter au point de prendre l'ampleur d'un *roman*, d'un *programme*, d'un *ballet*, d'un *tableau*, etc. A l'un ou l'autre de ces niveaux, ces signes ne forment pas un ensemble hétéroclite de caractères indépendants. Au contraire, les

caractères sont intégrés de manière systématique à une totalité. Ainsi, chaque propriété du porteur, outre le fait qu'elle peut être décrite relativement à un agent-identificateur ou interprète comme un caractère pertinent, se voit aussi intégrée à une structure où elle joue une fonction. Nous spécifierons cette fonction que joue une classe de caractères dans une structure en leur assignant, dans la description, une catégorie. Si le *caractère* définit une propriété relativement à un agent-identificateur, la *catégorie* définira sa relation à la structure.

Définition V: La catégorie d'un signe détermine la fonction qu'une classe de caractères occupe dans une structure sémiotique.

Ainsi, même si un même porteur peut être décrit sous deux angles différents, on pourra l'identifier dans une description par ses caractères pertinents, mais on pourra aussi catégoriser chacun de ces caractères en relation à la fonction qu'il occupe dans une structure. Par exemple, dans la phrase suivante:

- Pierre LE voit dans LE salon,

il y a deux occurrences physiques c'est-à-dire deux porteurs d'un même type de caractère: ETRE- UN- LE. Mais ce même caractère joue dans ses deux occurrences des rôles syntaxiques différents qu'une description linguistique devra distinguer. Il sera ainsi tantôt PRONOM tantôt ARTICLE. En mathématique, un même chiffre peut tantôt être identifié comme CONSTANTE (par exemple le "2" dans "2+2= 4"), tantôt comme OPERATEUR (par exemple le "2" dans, "x²"). Dans un programme FORTRAN on peut imaginer la ligne suivante:

LET let = 15,

où le premier LET est la COMMANDE et le deuxième le nom de la VARIABLE assignée à 15.

Propp (1958), Levi-Strauss (1962, 1964), Greimas, (1976) et bien d'autres ont

montré comment dans des systèmes sémiotiques complexes comme des fables, des légendes et des romans un même personnage-caractère pouvait jouer des rôles différents selon les scènes, les chapitres ou les séquences. Par exemple, pour Greimas (1976), un personnage peut être dans certaines situations le HEROS, dans d'autres, il devient l'ANTI-HEROS, ou l'ADJUVANT-HEROS. ANTI-HEROS ou ADJUVANT sont des catégories assignées à des caractères-personnages spécifiques. De nombreuses analyses de tableaux par des historiens d'art ont montré comment un même trait caractéristique peut selon sa position dans le tableau jouer des fonctions différentes. F. Saint-Martin (1987) a analysé des tableaux en montrant comment un colorème BLEU pouvait être catégorisé tantôt comme un FOND, tantôt comme une FIGURE-AVANT, selon ses rapports de voisinages avec les autres colorèmes.

Ainsi, dire d'un caractère qu'il est catégorisable, c'est dire qu'il joue un rôle dans une structure et que ces rôles peuvent être variés selon les fonctions qui leur sont reconnues, dans la structure. La fonction qui est attribuée à chaque caractère dans la structure est précisément ce qui est sous-entendu dans la *catégorie* qui nomme cette fonction.

Cependant pour comprendre la fonction elle-même, il faut étudier dans un système sémiotique particulier, les diverses relations et surtout les opérations qui peuvent être mises en place pour soutenir la structure. Une catégorie ne peut en effet être définie que par l'opération qui détermine le type de relation de ce caractère par rapport à la structure générale. Une catégorie sera alors une classe de caractères soumis à une même opération.

Définition VI: une catégorie est une classe de caractères (simples ou composés) qui est le domaine d'une opération spécifique.

Ainsi, une catégorie est la classe de caractères et le nom de la catégorie est le prédicat par lequel on identifie une classe de

caractères (simples ou composés) pouvant être le domaine d'application d'une même opération.

Cette dimension catégorielle du caractère touche évidemment la question du système qu'il l'intègre. Et il nous faut ici préciser quelques points sur ce concept de système.

En effet, selon le type d'objet-signé considéré et la méthode d'analyse utilisée pour la décrire, cette organisation systématique sera appelée une *grammaire*, un *système*, ou plus généralement une *structure*. En algèbre, par exemple, on parlera de "système algébrique". En linguistique, on préférera le concept de "grammaire". En théorie des textes on retiendra "la structure".

Dans la littérature ces termes ne sont pas synonymes et leur utilisation technique ne nous permet pas toujours de les distinguer clairement. Chaque domaine d'enquête définit opératoirement son concept et le transfert vers d'autres objets de recherche ne s'effectue pas avec la plus grande des facilités. On peut cependant tenter de préciser les différences entre les usages.

Il semble qu'entre *système* et *structure*, il soit difficile de faire une différence. Un système et une structure impliquent tous deux une organisation *fonctionnelle* des constituants entre eux, ce qui revient à dire que chaque constituant entretient vis-à-vis certains ou tous les autres une ou plusieurs fonctions. On parlera ainsi des systèmes sanguin, social, politique informatique, etc. Cependant lorsqu'on est en mesure, par une théorie descriptive et une formalisation adéquate, d'identifier la nature des interrelations entre les constituants, on parlera alors de *structure*. On sait par exemple que dans un système économique, il existe des rapports fonctionnels entre les divers constituants mais leur identification demande une étude relationnelle complexe qui, si elle est réussie, en dégagera la *structure*. En ce sens, on peut constater la

présence d'un système sans être en mesure d'en étayer la structuration. On reconnaît, dans la nature, des systèmes écologiques mais on n'en connaît pas toujours la structure. On parle du *système* immunitaire mais non de *structure* immunitaire. Entre système et structure, il semble exister une différence dans le statut épistémique de la connaissance de l'objet. Identifier une structure implique une théorie de l'objet que l'on considère comme un système.

Par ailleurs, tout système et a fortiori toute structure n'impliquent pas une *grammaire*. Un système écologique, économique ou social n'est aucunement régi par une grammaire du type de celle qu'on trouve dans les théories linguistiques. La *grammaire* définit habituellement un type spécifique de structure. On peut connaître la structure des échanges entre des classes ou des groupes sociaux sans pour autant pouvoir parler de la *grammaire* de ces échanges. Toute structure, avons-nous dit, implique des relations fonctionnelles entre constituants. Or, il existe divers types de relations fonctionnelles. Il faut se rappeler ici les travaux fondamentaux de Church(1936), Turing, (1937), Chomsky (1957), Schutzenberger(1963), entre autres sur la nature des diverses structurations possibles d'un ensemble de type linguistique. Le concept de *grammaire*, bien qu'il soit utilisé surtout en linguistique, recouvre les systèmes fonctionnels où dominent les fonctions récursives, c'est-à-dire les règles récurrentes applicables à tous les constituants de l'ensemble et surtout aux résultats des applications antérieures. Une règle, rappelons-le, est un type particulier de relation fonctionnelle. Une règle implique une fonction partielle récursive.

C'est l'idée de *créativité formelle* ou de *productivité* qui est ici en jeu. Dans les grammaires génératives classiques, la créativité est un point central de la théorie. Une grammaire doit, à partir d'un nombre fini d'éléments et de règles, pouvoir générer une infinité de phrases.

Par ailleurs on connaît de nombreuses structures fonctionnelles qui ne présentent aucunement ces caractéristiques de récursivité. La structure des dossiers d'étudiants dans une université présente une relation fonctionnelle entre chaque étudiant et son résultat académique. Mas la relation n'est aucunement récursive. Il n'existe pas de *grammaire* " pour identifier de manière algorithmique les résultats de chacun des étudiants! On sait aussi que certaines structures mathématiques ne se définissent pas de manière récursive. Ces structures n'ont pas de *grammaire*.

Cependant, dans les domaines sémiotiques, il demeure difficile de trouver des systèmes de signes qui ne présentent pas au moins une dimension structurale et une certaine dimension grammaticale au sens technique où nous avons défini la grammaire. Ceci ne relève pas tellement d'une soif de la structure mais de la nécessité pour les utilisateurs de systèmes de signes de pouvoir identifier et mémoriser de manière *rapide et économique* le fonctionnement des systèmes signifiants. Des signes non structurés et sans récursivité épuisent vite la capacité de compréhension et de rétention des organismes qui doivent les utiliser.

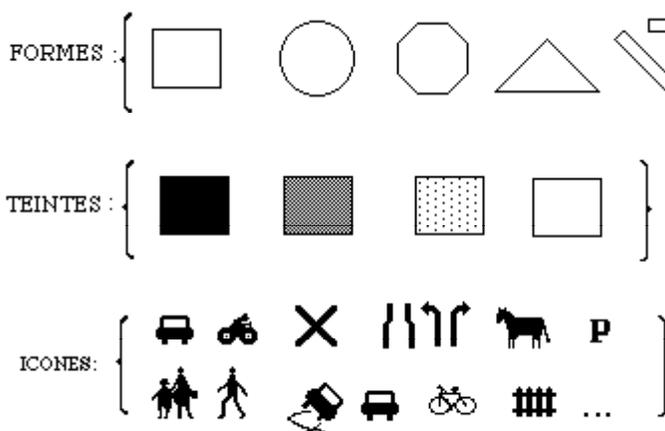
Par ailleurs, certaines structurations sémiotiques ne sont pas toujours et totalement récursives. Aussi est-il difficile de parler de grammaire pour tous les cas de systèmes de signes. Certains systèmes sont simples et n'appliquent la récursion qu'à des dimensions spécifiques ou qu'à des sous-ensembles particuliers d'un domaine.

Par exemple, dans le système sémiotique conçu pour régler la circulation, les divers panneaux ne sont pas tous régis par des règles récursives. La barre transversale appliquée à toute icône d'un objet est toujours lue comme une interdiction de faire quelque chose. Mais le sens de chaque icône doit être appris individuellement. La récursion ne joue plus à ce niveau. Aussi, en sémiotique, est-il difficile d'associer tous les cas sous une seule conceptualité à savoir: *système* ou *structure* ou *grammaire*. Il existe des systèmes

sémiotiques dont on ne connaît pas la structure. Et toute structure sémiotique ne prend pas nécessairement une forme grammaticale.

5. 1. Les catégories dans le système SCA

Notre système SCA contient plusieurs caractères. Nous définirons, pour ce système, les catégories K suivantes.



Ces caractères forment trois CATÉGORIES: Les FORMES, les TEINTES les ICONES. Chacune définit une classe spécifique de caractères en raison de l'*opération* particulière qui peut être appliquée. C'est ainsi, par exemple, qu'il y a une classe catégorielle dont le nom est FORMES parce que les caractères qui la constituent sont l'objet (l'argument) d'une *opération* de SURIMPOSITION à une autre classe de caractères dont le nom est TEINTE. Pour le formuler autrement, nous dirons que les caractères de la classe FORMES appartiennent à une même catégorie, non parce qu'ils ressemblent à des figures géométriques et répondent à une perception intuitive, mais parce qu'ils sont les seuls caractères qui peuvent être colorés (résultat d'une opération de SURIMPOSITION que nous définirons plus loin) par les caractères de la catégorie TEINTES. A l'inverse, les TEINTES forment une catégorie en raison de l'opération commune de leur *IMPOSITION* (relation inverse par rapport à la *SURIMPOSITION* possible à une FIGURE. Ainsi les caractères qui partagent ce même rôle forment une catégorie.

Nous pouvons définir en compréhension plutôt qu'en extension ces trois catégories, c'est-à-dire en présentant explicitement (de manière non formelle) l'opération (indiquée ici en majuscules italiques) à laquelle ils sont soumis.

Par exemple, nous aurions les définitions suivantes:

FORMES: { tout caractère qui peut être *SURIMPOSÉ* par une TEINTE }

TEINTE: { Tout caractère qui peut être *IMPOSÉ* à une FORME }

ICONES { tout caractère qui peut être *SUPERPOSÉ* au résultat de la *SURIMPOSITION* d'une TEINTE sur une FORME }

Le système SCA contient d'autres catégories que ces trois dernières. Par exemple on aura une catégorie FOND qui est le résultat de la surimposition d'un caractère de la catégorie TEINTE à un autre caractère de la catégorie FORME. La catégorie FOND nomme ainsi une classe de caractères composés. Nous lui ajouterons ainsi les catégories FORME-T, et S dont le contenu sera défini ultérieurement dans les règles.

Notre système SCA présente maintenant trois sous-ensembles:

$\langle P, C, K \rangle$ ou K est l'ensemble des catégories comprenant

K: {TEINTES, FORMES, ICONES, FOND, FORME-T, S }

Nous pouvons illustrer par d'autres exemples ce concept de catégorie et sa relation aux opérations. En linguistique traditionnelle, ce qui constitue une classe syntaxique est essentiellement une classe de caractères lexématiques (NOM, VERBE etc). Et la forme classique de la règle détermine quelle classe de ces lexèmes peut être *concaténée* à une autre classe pour former une nouvelle classe. Si à chacune de ces classes correspond un nom catégorial, la

présentation de la règle est simplifiée. Par exemple, dans la théorie standard étendue, les règles de la *structure de base* (cf Radford A. , 1981, 35-55) un SN est le nom du résultat de la concaténation de la catégorie SN avec SV D'où la règle:

$$S \Rightarrow SN + SV.$$

Dans cet exemple, volontairement simplifié, les catégories SN et SV peuvent être considérées comme arguments fonctionnels de l'opération CONCATÉNATION marquée par le signe "+". Chaque catégorie est formée à partir de cette opération. Même dans les théories récentes de la grammaire générative, certains "principes ", malgré leur forme plus abstraite, présentent toujours des opérateurs qui ne sont pas toujours mis en évidence par la notation choisie.

En logique, la *catégorie PROPOSITION* ou *FORMULE* peut être définie de manière catégoriale. Elle peut être la classe des expressions qui sont le domaine d'un foncteur de vérité ou encore la classe des expressions qui sont formées d'un terme et d'un prédicat, etc.

F est la catégorie qui est le résultat d'un prédicat+ un terme. Ou, sous forme générative:

$$F \Rightarrow \text{Prédicat} + \text{Terme}.$$

Malheureusement, dans plusieurs disciplines sémiotiques, le nom qui sert à nommer l'ensemble catégorial est rarement éclairant par rapport au critère qui a servi à former la classe. Le nom de la catégorie (qui est autre chose que la catégorie elle-même) demeure souvent intuitif et très difficile à expliciter. Comme on a voulu abandonner des catégories de la linguistique, il est très difficile de savoir quelles opérations sont en jeu. Cependant, même dans ces cas, on peut voir que les catégories utilisées recèlent une opération vaguement définie.

Pour aller plus loin dans la compréhension de ce concept de *catégorie* il

nous faut cependant préciser ce concept d'opération dont dépend la définition de la catégorie.

6. Les opérations et les règles génériques.

Le concept d'opération est très important pour la description d'un système sémiotique. Malheureusement, il demeure souvent un des concepts les moins explicités. En effet, du point de vue méthodologique, les analyses sémiotiques concrètes commencent souvent leur démarche par l'identification, dans un objet sémiotique, des diverses classes de caractères. Une fois ces classes découvertes, elles passent directement à la recherche des règles qui régissent le système, sans formuler cependant explicitement les opérations qui en sont le coeur. Par ailleurs, lorsque ces analyses tentent d'explicitier les opérations, elles se limitent souvent soit à les illustrer sur des cas simples soit à les emprunter directement à d'autres pratiques sémiotiques comme celles de concaténation simple de la linguistique ou de la négation contradictoire de la logique classique du calcul propositionnel. Enfin, compte tenu de la méthode descriptive utilisée, la tentation est grande de ne retenir que les opérations observables et les plus évidentes et de négliger celles qui fonctionnent à des niveaux supérieurs dans la hiérarchie du processus et qui n'apparaissent jamais explicitement dans le produit final. Pensons, par exemple à des règles d'effacement (délétion) dont l'opération principale consiste à éliminer un constituant.

Enfin, il nous semble que c'est surtout par ce concept d'*opération* qu'un domaine sémiotique prend sa *systematicité*. C'est par les opérations effectuées sur les catégories et les caractères que se constitue la structure interne d'un système sémiotique. Habituellement, chacun des signes est le produit d'un ensemble complexe d'opérations. Même une règle n'est qu'une classe particulière d'opérations appliquées à des domaines spécifiques.

Essayons maintenant d'illustrer ce que nous entendons par *opération* dans un système sémiotique. Reprenons notre exemple SCA présenté plus haut. Les configurations de caractères que l'on retrouve sur chaque panneau sont le résultat d'une *combinaison* ou, en termes techniques, d'une *composition* (non d'une fabrication) de plusieurs catégories de caractères. C'est ainsi qu'un panneau présentant un cercle rouge est le résultat de la *SURIMPOSITION* d'un caractère ROUGE sur un caractère cercle. Dans cette même logique, des panneaux pourront être le résultat de la *SUPERPOSITION*, ou de la *CONCATÉNATION* d'un caractère avec un autre. Une configuration terminale de caractères sera donc la composition de diverses opérations.

Dans un système sémiotique, il peut exister plusieurs sortes d'opérations. A titre d'exemple, en phonétique, un phonème sera dit composé des *traits* distinctifs ou des caractères distinctifs suivants /RONDEUR/, /HAUTEUR/, /POSITION/, etc. sur lesquels pourront être appliquées des opérations d'*AUGMENTATION*, d'*ÉLIMINATION*, que l'on représentera par des opérateurs du type +, - etc. (Kaye, Lowenstam et Vergnaud, 1985. Chomsky et Halle, 1968).

Outre ces opérations simples, un système sémiotique pourra présenter des opérations composées. En arithmétique par exemple, on trouve l'opération de de la *MISE AU CARRÉ* qui n'est rien d'autre qu'une composition (répétition) de l'opération de *MULTIPLICATION* qui à son tour peut être définie à partir de l'*ADDITION*.

Généralisons notre compréhension à partir de ces derniers exemples.

a) Une opération met toujours en relation un certain nombre de caractères, c'est-à-dire qu'elle s'applique à un ensemble de caractères qui constitue son *domaine*. Chaque constituant de ce domaine est dit *l'argument* de cette opération. Chaque opération en possède un ou plusieurs. Dans

notre exemple, l'opération de *SURIMPOSITION* exigera deux arguments.

b) Toute opération produit une nouvelle configuration; en l'occurrence, elle forme une nouvelle *catégorie* de caractères. En effet, comme nous avons défini le concept de catégorie à partir de celui d'opération, il n'est pas surprenant de voir qu'une opération sur des catégories forme de nouvelles catégories. Par exemple, dans notre exemple SCA, la *SURIMPOSITION* d'une *TEINTE* sur une *FORME* produira à chaque fois un nouvel ensemble de caractères (complexes), ensemble que nous avons catégorisé *FOND*. De même nous pourrions décider qu'une *ICONE* n'opère plus à partir d'une *FORME* mais d'un *FOND*. Nous arrivons alors à ce résultat que la *SUPERPOSITION* d'un *ICONE* sur un *FOND*. produit une nouvelle catégorie que nous appellerions *FORME-TERMINALE* ou *FORME-T*. Nous aurions ainsi de nouvelles catégories:

$$\text{FORME-T} = \{ \text{SUPERPOSITION de ICONE sur FOND} \}$$

$$\text{FOND} = \{ \text{SURIMPOSITION de TEINTE sur FORME} \}$$

c) Une opération peut être une composition complexe de plusieurs sous-opérations. Cette procédure de composition d'opérations a l'avantage d'introduire dans le système d'analyse des opérations complexes, dont peut-être on ne connaît pas la constitution exacte et détaillée mais dont on connaît les intrants et les extrants, c'est-à-dire les types d'arguments et de résultats. Ces méga-opérations fonctionnent un peu comme des sous-routines dans un programme. Elle sont en fait des sous-systèmes autonomes dans leur structure interne mais intégrables au sein du système principal investigué. On peut enfin penser que, dans des analyses de systèmes sémiotiques complexes, on ne puisse pas, dans l'état actuel des connaissances, déployer toutes les sous-opérations constituant une opération supérieure. Cette méthode-ci permet d'esquisser des opérations plus englobantes, quitte à laisser

le détail de leurs structures internes pour un développement ultérieur de la recherche. Il en va ainsi un peu comme dans un devis architectural, où l'on peut dessiner l'ensemble des interrelations des espaces d'un édifice sans devoir nécessairement donner tous les détails de chacune des pièces et sections. L'important est de pouvoir situer exactement les positions qu'occuperont ces espaces non décrits dans l'ensemble du devis. De même, chaque méga-opération non décrite devra être précisée en regard des arguments qui lui servent d'intrants et d'extrants.

d) Les opérations constituent le foyer des règles. Comme nous le verrons plus loin, les règles sont des classes particulières d'opérations.

6. 1. Les opérations dans le système SCA.

En plus des ensembles **P**, **C** et **K**, notre système SCA contiendra l'ensemble **F_i** d'opérations. Chaque opération sera identifiée par un prédicat spécifique. Selon les contextes, et pour faciliter la lecture, nous les noterons de trois manières différents:

1) en mettant le nom de l'opération dans l'indice de l'opérateur général **F**

exemple: **F_{concaténation}**, **F_{superposition}**, etc.

2) en utilisant directement le nom de l'opération

exemple: **SUPERPOSITION**, **SURIMPOSITION**, **CONCATÉNATION**, etc

-3)ou tout simplement en numérotant l'opération

exemple: **F₁**, **F₂**,... **F_n**.

Enfin, chaque opération sera définie formellement à partir du domaine sur lequel elle s'applique et celui vers lequel elle va.

$$F_i: \langle\langle A_i \times \dots \times A_j \rangle, A_i \rangle,$$

c'est-à-dire une opération **F_i** prendra ses arguments dans le produit cartésien entre **A_i** et **A_j** et va vers **A_i**.

Dans le système SCA nous retiendrons les opérations suivantes:

Nous aurons une première opération d'identité. Cette opération est simple. Elle ne fait que créer une identification entre deux catégories.

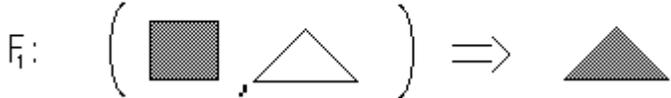
1-**F₀**: **F_{identité}(∂) = ∂**

Cette opération prend l'argument ∂ et livre ∂ comme résultat. Cette opération est très utile lorsqu'on veut établir une équivalence de deux catégories.

2- **F_i**: **F_{surimposition}(∂), (**B**)=**surimpose ∂ sur B****

Par exemple, l'opération de **SURIMPOSITION** applique une **TEINTE** à une **FORME**;

exemple: colorier une forme triangulaire d'une teinte rouge

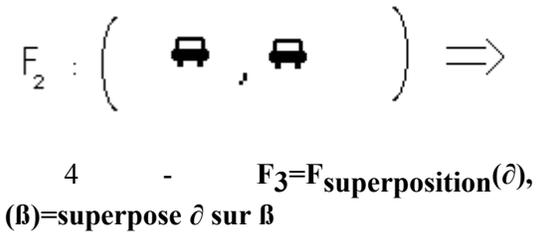


(n. b. : le premier argument représente ici une teinte grillagée, et non la forme "carré")

3- **F₂**: **F_{concaténation}(∂), (**B**) = **enchaîne ∂ à B****

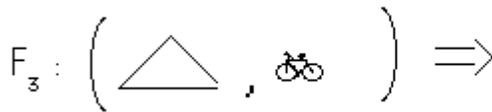
L'opération de **CONCATÉNATION** juxtapose de gauche à droite les deux arguments.

Exemple:



La *SUPERPOSITION* " superpose en surface un argument sur un autre.

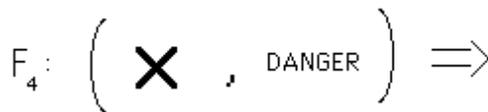
Exemple:



5 - $F_4 = F_{\text{surposition}(\partial)}$, $(B) = \text{surpose } \partial \text{ sur } B$

La *SURPOSITION* juxtapose l'un au dessus de l'autre les arguments.

Exemple:



6. 2. Les règles génériques.

Jusqu'à maintenant, nous avons défini les opérations de manière très générale. Aucune contrainte n'a été imposée. On peut spécifier les conditions dans lesquelles certaines opérations devront être effectuées, c'est-à-dire spécifier les *types* de catégories ou de caractères sur lesquels ces opérations seront appliquées. Ce faisant, nous contraignons l'opération. Dans cette perspective une règle n'est qu'une définition des contraintes régissant l'application d'une opération pour un domaine sémiotique particulier.

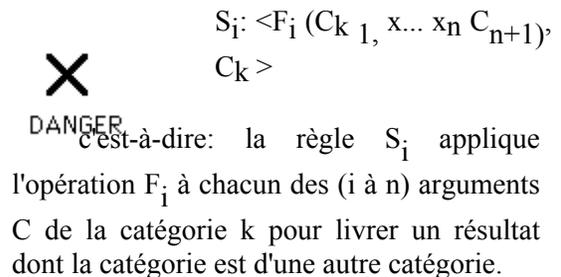
Dans notre exemple SCA précédent la surimposition n'exige que la présence de deux arguments. Mais si nous ajoutons la condition suivante: cette opération ne peut s'appliquer qu'à une TEINTE et à une FORME, si l'on veut produire une catégorie du type FOND. Nous transformons alors la définition de l'opération en règle. De même, on pourrait penser, à partir de la modification que nous venons de proposer, que la superposition exige que son domaine soit ICONE et FOND pour former une FORME-T.

Définition VII: Les règles génériques sont des classes particulières d'opérations, c'est-à-dire des classes d'opérations dont on a contraint les domaines d'application et dont on a déterminé le résultat.

Appliquons maintenant cette définition à notre exemple SCA. Nous aurons, dans ce système, un ensemble S_i des règles.

On peut écrire ces règles sous deux formulations:

Formulation algébrique:



Formulation générique

$$S_i: \forall \implies |F_i(\partial_1 \dots \partial_n)|$$

c'est-à-dire une catégorie \forall est construite à partir de l'application de l'opération F_i sur ses arguments. Cette formulation est plus simple à lire. Mais formellement, elle est identique à la précédente. Elle ressemble évidemment à la formulation générative classique mais elle met en évidence l'opérateur F_i . Par exemple, une règle de réécriture générative classique du type:

$$X \rightarrow Y + Z$$

devient ici

$X \Rightarrow F_+(Y, Z)$

Nous aurons donc les règles suivantes:

Formulation générique

Une STRUCTURE est une FORME-T:

$S_1: \text{STRUCTURE} \Rightarrow F_0(\text{FORME-T})$

Une FORME-T peut être la **SURPOSITION** de deux FORMES-T ou d'une FORME-T et d'une FORME

$S_2: \text{FORME-T} \Rightarrow F_2(\text{FORME-T})(\text{FORME-T})$
 $F_4(\text{FORME-T})(\text{FORME})$

Une FORME-T peut être la SUPERPOSITION d'une ICONE sur un FOND:

$S_3: \text{FORME-T} \Rightarrow F_3(\text{FOND}), (\text{ICONE})$

Un FOND est la SURIMPOSITION d'une TEINTE sur une FORME:

$S_4: \text{FOND} \Rightarrow F_1(\text{TEINTE}), (\text{FORME})$

Une ICONE peut être la CONCATÉNATION de deux ICONES: :

$S_5: \text{ICONE} \Rightarrow F_2(\text{ICONE}), (\text{ICONE})$

Formulation algébrique

Les mêmes règles peuvent maintenant présenter sous formes algébriques

$S_1: \langle F_0(C_{\text{FORME-T}}), C_{\text{STRUCTURE}} \rangle$

$S_2: \langle F_4(C_{\text{FORME-T}}, C_{\text{FORME-T}}), C_{\text{FORME-T}} \rangle$ ou

$\langle F_4(C_{\text{FORME-T}}, C_{\text{FORME}}),$

$C_{\text{FORME-T}} \rangle$

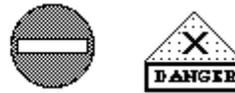
$S_3: \langle F_3(C_{\text{FOND}}, C_{\text{ICONE}}), C_{\text{FORMET}} \rangle$

$S_4: \langle F_1(C_{\text{TEINTE}}, C_{\text{FORME}}), C_{\text{FORME}} \rangle$

$S_5: \langle F_2(C_{\text{ICONE}}, C_{\text{ICONE}}), C_{\text{ICONE}} \rangle$

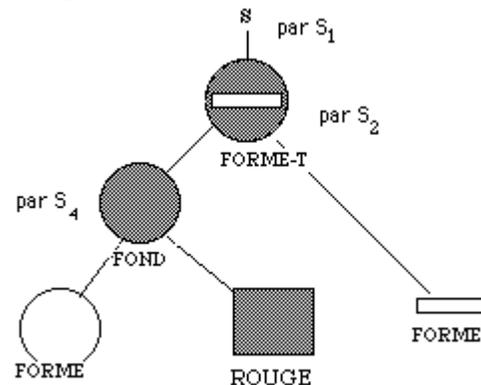
7. Les configurations du système SCA

Avec ces règles, notre système peut maintenant "produire" un ensemble **A** de configurations de caractères, les uns plus complexes que les autres. En voici quelques exemples simples. Dans ce système on trouvera, entre autres, les deux configurations suivantes:

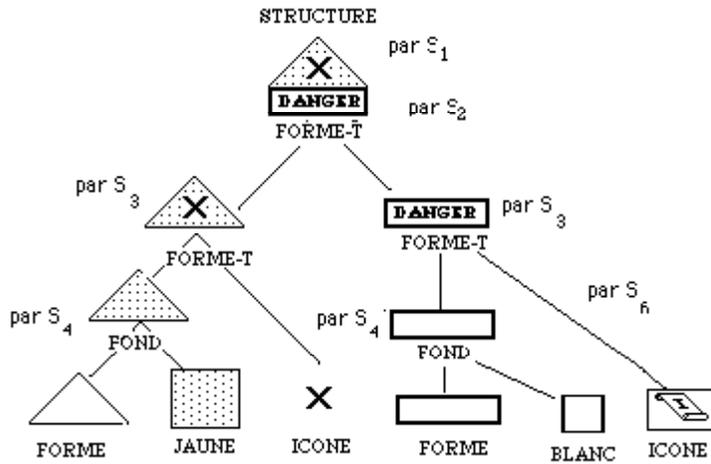


Ces deux configurations peuvent être analysées sous la forme d'arbre. Ces arbres cependant doivent être lus du bas vers le haut. On y trouve inscrits les catégories, caractères et règles qui ont permis de les former. ^{vii}

Exemple 1



Exemple 2



De nombreuses autres configurations peuvent ainsi être produites. Chacune en appellera aux règles et aux opérations du système que nous avons défini ici. Evidemment, pour produire toutes et uniquement celles d'un code routier particulier utilise, il faudrait complexifier notre système SCA, tant par des règles d'ordre générique que par des critères d'ordre sémantique et pragmatique. Ceci nous amènerait à une étude empirique des systèmes effectivement en usage. Ce qui serait au-delà de nos préoccupations formelles immédiates. On trouvera d'excellentes études sur ce type de code dans Buissens, E (1943), Jakobson (1971) Kampten (1983), Droste, F. G. (1972).

Résumons maintenant nos acquis.

Une structure générique est un quintuplet:

$$\langle A, P, C_k, F_i, S_i \rangle \quad i \in I, k \in K$$

où les symboles seront interprétés ainsi:

- **A** est l'ensemble des configurations produites par l'algèbre ainsi définie. Cet ensemble inclut donc tous les porteurs matériels caractérisés et catégorisés ainsi que toutes les combinaisons possibles des caractères produits. Il est l'union de tous les caractères simples ou complexes produits par la structure.

- **P** est l'ensemble des porteurs matériels. La seule manière efficace de définir cet ensemble pour un système sémiotique spécifique est de procéder extensionnellement. Il faut en effet faire la liste détaillée de tous les objets utilisés comme porteur signifiant. Il n'y a pas de règle sinon d'ordre pratique qui régit le choix de ce qui, dans l'univers, peut devenir le porteur d'un signe. C'est en fait le corpus.

- **C** est l'ensemble des caractères de base des divers porteurs, c'est-à-dire:

$$C: \{c|c \text{ qui a la propriété "P"}\}$$

Par ailleurs chaque caractère est d'un type catégorial **k** spécifique.

- **K** est l'ensemble des catégories pour les caractères: $\{k_1, \dots, k_n\}$

Dans les systèmes, il arrive souvent que certaines catégories soient définies extensionnellement, c'est-à-dire sous forme de liste. Chaque catégorie doit cependant inclure dans sa définition l'opération qui lui est associée.

- **F_i** est l'ensemble des opérations:

F_i: $\langle\langle A_i \times \dots \times A_j \rangle, A_i \rangle$, est une opération qui prend des arguments dans le produit cartésien entre A_i et A_j et l'applique à A_i .

Dans certains systèmes sémiotiques (cf. les grammaires catégorielles), on précisera souvent quelle catégorie syntaxique peut être un argument et quel genre de catégorie est produit par l'application de l'opération à ces arguments. FN/N est une opération qui s'applique à un N (nom) pour produire un autre N. Tel est le cas de l'article.

En précisant les catégories des caractères impliquées dans les opérations, on arrive à la définition des règles.

- S_i est l'ensemble des règles appartenant à une structure générique spécifique. Elle définissent des classes particulières d'opérations, c'est-à-dire des classes d'opérations dont on a contraint les domaines d'application et dont on a déterminé le résultat.

Enfin, une dernière remarque: On constatera que le doublet $\langle A_k, F_i \rangle$ dans la structure générique forme une algèbre au sens classique du terme si les opérations sur A sont closes.

8. Conclusion: La structure générique.

Apparaît peut-être maintenant plus clairement, nous l'espérons, la raison pour laquelle nous appelons le résultat de l'application de toutes ces règles et opérations sur des catégories une structure générique. Celle-ci est effectivement une structure au sens classique du terme. La forme finale atteinte n'est pas un agglomérat aléatoire de constituants, mais est le résultat d'un processus complexe d'actions opératoires sur des constituants. La forme finale relève donc d'un processus réglé. N'est pas une configuration sémiotique n'importe quelle réunion de porteurs matériels et de caractères.

Evidemment, toute structure sémiotique ne présente pas par ailleurs une telle régulation. De nombreuses structures sémiotiques présentent des configurations qui sont le résultat d'un ensemble complexe de règles, de principes et de paramètres. Certaines possèdent même une bonne dose d'arbitraire et d'aléatoire. Même le langage naturel ne semble pas offrir une structure générique rigide et stricte. Encore moins un geste ou un rituel. Même le code de la route ne présente pas l'automatisme des règles de notre exemple SCA. Dans la mesure cependant où des ensembles de signes présentent une systématisme, une productivité, une compositionnalité -

ensemble de propriétés qui garantissent souvent un apprentissage simplifié, - l'hypothèse de la présence de règles doit leur être appliquée. De plus ces règles, au sens où nous l'avons entendu précédemment, sont nécessaires à l'économie de leur interprétation, de leur usage et de leur partage social. Il est toujours possible pour quelqu'un de réunir sur une table, une pomme, un clou et un brin d'herbe et d'interpréter le résultat comme signifiant la racine carrée du nombre. Mais il est mieux pour lui d'éviter d'une part de répéter ce genre de signes pour le restant des propriétés des nombres, et d'autre part de tenter de partager ce code avec quelqu'un d'autre. S'il veut procéder ainsi pour tous les nombres, il devra s'ouvrir une quincaillerie et une épicerie! Rien ne dit enfin qu'il se souviendra, le lendemain, de l'interprétation qu'il faut donner à ces objets. La structuration des signes ne répond pas uniquement à des fonctions d'élégance logique. Elle repose sur les formes d'apprentissage et de connaissance d'une structure cognitive. L'interprétation d'un signe est toujours déterminée par des conditions cognitives de l'agent qui effectue cette interprétation. Et dans le cas des humains, elle exige plus souvent qu'autrement une structuration réglée des signes.

Nous avons appelé cette structure générique parce que les actions opératoires qui la constituent permettent de produire des signes complexes à partir d'un nombre fini de constituants et de caractères. Mais cette production dépend de règles et d'opérations de divers types. On n'y trouve pas, en effet, que des opérations de concaténation propres aux grammaires sérielles (Markov, Shannon) ou fonctionnelles (Hjelmslev, Martinet) ou classiquement génératives (Chomsky, 1957). De notre point de vue, toutes ces grammaires sont des classes spécifiques de structure générique. D'un point de vue mathématique, elles recourent des dimensions importantes des grammaires catégorielles (Adjukiewicz, Lambek) ou des structures algébriques.

Plusieurs, en explorant ce modèle, seront peut-être irrités par sa facture a priori et abstraite. Ils se demanderont comment appliquer ce modèle à des cas concrets,

comment déterminer la structure générique de formes symboliques concrètes. Il est clair que le modèle précédent ne livre pas de méthodes heuristiques d'investigation de systèmes sémiotiques concrets et surtout ne les applique pas à des systèmes existants. Ce n'est pas cette théorie qui décrira, par exemple, le mode sous lequel des traits pertinents phonétiques se combinent pour former un phonème spécifique, ou celui lequel sous l'information circule dans un réseau électronique d'un ordinateur.

La réflexion ne se veut pas empirique. Sa valeur ne réside pas dans sa vérité ou dans sa correspondance avec une réalité empirique. Elle cherche plutôt la clarification conceptuelle de certains phénomènes complexes de type signifiant. Enfin, la structure générique d'un signe ne révèle rien de l'information et du sens de ce signe. Elle ne révèle rien non plus des modalités par lesquelles nous apprenons, reconnaissons, retenons, reproduisons ces structures. " La reconnaissance par exemple d'un signe suit-elle un traitement complexe parallèle ou linéaire? " c'est une question à laquelle nous ne répondons pas du tout dans notre analyse. La théorie de la structure générique ne fait que décrire certaines conditions complexes dans lesquelles un signe, un signal ou un symbole peuvent se présenter pour être porteur d'information. Elle permet cependant croyons-nous de définir plus formellement un signe, un signal ou un symbole en retenant non seulement ce que les recherches d'inspiration linguistique ont apporté à la compréhension des diverses structures sémiotiques mais aussi d'intégrer ce que les théories logiques, algébriques et computationnelles amènent d'original à cette problématique. Enfin elle donne une idée pour penser dans un même formalisme les structures parallèles et les structures linéaires.

Reste encore à fournir une théorie du traitement cognitif et de l'interprétation de cette structure générique. Ce qui dans les lignes précédentes n'est aucunement approché.

Jean Guy Meunier, Université du Québec à Montréal.

Bibliographie:

- Ajdukiewicz, K. , (1960) *Language and knowledge*. Warsaw.
- Anderson, J. R, (1983) *The Architecture of Cognition*. Cambridge, Mass: Harvard U. P.
- Bouissac P. , (1976) "The Golden Legend of Semiotics". *Semiotica*, 17(4), pp. 371-384.
- Bouissac Paul, (1986) "Tradition, Speculation and Cognition: A Prospective Investigation of Semiotic Terminology in J. Evans (ed) *Semiotics and International Scholarship: Toward an International Language of Theory*. The Hague: Martinus Nijhoff, 1986; pp. 1-24. (Nato series)
- Bresnan, J. (éd.), (1982) *The Mental Representation of Grammatical Relations*. Cambridge: MIT Press.
- Buissens, E. , (1943) *Les langages et le discours, Essai de linguistique fonctionnelle dans le cadre de la sémiologie*. Bruxelles: Collection Lebègue.
- Carnap, R. , (1942) *Introduction to Semantics*. Cambridge: Harvard U. P.
- Chomsky, N. (1957) *Syntactic Structures*. The Hague: Mouton.
- Chomsky, N. (1988) *Language and Problems of Knowledge*. Cambridge: MIT Press.
- Chomsky, N. et Halle, M. , (1968) *The sound pattern of English*, NY: Harper and Row.
- Chomsky, N. , (1982) *Lectures on Government and Binding*. Dordrecht: Paris.

- Chomsky, N. , (1979) "Human Language and Other Semiotic Systems", *Semiotica*, 25 (1/2); pp. 31-44.
- Chomsky, N. , (1980) *Rules and Representations*. New York: Columbia University Press.
- Church, A. , (1936) "An unsolvable problem of elementary number theory". *Ameri. J. Mathematics*; 58; pp. 345-363.
- Curry, H. , Feys, TR. , Craig, WG. , (1968) *Combinatory Logic*, vol I, Holland, Amsterdam.
- Desclés, J. P. " De la notion d'opérateur à la notion d'opération ou à la recherche de formalismes intrinsèques". *Mathématique et Sciences Humaines*, 76, 1981; pp. 5-32.
- Drestke F. I. , (1982) *Knowledge and the Flow of Information*. Cambridge: MIT Press.
- Drestke, F. I. , (1988) *Explaining Behavior*, Cambridge: MIT Press.
- Droste, F. G. , (1972) "The Grammar of Traffic Regulations". *Semiotica*, 5(6); pp. 257-262
- Eco, U. , (1979) *A Theory of Semiotics*.. Bloomington: Indiana University Press.
- Eschbach, A. , (1987) "The crisis in Semiotics". In *A Plea for Cultural Semiotics*. Eschbach, W. A. Koch (eds) Bochum: Brockmeyer; pp. 45-52.
- Fodor, J. A. & Pylyshyn, Z. W. (1988) "Connectionism and Cognitive Architecture: A critical Analysis". *Cognition*, 28 (1-2), pp. 3-71.
- Fodor, J. A. , (1975) *The Language of Thought*. Cambridge: Harvard University Press.
- Freeman W. , J. , & Skarda, C. , (1987) "How Brains Make Chaos in Order to Make Sense of the World'. *Behavioral and the Brain Sciences*, 10: pp. 161-173.
- Frege, G. , (1892) *Über Sinn und Bedeutung*. *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik*. Trans. : "On sense and reference" in P. T. Geach and M. Black, Oxford: Basil Blackwell, 1952.
- Frege, Gotlob, (1960) *Translations from the Philosophical Writings, of G. Frege*, P. Geach and M. Black, (eds)
- Gardin J. C. , (1987) "Introduction. Vers une épistémologie pratique en sciences humaines. in *La logique du plausible. Essais d'épistémologie pratique en sciences humaines*, J. C. Gardin, M. S. Lagrange, J. M. Martin. J. Molinot. J. Nantili- Smit, eds. Paris: Maison des Sciences de l'homme; pp. 27-95.
- Greimas, A. , (1976) *Du Sens*. Paris: Seuil
- Herrlich H. & Strecker, G. E. (1973) *Category Theory*. Boston: Allyn and Bacon.
- Haack, Suzan. (1978), *Philosophy of Logics*, Cambridge: MIT Press.
- Hjelmslev, L, (1943) *Prolegomena to a Theory of Language*. Madison: University of Wisconsin, 1961.
- Jackendoff, R. , (1983) *Semantics and Cognition*. Cambridge: MIT Press.
- Jackendoff, R. , (1975)"Toward an Explanatory Semantic Representation", *Linguistic Inquiry*, 7(1), pp. 89-150.
- Jakobson, R. , (1971) "The language in relation to other communication systems", In *Selected writings II*, The Hague: Mouton, 1960; pp. 687-708.
- Janssen, T. M. , V. (1983) *Foundation and Application of Montague Grammar*. Amsterdam.
- Johnson-Laird, P. N. , (1988) *The Computer and the Mind*. Harvard UP.

- Kaye, J. Lowanstan J. Vergnaud, (1985) "The Internal Structure of Phonological Elements; a Theory of Charm and Government". *Phonology Yearbook*, 2, 305-328
- Keenan, E. & Faltz, L. , (1985) *Boolean Semantics for Natural Language*. Dordrecht: Reidel
- Krampten, M. (1983) "Icons on the Road. *Semiotica*. 43, pp. 1-204,
- Kristeva, J. , (1969) *Sémiotike*. Recherches pour une sémanalyse. Paris: Seuil.
- Lambek, J. , Scott, P. J. , (1987) *Introduction of Higher Order Categorical Logic*, Cambridge University Press.
- Levis-Stauss, C. , (1964) *Le cuit et le cru*. Paris: Plon
- Levis-Strauss, (1962) *La pensée sauvage*, Paris Plon
- Lewis, David, (1972) "General Semantics", in Davidson Donald and Harman, Gilbert (1972) *Semantics of Natural Language*. Dordrecht: Reidel. p. 169 - 218
- Marin, L. , (1979) Elements pour une sémiologie. *Les sciences humaines et l'oeuvre d'art*. Paris: Minuit.
- Metz, C. (1968) *Essais sur la signification au cinéma*, Paris: Kliensieck.
- Meunier, J. G. (1981), "Syntaxe Formelle et Tableau", *Dialogue*. , sept. 1984, p. 1-12.
- Minsky, M. L. and Papert S. , (1969) *Perceptrons*, Cambridge, Mass: MIT Press.
- Montague, R. , (1972) *Formal Philosophy/Selected Papers of Richard Montague*, R. H. Thomason, ed. New Haven: Yale University Press.
- Morris, C. W. , (1955) *Signs, Language and Behavior*. New York: Prentice Hall.
- Mounin, G. , (1970) *Introduction à la Sémiologie*, Paris: Minuit,
- Newell, Allen, (1973) "Production systems: Models of Controls Structures" In W, G. Chase ed. *Visual Information processing*. New York: Academic Press; pp. 463-526.
- Newell, A. , (1980) "Physical Symbol Systems". *Cognitive Science*, 4 (2); p. 169-128
- Newell, Allen, (1983) "Intellectual Issues in the History of Artificial Intelligence", in *The study of Information: Interdisciplinary Messages*, F. , Machlup and U. Manfrieds, eds. New York: John Wiley.
- Newell, A. , (1986) "The Symbol Level and the Knowledge Level. " in Demopoulos W. , & Pylyshyn Z. W. , *Meaning and Cognitive Structure. Issues in the Computational Theory of Mind* , Norwood: Ablex Pub. , 1986. p. 169 - 175
- Newell, Allen & Simon, H. , (1972) *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice Hall.
- Newell, Allen & Simon, H. , (1976) "Computer science as Empirical Inquiry: Symbols and Search" *Communications of ACM* 19; pp. 113-126.
- Nowakowska M. , (1986) *Cognitive Sciences Basic Problems, New Perspectives and Implications for Artificial Intelligence*. New York: Academic Press.
- Richardson, J. E. Murray, L. A. (eds) (1989) *Intelligent systems in a Human Context, Development, Implications and Applications*, Oxford, New- York, Tokyo: Oxford University Press. 1989)

- Pelc, J. , (1979) Logical Semiotics in the Writings of Kazimierz Ajdukiewicz, *Dial Hum*, 6, Summer; pp. 113, 119.
- Pelc, J. , (1979b) "Semiotic and Logic", in Chatman, Eco et Klinkenberg, *Panorama sémiotique/A semiotic Landscape*. Actes du Premier Congrès de l'Association Internationale de Sémiotique (Milan, juin 1974) La Haye: Mouton, p. 41-51.
- Propp, V. , (1958) *Morphology of the Folktale* The Hague: Mouton.
- Radford, A. , (1981) *Transformational Syntax*, Cambridge: Cambridge UP.
- Schutzengerber, M. P. , (1963) "On Context-free Languages and Pushdown automata" *Inf. and Control*. 6(8); pp. 246-64
- Shortliffe, E. H. , (1976) *Computer Based Consultations: MYCIN*, New York: Elsvier.
- Sigle, G. , (1980) "Eine Semiotische Untersuchung von Montague Grammatik". *Semiosis*, 5, (1-2); pp. 17-18.
- Simon, H. , (1980 p) "Cognitive Science: The newest Science of the Artificial" in *Cognitive Science*, 4, Jan/March; pp. 33-46.
- Smolensky, (1988) "On the Proper Treatment of Connectionism. The *Behavioral and Brain Sciences*, 11(1-77)
- St-Martin, F. , (1987), *Sémiologie du langage visuel*. Montréal: Presses de L'Université du Québec. 1987.
- Studinicki, F. , (1970) "Traffic Signs", *Semiotica*. , 1(2), pp. 151-172
- Turing, A. M. , (1937) "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem" *Proceedings of*

the London Mathematical Society, 42, pp. 230-265. Van Benthem (1979a),

Volli, Ugo, "Mondi possibili, logica, *Semiotica, Versus*, 19-20, pp. 123-148.

ii- Cette recherche a été rendue possible grâce à des subventions du Conseil de Recherches en Sciences Humaines du Canada, du Ministère de l'Éducation du Québec (FCAR). Nos remerciements vont aussi aux collègues (R. Proulx, G. Bouchard, S. Davis, D. Vandervecken, G. Vignault, J.P. Desclées, S. Bertrand-Gastaldy, J. Ayoub, F. Latraverse B. Gervais) et les nombreux étudiants qui ont accepté de discuter dans des séminaires et rencontres les multiples thèses de cette recherche

ii- Eco (1979) donne à ce concept le nom de *signe-véhicule*. Mais cette expression demeure ambiguë à cause de l'inclusion du sous-terme *signe* qui l'associe encore à la signification. Nous préférons le terme plus neutre de "porteur". Car, d'une part, il associe la problématique à la question du porteur d'information dont la traduction classique en théorie cybernétique est "porteur" et, d'autre part, il traduit le concept algébrique de "carriers" (Janssens, 1979).

iii -Le concept de *caractère* est très proche de ce que les sciences cognitives et l'intelligence artificielles appellent les "features" d'un objet ou d'une situation. Par exemple, les "features" sont les constituants de base des représentations des connaissances ou

encore les intrants des systèmes de reconnaissance. Dans les systèmes experts comme MYCYN (Shortliffe (1976), le processus de traitement s'effectue sur des représentations symboliques des maladies où chacune est exprimée en termes de " features " spécifiques. Plusieurs propriétés d'un objet peuvent être pertinentes relativement à diverses fonctions que les objets peuvent avoir. Le poids d'une pierre est une propriété pertinente si on veut s'en servir comme appui-livre, mais cette propriété n'est pas pertinente lorsque cette même pierre est utilisée dans une fonction sémiotique de balise .

^{iv}.Pour Dreske cette relation, surtout celle du signe naturel est indépendante de l'agent.Un signe naturel entretient avec son corrélat une relation d'indication .Une trace dans la neige a une relation d'indication nécessaire à sa cause.

" The indicator or sign does not mean (indicates) that P is the case unless the requisite dependency exist between the sign and P. "Dretske : 1988: 56.

Cette thèse ne signifie pas cependant qu'il n'existe pas d'acte interprétatif. Au contraire, elle définit une condition nécessaire à cet acte interprétatif.

^v- Certains porteurs présenteront des propriétés non discrètes : par exemple la dilatation du mercure dans le thermomètre. Cependant, dans la description, ces propriétés seront habituellement présentées par des prédicats qui les traitent de manière discrète. Cela ne signifie pas cependant que les constituants de base d'un système sémiotique doivent toujours être discrets.

^{vi}-Dans les grammaires catégorielles on précisera quelle

catégorie syntaxique peut être un argument et quel genre de catégorie est produit par l'application de l'opération.Par exemple, FN/N est une opération qui s'applique à un N (nom) pour produire un autre N. Tel est le cas de l'article par exemple.

^{vii}On pourra trouver des analyses similaires mais sur des tableaux de Mondrian et Van Gogh dans Meunier (1981).

Notes