

**BULLETIN**

du Groupe de Recherches Sémio-linguistiques  
EHESS - CNRS  
Institut National de la Langue Française

**Intelligence artificielle  
et théorie sémio-linguistique**

P. Stockinger, M. Arnold, P. Boudon  
J. P. Desclés, F. Rastier

**ACTES SÉMIOLOGIQUES**

VIII, 36. Décembre 1985

BULLETIN  
du groupe de recherches sémio-linguistiques  
de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales  
(U.R.L. 7 de l'Institut National de la Langue Française, C.N.R.S.)  
10, rue Monsieur le Prince - 75006 Paris

Direction : Algirdas J. Greimas  
Rédaction :  
Denis Bertrand, Jean-Claude Coquet, Eric Landowski

Comité de rédaction :  
Françoise Bastide, Joseph Courtés  
Ivan Darrault, Jean-Marie Floch, Jacques Fontanille  
Anne Hénault, Henri Quéré, Claude Zilberberg

ISSN 0150-701X

Imprimé à l'Institut National de la Langue Française  
47, rue Mégevand - 25000 Besançon

Dépôt légal : 4<sup>e</sup> trimestre 1985

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE  
ET THEORIE SEMIO-LINGUISTIQUE

La direction de ce numéro a été confiée  
à Peter Stockinger

Introduction	3
Représentation des connaissances : archétypes cognitifs, schèmes conceptuels et schémas grammaticaux par Jean-Pierre DESCLES	9
Intelligence artificielle et sémiotique cognitive : divergences et convergences par Madeleine ARNOLD	33
L'abduction et le champ sémiotique par Pierre BOUDON	43
Débat sur les limites de l'intelligence artificielle par François RASTIER	51
*	
NOTES DE LECTURE	58
*	
INFORMATIONS	63

*Walden*

## INTRODUCTION

Le présent numéro dont la thématique "intelligence artificielle et théorie sémio-linguistique" est délibérément assez floue, doit inaugurer une nouvelle étape dans les recherches en sémiotique (1).

Depuis la fin des années cinquante, un certain type de recherches sollicitant une concertation inter- voire transdisciplinaire s'est imposé notamment entre la linguistique, la psychologie cognitive et l'informatique en vue de la modélisation et de la structuration (de la description) de différents types de connaissance (portant, selon M. Wettler (2), sur le "langage" et sur le "monde"), afin que ceux-ci deviennent simulables sur ordinateur à l'aide de langages de programmation spécialisés (dont les plus connus sont actuellement, entre autres, LISP, PROLOG ou encore SMALLTALK).

Nous ne tenons pas à retracer ici l'histoire des recherches en intelligence artificielle (= I. A.) sur laquelle on peut trouver une documentation déjà très riche et complète (3). Notons seulement que l'intelligence artificielle s'est développée tout d'abord essentiellement dans les centres de recherche aux Etats-Unis tandis que l'Europe et, plus spécialement, la France ont pris, à quelques exceptions connues près (voir notamment les travaux de J. -P. Desclés, de G. Sabah ou de D. Kayser), un retard considérable. Ce n'est que récemment que les français ont pris conscience de l'impact potentiel de telles recherches non seulement au niveau proprement théorique mais aussi à celui de leurs retombées technologiques. Un des derniers numéros du magazine La Recherche (4) présente d'ailleurs un scénario assez détaillé de ce qui se passe actuellement dans les centres de recherche français dans le domaine de l'I. A.

---

(1) Un deuxième numéro sur la représentation des connaissances en sémiotique et en intelligence artificielle sera publié au cours de l'année 1987.

(2) Manfred Wettler, Sprache, Gedächtnis, Verstehen, Berlin/New York, W. de Gruyter, 1980.

(3) Voir notamment A. Bonnet, L'intelligence artificielle, Paris, InterEdition, 1984.

(4) La Recherche, "L'Intelligence Artificielle", n° 170, 1985.

Dans son souci d'élaborer des outils descriptifs et théoriques pour l'analyse des discours (1) et des autres pratiques signifiantes, la sémiotique peut jouer, nous semble-t-il, un rôle important dans la description et la modélisation des connaissances linguistiques, narratives et "mondaines". Une telle perspective, plutôt "cognitivistique" que logiciste, nous paraît être plus ou moins inhérente à la démarche même de la sémiotique. Elle est d'ailleurs déjà amorcée depuis un certain temps dans les recherches menées sous un angle topologico-mathématique de J. Petitot sur la formalisation adéquate des structures sémio-narratives (2), de J.-Cl. Coquet sur la grammaire modale applicable aux unités transphrastiques (3) et de M. Arnold explicitant et opérationnalisant les liens existant entre l'analyse sémiotique et les recherches en I.A. (4). Il est à noter aussi que les recherches de M. Arnold s'effectuent, en partie, en collaboration avec M.-S. Lagrange et M. Renaud (travaillant au Laboratoire d'Informatique pour les Sciences de l'Homme - LISH) qui utilisent le système-expert SNARK (mis au point par J.-L. Laurière) surtout pour simuler le raisonnement des archéologues préalablement soumis à une description et une modélisation logicistes élaborées par J.-Cl. Gardin (5).

(1) A.J. Greimas, voir Du Sens I et II, Paris, Seuil, 1970/1984 ; id. : Maupas-sant. La sémiotique du texte : exercices pratiques, Paris, Seuil, 1976.

(2) Jean Petitot, Morphogénèse du sens I, Paris, P.U.F., 1985.

(3) Jean-Claude Coquet, Le discours et son sujet I et II, Paris, Klincksieck, 1984/1985.

(4) Madeleine Arnold, Une contribution possible de la sémiotique à l'intelligence artificielle : la notion de parcours génératif de la signification. Cognitiva 85, Paris 4-7 juin 1985 ; organisé par le CESTA, AFCET et ARC.

(5) Jean-Claude Gardin, Marie-Salomé Lagrange, Jean-Maurice Martin, Jean Molino et Johanna Natali, La logique du plausible. Essais d'épistémologie pratique, Paris, Maison des Sciences de l'Homme, 1981 ; J.-Cl. Gardin, M.-S. Lagrange, M. Renaud et al., Systèmes experts en sciences humaines, Paris, Eyrolles, 1986 ; M.-S. Lagrange et M. Renaud, "Qui a peur de SNARK ? Approche critique du raisonnement en archéologie au moyen d'un système expert", in D. Bourcier et P.-Y. Raccah (éds), Recueil de textes du Groupe de Travail sur l'Analyse, C.N.R.S., Paris, 1984, pp. 21-48.

Cette collaboration nous montre que la sémiotique ne peut accomplir sa tâche, peut-être centrale dans les recherches en I.A. -- à en croire J.-P. Desclés (1) --, qu'avec la collaboration de chercheurs de disciplines-sœurs comme la linguistique ou la psychologie cognitive. Ceci devient particulièrement net si l'on regarde les travaux en sémantique de F. Rastier (2) qui poursuit d'ailleurs ses recherches au Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur (LIMSI-C.N.R.S.), un centre essentiellement interdisciplinaire. Notons aussi que l'ARC (Association pour la Recherche Cognitive), un des très rares groupes de recherche de ce genre en France, insiste explicitement dans son texte fondateur (3) sur le côté nécessairement interdisciplinaire de l'I.A.

En dehors des investigations en robotique ou en productique (4), l'essentiel des recherches dans le domaine de l'I.A. concerne actuellement la description et la modélisation conceptuelle de formes de la connaissance et du raisonnement qui s'expriment à travers les langages naturels ou "modélés secondairement" comme dans le récit (5). Ainsi, pour que les outils sémiotiques puissent déployer dans ce domaine leur puissance descriptive et modélisatrice, il faut bien qu'ils se "greffent" en quelque sorte sur les modèles linguistiques compatibles en leur fournissant une base de schèmes abstraits indépendants d'un système linguistique spécifique (6).

(1) Jean-Pierre Desclés, voir article dans ce numéro.

(2) François Rastier, "Sur la sémantique des réseaux", in Intellectica 11/1985, pp. 1-30 ; François Rastier, Sémantique interprétative, Paris, P.U.F., 1986.

(3) L'ARC a été fondé en juin 1981 ; son objectif est de réunir "des chercheurs travaillant notamment en Informatique, en Linguistique, en Psychologie, en Logique, c'est-à-dire dans des disciplines concernées par l'analyse des processus cognitifs" ; le bulletin de liaison s'appelle Intellectica.

(4) Voir Lucas Puns, Systèmes industriels d'intelligence artificielle, Paris, Editests, 1984.

(5) J. Lotman, "Culture as collective intellect and problems of artificial intelligence", in Russian Poetics in Translation, Vol. 6, 1979, pp. 84-96.

(6) Voir à ce sujet : Pierre Boudon, "Le logos greimassien : narrativité et discursivité (première partie)", in RS/SI, 3, 1983, pp. 376-408.

La distinction entre d'une part des schèmes abstraits et d'autre part leurs individuations en prédicats linguistiques ou noyaux narratifs joue un rôle tout-à-fait central dans la recherche sur les "actes primitifs", les "archétypes cognitifs", etc. Malgré différentes tentatives on n'a pu dresser jusqu'à maintenant de listes plus ou moins ad hoc de quelques "archétypes structuraux" dotés d'une base formelle. Il en est ainsi de la théorie des cas, connue surtout depuis les travaux de Ch. Fillmore (1), ou de la théorie de la dépendance conceptuelle de R. Schank et de son équipe (2), qui jouit d'une grande notoriété en I. A. Pour cette raison justement nous sommes heureux de pouvoir présenter ici une partie du travail de J.-P. Desclés sur la représentation des connaissances. Ce travail, qui sera publié prochainement in extenso dans les Actes Sémiotiques-Documents, possède en effet une valeur paradigmatique tant pour les recherches ultérieures en sémiotique "cognitive" que pour la résolution des problèmes relatifs à la construction des schèmes abstraits (indépendants d'un système linguistique spécifique) et à leurs spécifications linguistiques ou narratives. L'avantage indéniable des "archétypes" de Desclés par rapport aux cas fondamentaux de Fillmore ou aux actes primitifs de Schank réside dans le fait qu'ils possèdent une structure formelle explicite permettant leur (re-)construction en tant qu'objets formels et une définition rigoureuse de leurs positions respectives. Tout en étant très proche de la conception paradigmatique et syntagmatique des structures sémio-narratives (3), l'approche de Desclés possède l'avantage non moins indéniable par rapport à ce dernier modèle de montrer comment on peut "descendre" avec le même formalisme (emprunté à la logique combinatoire) d'un niveau descriptif et modélisateur relativement abstrait à un niveau où l'on rencontre les prédicats linguistiques et les différents noyaux narratifs.

(1) Charles J. Fillmore, "The Case for Case", in E. Bach et R. T. Harms (éds), Universals in Linguistic Theory, New York, Holt Rinehart and Winston, 1968, pp. 1-90.

(2) R. Ç. Schank et al., Conceptual Information Processing, Amsterdam/New York/Oxford, North-Holland, 1975 ; R. C. Schank et R. Abelson, Scripts, Plans, Goals and Understanding, Miledale New York, Laurence Erlbaum Ass. Inc., 1977.

(3) Voir : A. J. Greimas et J. Courtés, Sémiotique. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage, Paris, Hachette, 1979.

Fort de l'architecture ingénieuse que Desclés déploie dans son article sur les archétypes cognitifs, nous ne pouvons qu'être sensible à la contribution de M. Arnold qui évoque et établit les possibilités réelles pour la sémiotique non seulement de se joindre aux recherches en I. A. mais aussi de leur donner une certaine direction épistémologique et théorique. Cependant, comme le souligne M. Arnold, la sémiotique doit encore franchir des obstacles importants, en ce qui concerne notamment la formalisation de ses "mini-grammaires" obtenues lors de l'analyse de différents types de discours, pour que sa collaboration avec l'I. A. ne se limite pas à quelques rencontres fortuites.

La contribution de P. Boudon, bien connu depuis ses travaux sur la sémiotique de l'espace et son rapprochement du schématisme actantiel avec la théorie des automates de P. Rosenstiehl (1), esquisse une direction de recherche quelque peu complémentaire à celle de Desclés. Tandis que les archétypes cognitifs de Desclés impliquent déjà une connaissance et un raisonnement plus ou moins constitués, la connaissance de l'expert (de l'inspecteur ou du criminologue dans l'exemple de Boudon) ne l'est pas encore : devant un crime, l'expert doit développer différents types d'heuristique lui permettant de reconstruire petit-à-petit une "image" adéquate de ce qui s'est passé. Bien qu'il s'agisse ici d'un exemple particulier, on voit aisément, que le problème de l'"abduction" constitue un champ particulièrement important pour toute recherche cognitive. Notons, enfin, qu'une version étendue de l'article de Boudon est aussi publiée parallèlement dans les Actes Sémiotiques-Documents.

Il est connu que l'I. A. a été exposée à des critiques très vives parmi lesquelles le livre de H. Dreyfus sur les "mythes" et les "limites" de ce domaine est peut-être le plus célèbre. Dans sa contribution, F. Rastier discute, d'un point de vue rationaliste, les accusations que Dreyfus soutient contre ce type de recherches en en démontrant les présupposés philosophiques qui n'ont, à la vérité, pas grand-chose de commun avec les soucis théoriques des chercheurs en I. A. Il nous semble très important d'insister avec Rastier sur le fait - souvent occulté pour diverses raisons extra-scientifiques - que la recherche et la connaissance

(1) P. Boudon, op. cit. ; id. : Introduction à une sémiotique des lieux, Montréal, Klincksieck, 1981.

scientifiques ont leur propre déontologie qui n'est pas nécessairement assimilable à celle qui se dessine derrière les grands systèmes philosophiques cherchant à établir, comme on sait, les fondements ultimes du monde et de la vie.

Peter Stockinger

C. N. R. S., Paris.

REPRESENTATIONS DES CONNAISSANCES :  
ARCHETYPES COGNITIFS, SCHEMES CONCEPTUELS  
ET SCHEMAS GRAMMATICAUX

I. Archétypes dynamiques

1. Donnons des exemples d'énoncés ayant pour valeurs des situations dynamiques :

- (1) La pierre bouge.
- (2) Jean bouge la pierre.
- (3) La clef ouvre la porte.
- (4) Paul endort le petit Jacques.
- (5) Jean fait marcher Marie.

Les situations auxquelles renvoient ces énoncés ne sont pas du même type. Elles expriment une modification qui est liée au temps. Cependant, d'un côté, le même nombre d'actants varie et, d'un autre côté, les actants n'ont pas les mêmes propriétés sémantiques (agent/patient dans (2) ; instrument dans (3) ; ni agent, ni patient, ni instrument dans (1) ; causateur/patient dans (4) et (5).

Les situations dynamiques indiquent une évolution des phases de l'Univers référentiel qui quitte un état pour atteindre éventuellement un autre état. Lors de cette évolution, les objets sont eux aussi modifiés : certains disparaissent, d'autres sont construits, d'autres se transforment, d'autres acquièrent de nouveaux attributs, d'autres sont affectés par la modification de leur état ou par des valeurs de leurs attributs. Par exemple, dans (1), l'objet "Pierre" est affecté par le mouvement mais cet objet n'a aucune propriété d'intentionnalité. Dans (2), "Jean", au contraire, a la propriété d'être un objet doué d'un pouvoir téléonomique contrôlant le processus d'évolution qui affecte "pierre". Le mouvement qui affecte "pierre" reste sous le contrôle de l'agent "Jean" dans (2) mais pas dans (1). Entre (2) et (3), il y a bien sûr la différence qui tient entre un agent et un instrument : dans (2), l'agent est à la fois celui qui contrôle et qui fait l'action, alors que dans (1) l'instrument n'a aucun contrôle sur l'action. La différence entre (2) et (4) est surtout d'ordre morphologique ; en effet, les deux termes Jean et Paul fonctionnent tous les deux comme des agents qui s'opposent aux termes-patients :

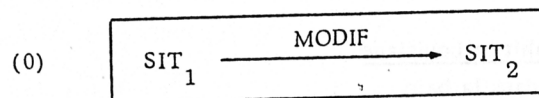
la pierre et le petit Jacques ; cependant, dans (4), le verbe est un dérivé morphologique et le processus est orienté vers la situation "le petit Jacques dort", alors que dans (2), le verbe n'est pas un dérivé morphologique mais le processus reste aussi orienté vers une situation : "la pierre bouge". Entre (4) et (5), on constate surtout des degrés de causativité différents, le terme "Jean" fonctionnant beaucoup plus comme un causateur que comme un agent.

Ceci montre bien que les situations dynamiques appartiennent à des archétypes cognitifs différents. Nous allons donner des exemples de quelques archétypes élémentaires qui seront engendrés à partir d'archétypes statifs au moyen d'opérateurs élémentaires.

### 2. Première typologie des archétypes dynamiques

D'une façon générale, nous l'avons dit, une situation dynamique introduit une modification dans l'Univers référentiel. Une phase de cet Univers est descriptible sous forme d'une situation stative indexée par le temps. La modification est un processus qui fait passer d'une situation  $SIT_1$  à une autre situation  $SIT_2$ , postérieure à  $SIT_1$ . Elle est donc temporellement orientée. Il en résulte alors trois zones temporelles : "avant"  $SIT_1$ , "pendant" la modification de  $SIT_1$  à  $SIT_2$ , "après"  $SIT_2$ .

L'archétype le plus général d'une situation dynamique est :



où  $SIT_1$  et  $SIT_2$  sont des situations statives (éventuellement paramétrées) et où MODIF est un opérateur qui correspond à la modification du référentiel. Il existe plusieurs opérateurs de modification.

Par exemple, les opérateurs MOUVT et CHANG effectuent respectivement un mouvement (d'un lieu vers un autre) ou un changement d'état affectant un objet. Ces modifications sont placées, ou non, sous le contrôle (CONTR) d'un agent et/ou elles sont effectuées (FAIRE), ou non, au moyen d'un objet qui apparaît comme un moyen, un instrument ou une cause. Ces deux opérateurs sont composés entre eux dans un opérateur complexe TRANS qui sera décrit plus loin.

Avec ces quatre opérateurs pris comme des primitives, nous avons une première typologie extrêmement rudimentaire d'archétypes dynamiques réalisés par divers verbes.

Nous allons en donner un échantillon. Nous indiquons le numéro dans la typologie de l'archétype élémentaire puis sa description et enfin des exemples de verbes qui réalisent l'archétype en question.

n°	noms	archétypes	exemples
1.1	mouvement sans contrôle		<u>bouger</u> <u>envahir</u>
1.2	changement sans contrôle		<u>mourir</u> <u>rêver</u> <u>entendre</u>
2.	modification avec contrôle		<u>fuir</u> <u>marcher</u> <u>voir</u> <u>bouger</u> <u>devenir riche</u> <u>écouter</u> <u>apercevoir</u> <u>rêver de</u>
3.	modification avec instrument		<u>déplacer</u> <u>ouvrir</u> <u>endormir</u> <u>embellir</u> <u>faire mourir</u>

4.	transitivité sémantique		<u>bouger</u> <u>tuer</u> <u>lire</u> <u>construire</u> <u>endormir</u> <u>emprisonner</u> <u>enrichir</u> <u>hypnotiser</u>
5.	causativité		<u>faire marcher</u> <u>faire apercevoir</u> <u>faire fuir</u> (par inadvertance) <u>faire rêver de</u>
6.	factitivité		<u>faire bouger</u> <u>faire tuer</u> <u>fait s'enrichir</u> <u>faire fuir</u> (expres) <u>faire lire à</u>

2.1. L'archétype 1.1. décrit un mouvement sans contrôle réalisé dans, par exemple, l'énoncé :

(6) la pierre bouge

L'objet "la pierre" passe d'une situation stative ("la pierre est dans un lieu  $loc_1$ "), à une autre situation stative ("la pierre est dans un lieu  $loc_2$  avec  $loc_2$  différent de  $loc_1$ ").

L'archétype de BOUGER est donc le suivant :

BOUGER : =

SIT <sub>1</sub> (y)	→ MOUVT →	SIT <sub>2</sub> (y)
y ∈ <sub>0</sub> loc <sub>1</sub>		y ∈ <sub>0</sub> loc <sub>2</sub> loc <sub>1</sub> ≠ loc <sub>2</sub>

Selon cet archétype, l'objet y passe d'un lieu à un autre sans intervention, ni d'un agent ni d'un instrument. L'objet y est, en général, inanimé, il ne possède aucun pouvoir téléonomique. Les lieux  $loc_1$  et  $loc_2$  sont ici non spécifiés (ce sont des variables).

Dans les exemples suivants, les verbes appartiennent au même archétype dynamique :

Le cyclone envahit la Louisiane

La mer pénètre dans la baie

L'archétype 1.2. décrit un changement sans contrôle. Il est réalisé, par exemple, dans l'énoncé suivant :

(7) Jean meurt

L'objet "Jean" est affecté par le changement puisqu'il passe de l'état descriptif "est vivant" à l'état postérieur "n'est pas vivant".

L'archétype de MOURIR est donc :

MOURIR : =

SIT <sub>1</sub> (y)	→ CHANG →	SIT <sub>2</sub> (y)
y EST-p		N (y EST-p)



Le même objet  $y$  passe de la situation où la propriété EST-p lui est attribuée à la situation où la même propriété ne lui est plus attribuée.

La propriété "EST-p" (est vivant) est elle-même analysable. Nous n'en dirons rien ici.

Donnons d'autres exemples :

Noémon rêve

Noémon entend du bruit dans la rue

Jean dort depuis une heure

2.2. L'archétype 2 décrit une modification avec contrôle, réalisée, par exemple, dans les énoncés suivants :

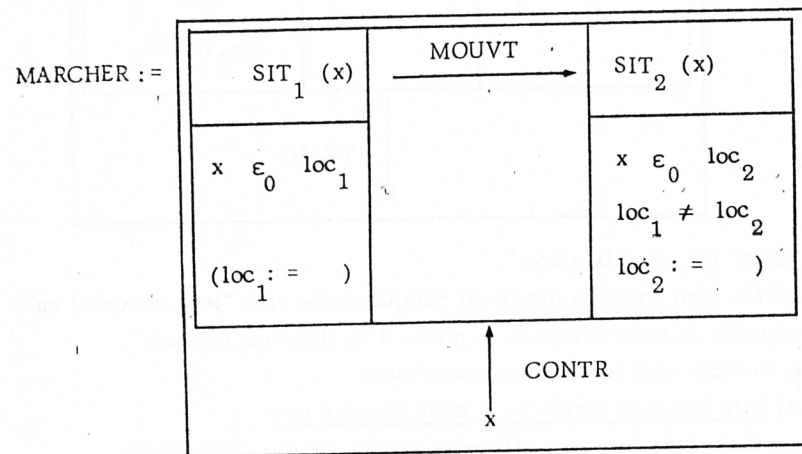
(8) Jean marche

(9) Jean voit Marie

Nous distinguons deux archétypes 2.1. et 2.2. selon que la modification est un mouvement ou un changement.

Dans les deux cas, la modification reste sous le contrôle d'un actant qui peut l'interrompre à chaque instant.

L'archétype de MARCHER est :



Dans cet échange, l'objet  $x$  passe d'un lieu  $\text{loc}_1$  à un autre lieu  $\text{loc}_2$ , comme dans l'archétype 1, mais le mouvement est sous le contrôle de  $x$ . L'objet  $x$  a une double détermination : il contrôle ce mouvement et il est affecté par lui.

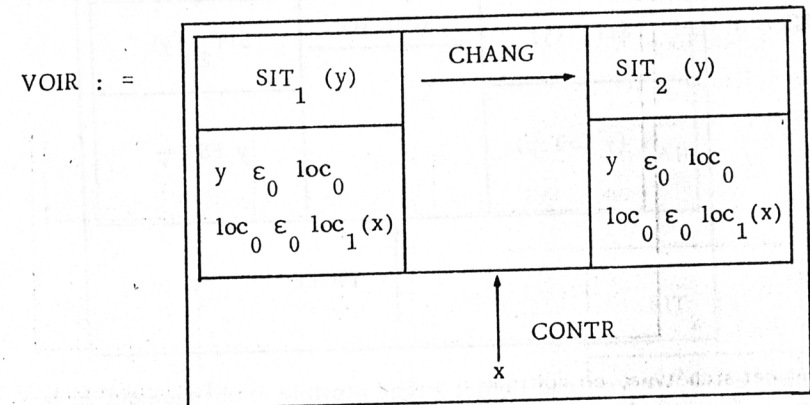
Les lieux peuvent éventuellement être spécifiés, comme dans :

(10) Jean marche du jardin jusqu'à la rivière

Nous avons d'autres exemples comme fuir Paris, rejoindre la province, ...

Dans l'archétype de l'énoncé (9), l'objet "Marie" est dans un lieu  $\text{loc}_0$  et ce lieu est dans le domaine de visibilité de l'objet "Jean".

L'archétype correspondant à VOIR est donc :



Le domaine de visibilité de  $x$  est désigné par  $\text{loc}_1(x)$ . L'absence de changement (puisque  $\text{SIT}_1(y) = \text{SIT}_2(y)$ ) est sous contrôle de  $x$ .

Remarques :

1) On peut introduire l'opérateur EGALE comme une spécification de CHANGT ou de MOUVT, lorsque les deux situations  $\text{SIT}_1$  et  $\text{SIT}_2$  sont identiques.

2) Le lieu  $\text{loc}_1(x)$  peut être défini comme la fermeture du site  $\text{Sit}(x, t)$  déterminé par l'objet  $x$ , en  $t$ , c'est-à-dire que l'on a :

$$\text{loc}_1(x) = \underline{fe}(\text{Sit}(x, t))$$

où  $\underline{fe}$ , rappelons-le, est un opérateur topologique de fermeture d'un lieu, consistant à circonscrire ce lieu par ses limites frontalières.

2.3. L'archétype 3 décrit une modification au moyen d'un actant (en général un instrument), réalisé par des exemples du genre :

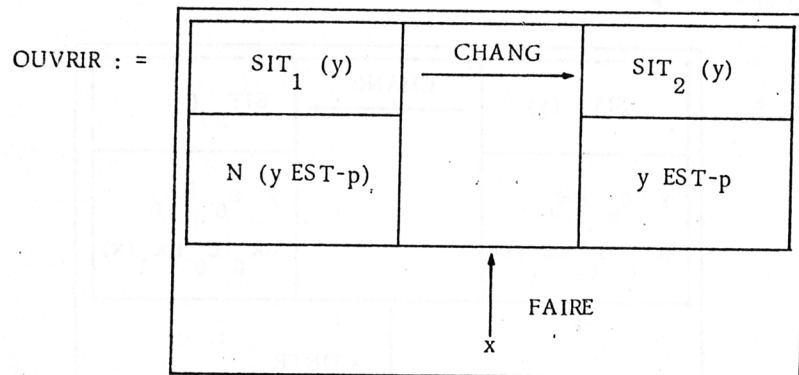
(11) la clef ouvre la porte

(12) la grue déplace la voiture

(13) le poison fait mourir Jean

Dans l'archétype de la situation représentée par l'énoncé (11), l'objet "la clef" fait passer (sans contrôle intentionnel) de la situation initiale où la porte est dans un certain état ("la porte n'est pas ouverte") à une autre situation où la porte a changé d'état ("la porte est ouverte").

L'archétype de OUVRIR est donc :



Par cet archétype, on voit que l'objet x rend possible le changement de la situation stative où la propriété EST-p n'est pas attribuée à l'objet y, à la situation stative où la propriété EST-p est attribuée à l'objet y.

Remarque : L'archétype de s'ouvre est déductible de l'archétype de OUVRIR mais il faut analyser le réflexif se et la représentation de sa signification.

L'archétype du verbe déplacer dans (12) est du même genre, mais les deux situations statives sont :

$$SIT_1(y) = y \in_0 loc_1$$

$$SIT_2(y) = y \in_0 loc_2 \text{ (où } loc_2 \neq loc_1 \text{)}$$

avec x : = "la grue" et y : = "la voiture".

L'archétype du verbe fait mourir dans (13) est donné par un archétype analogue où :

$$SIT_1(y) = y \text{ EST-p ("Jean est vivant")}$$

$$SIT_2(y) = N(y \text{ EST-p ("Jean n'est pas vivant")}$$

avec x : = "le poison" et y : = "Jean".

Donnons quelques exemples supplémentaires qui relèvent de ce type 3 :

Cette robe embellit Marie

La musique endort Jean

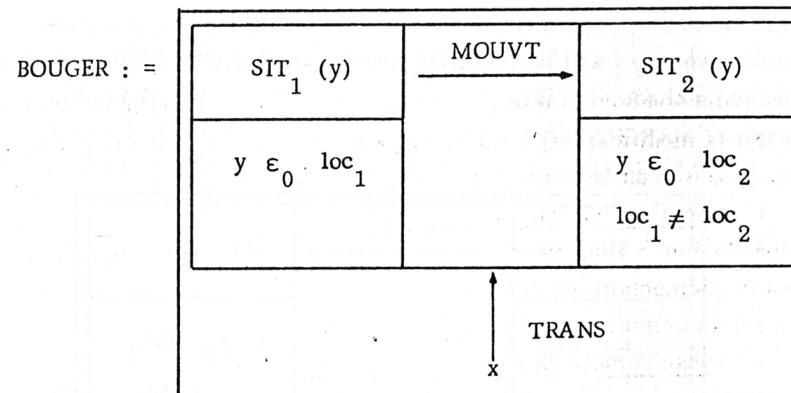
On remarquera que, dans ce dernier exemple, il n'y a aucun contrôle de la modification par un agent, ce qui n'est pas le cas de

Marie endort Jean

où "Marie" contrôle la modification de l'état interne de "Jean". Ceci montre bien qu'un même item lexical comme endormir peut appartenir à plusieurs archétypes cognitifs.

2.4. L'archétype de bouge dans l'énoncé (2) décrit une transitivité sémantique où un objet x (l'agent) contrôle et effectue à la fois la modification d'une situation SIT<sub>1</sub> (y) orientée vers une autre situation SIT<sub>2</sub> (y), affectant un même objet y (le patient). Nous définissons l'opérateur TRANS comme un opérateur complexe obtenu par composition des opérateurs CONTR et FAIRE.

Dans ce cas, l'archétype de BOUGER dans (2) est donc :



avec x : = "Jean" et y : = "la pierre".

L'énoncé (1) Jean bouge la pierre est paraphrasable en : "Jean est celui qui fait et qui contrôle le mouvement de la pierre d'un lieu vers un autre".

Lorsque les lieux sont spécifiés comme dans :

(14) Jean bouge la pierre de la cour jusqu'au mur

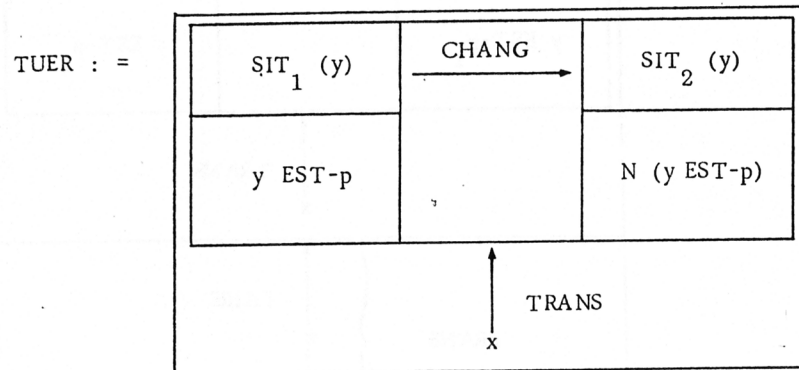
les valeurs de loc<sub>1</sub> et de loc<sub>2</sub> sont affectées par des valeurs déterminées.

Un verbe comme enlever appartient au même archétype que bouger avec cependant des spécifications supplémentaires puisque, entre autres spécifications, pour enlever, le lieu loc<sub>1</sub> sera souvent spécifié par l'environnement contextuel.

L'archétype de tue dans

(15) Jean tue le daim

est défini par



avec x : = "Jean" ; y : = "le daim" ; p : = "vivant".

Dans l'archétype de la transitivité sémantique, l'agent x (l'objet qui contrôle et fait la modification) s'oppose au patient y (l'objet y affecté par la modification). Lorsqu'un instrument z est spécifié, comme dans :

(16) Jean tue un daim avec un fusil

il n'est pas intégré à l'intérieur de l'archétype mais apparaît comme une détermination supplémentaire de celui-ci.

Des verbes comme démolir, écrire et lire dans :

(17) Jean démolit la porte de son garage.

(18) Jean écrit une lettre (à son percepteur).

(19) Jean lit un roman (pour Bernard Pivot).

appartiennent à l'archétype 4, avec cependant des situations SIT<sub>1</sub> et SIT<sub>2</sub> plus spécifiques et différentes pour les trois verbes.

Pour démolir, l'objet affecté y (le patient) existe dans la situation initiale SIT<sub>1</sub>, mais il n'existe plus sous la même forme dans la situation SIT<sub>2</sub>. Pour écrire, l'objet affecté y a la propriété de ne pas exister dans la situation SIT<sub>1</sub> et d'exister, sous une certaine forme, dans la situation SIT<sub>2</sub>. Pour lire, au contraire, l'objet y est affecté par le changement mais son existence n'est pas affectée par le changement.

Donnons quelques autres exemples de constructions du type cognitif 4.

Jean endort Marie (opposé à la musique endort Marie, de type 3)

Pierre emprisonne un voleur

On distinguera donc le blé enrichit les gros agriculteurs (où il n'y a pas de contrôle) de le banquier enrichit ses clients. De même, il faudra distinguer

Jean fait rêver Marie par hypnose ~ Jean hypnotise Marie qui suppose un contrôle de la modification affectant "Marie", de

Jean fait rêver Marie (de lui).

où "Jean" ne contrôle pas la modification affectant "Marie", cette dernière construction étant une construction causative.

Les archétypes de la transitivité sont intégrés dans des schèmes conceptuels à deux actants puis dans des schémas grammaticaux de la forme :

(20) P<sub>2</sub> T<sup>2</sup> T<sup>1</sup>

où P<sub>2</sub> représente un prédicat binaire (réalisé par un verbe) ; T<sup>2</sup> est un terme qui fonctionne comme un Objet-direct et dénote un patient ; T<sup>1</sup> est un terme qui fonctionne comme un Sujet et dénote un agent. Les termes T<sup>1</sup> et T<sup>2</sup> sont réalisés par des unités linguistiques encodées dans le système grammatical d'une langue. En français, le schéma grammatical (20) apparaît sous la forme du schéma syntaxique

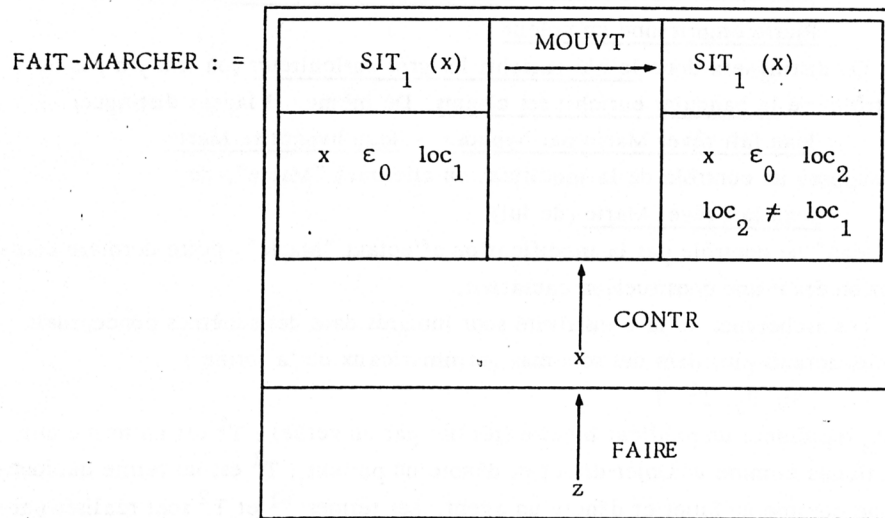
(20') S V O

où S réalise T<sup>1</sup>, O réalise T<sup>2</sup> et V réalise le prédicat P<sub>2</sub>.

Les mécanismes d'intégration ont une fonction sémiotique essentielle : synthétiser l'archétype cognitif analytique en un ou des prédicats linguistiques plus synthétiques. Inversement, chaque prédicat linguistique admet une décomposition sémantique représentable sous forme d'un archétype cognitif. Ainsi, un prédicat linguistique 'P' apparaît comme une sorte de "nom de procédure", la procédure étant décrite par l'archétype cognitif. Cet archétype sert alors à enregistrer, dans une mémoire informatique, la description sémantique du prédicat P.

2.5. L'archétype 5 décrit un processus de causativité où un objet z rend possible une modification opérée sous le contrôle d'un objet x.

L'archétype de FAIT-MARCHER est donné par :



L'objet z apparaît comme une sorte de cause du mouvement affectant x et placé sous son contrôle. En spécifiant z et x, nous avons : "Jean rend possible que Marie marche".

Cet archétype se réalise par un schéma grammatical de la forme :

$$(21) \text{ FAIRE } (P_1 T^2) T^1$$

et après une intégration grammaticale à l'intérieur du système linguistique, on obtient :

$$(22) \text{ FAIRE } - P_1 T^2 T^1$$

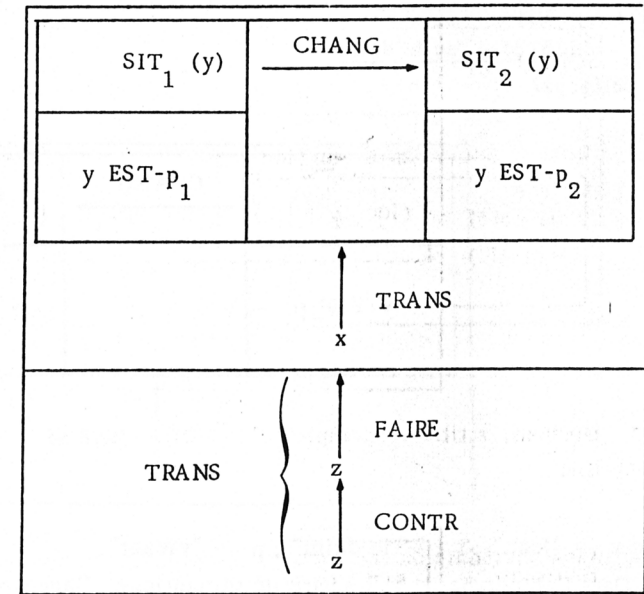
où T<sup>1</sup> est un terme qui fonctionne comme un Sujet, T<sup>2</sup> est un terme qui fonctionne comme un Objet-direct et où P<sub>1</sub> est le prédicat marcher.

## 2.6. Le prédicat fait lire à dans

$$(23) \text{ Jean fait lire à Marie son roman}$$

appartient à l'archétype 6 de la factitivité. Plus précisément, nous avons :

FAIT-LIRE-A : =

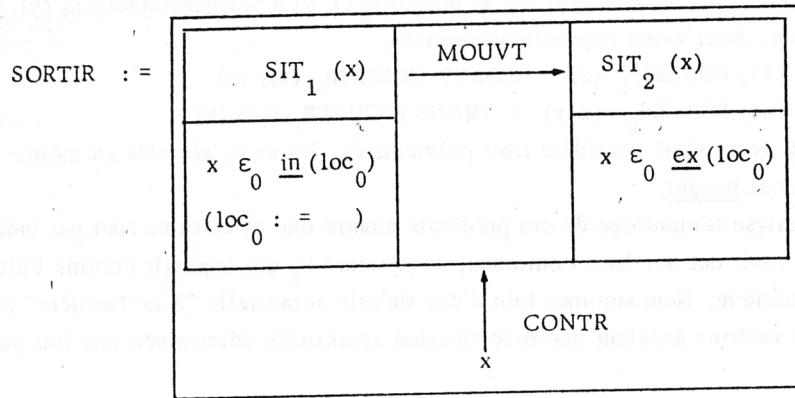


avec x := "Marie" ; y := "livre" ; z := "Jean".

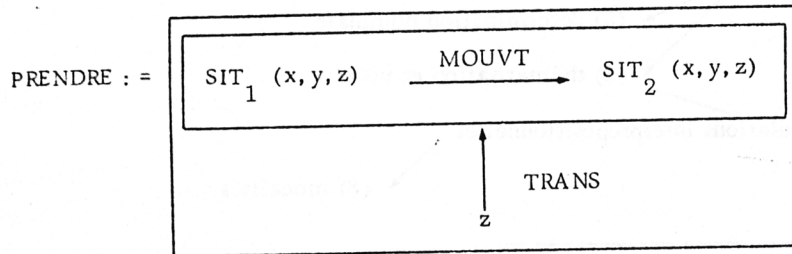
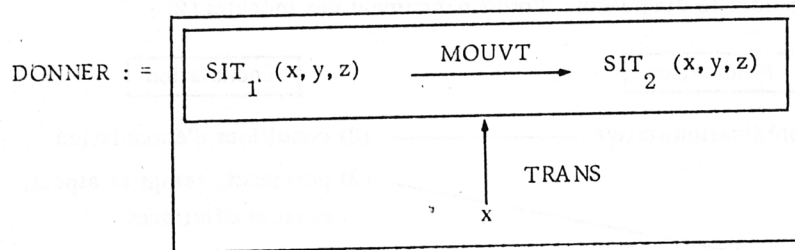
Remarque : Nous ne spécifions pas, ici, les propriétés p<sub>1</sub> et p<sub>2</sub> : p<sub>1</sub> et p<sub>2</sub> sont des propriétés qui expriment que "l'objet y est dans le domaine de visibilité de x et que les informations contenues dans y sont acquises par x". L'archétype de LIRE est donc beaucoup plus complexe que ceux que nous avons évoqués.

3. Les archétypes précédents sont très rudimentaires. Il y en a d'autres, bien entendu. D'autres opérateurs (dont des opérateurs topologiques comme "intérieur", "extérieur", "fermeture", ...) sont également nécessaires pour une description sémantique des verbes.

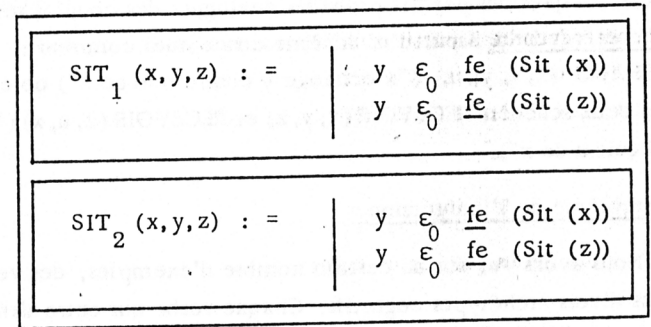
Donnons, par exemple, la description sémantique de sortir. Il est défini à partir de l'archétype de MARCHER, en précisant les lieux loc<sub>1</sub> et loc<sub>2</sub> : loc<sub>1</sub> est l'intérieur d'un lieu loc<sub>0</sub> ; loc<sub>2</sub> est l'extérieur du même loc<sub>0</sub>. Le lieu loc<sub>0</sub> peut être éventuellement spécifié.



Donnons, à titre d'exemples illustratifs, les archétypes de DONNER et de PRENDRE.



avec :



Après intégration, ces archétypes sont à l'origine des schèmes conceptuels suivants à trois actants :

DONNER (x, y, z) et PRENDRE (z, y, z)

Nous avons, par exemple :

(24) Jean sort à l'instant (de la maison)

L'archétype de ENTRER est, au contraire, donné par un archétype analogue avec :

$$SIT_1(x) := x \ \epsilon_0 \ \underline{ex} \ (loc_0)$$

$$SIT_2(x) := x \ \epsilon_0 \ \underline{in} \ (loc_0)$$

puisque l'objet x contrôle le mouvement qui le fait passer d'un extérieur à un intérieur.

On pourrait alors différencier facilement les archétypes sémantiques de aller, partir, quitter, traverser, contourner ... à l'aide d'opérateurs topologiques où l'on tiendrait éventuellement compte des orientations et des métriques. Nous ne les présentons pas ici.

La méthodologie s'étend bien au delà des verbes de mouvement mais il faut, bien entendu, introduire d'autres concepts et d'autres opérateurs.

Les deux schèmes expriment qu'un objet y transite d'un lieu fermé et organisé autour de x à un lieu fermé organisé autour de z. Dans l'archétype de DONNER, l'agent (acteur) et l'origine de la transaction sont identiques. Dans l'archétype de PRENDRE, l'agent (acteur) et le but de la transaction sont identiques.

Le schème conceptuel RECEVOIR (x, y, z) sera obtenu par une composition à partir des schèmes de PRENDRE et de DONNER : "x prend y de z et z donne y à x".

Nous analyserions par des procédés analogues des couples sémantiques comme acheter/vendre à partir d'un schème conceptuel commun :

ECHANG ( $x, y, u, z$ ) ("x échange y contre u avec z") obtenu par composition des deux schèmes RECEVOIR ( $x, y, z$ ) et RECEVOIR ( $z, u, x$ ) ("x reçoit y de z" et "z reçoit u de x").

## II. Le problème de l'intégration

1. Nous avons vu, sur un certain nombre d'exemples, des verbes qui se classent dans divers archétypes cognitifs. Chaque verbe qui entre dans un archétype fonctionne dans la langue comme un prédicat linguistique, lequel implique un certain nombre d'actants. Les archétypes doivent être intégrés de façon à faire ressortir les actants. Le résultat de l'intégration apparaît sous forme d'un schème conceptuel où les différents actants seront explicites. Ce dernier se réalise par un prédicat linguistique inséré dans un système linguistique.

Un même item lexical peut cependant appartenir à plusieurs archétypes. Prenons, par exemple, bouger. Ce verbe entre dans au moins trois types grammaticaux d'énoncés :

(25) La pierre bouge

(26) Jean bouge

(27) Jean bouge la pierre

qui correspondent à trois archétypes cognitifs différents.

Ceci nous amène alors à analyser les trois énoncés à l'aide de trois prédicats linguistiques différents  $P_1$ ,  $P'_1$  et  $P_2$  qui sont les réalisations de trois schèmes conceptuels distincts :

(28)  $BOUGER_1(y)$

(29)  $BOUGER'_1(x)$

(30)  $BOUGER_2(x, y)$

Les deux premiers sont monoactantiels, le troisième est biactantiel.

L'archétype du schème conceptuel (28) :  $BOUGER_1(y)$  sera un archétype du type 1.1. L'archétype du schème (29)  $BOUGER'_1(x)$  sera du type 2.1. L'archétype du schème (30)  $BOUGER_2(x, y)$  est l'archétype de la transitivité sémantique du type 4, où l'actant x assume la fonction d'agent et y la fonction de patient.

L'analyse précédente présente l'avantage de faire apparaître la parenté génétique entre les trois schèmes conceptuels (28), (29) et (30) puisque  $BOUGER'_1(x)$

est défini à partir de  $BOUGER_1(y)$  et  $BOUGER_2(x, y)$  à partir de  $BOUGER_1(y)$  également. Nous avons approximativement :

(31)  $BOUGER'_1(x) = CONTR(BOUGER_1(x))(x)$

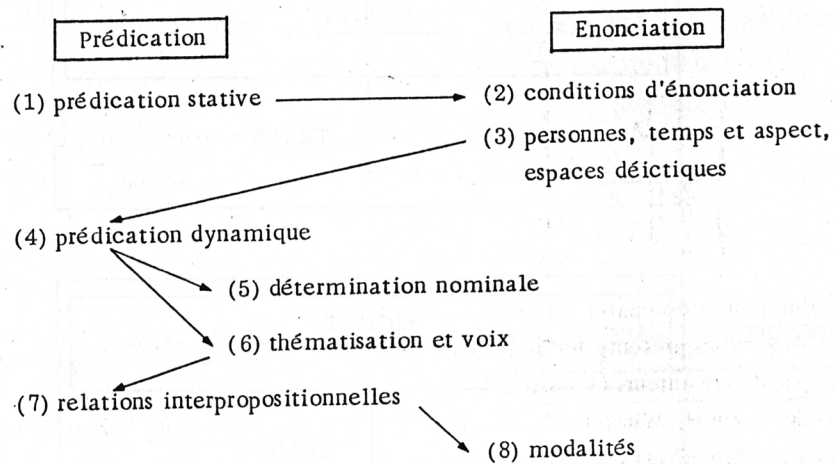
(32)  $BOUGER_2(x, y) = TRANS(BOUGER_1(y))(x)$

Nous avons donc considéré trois prédicats  $P_1$ ,  $P'_1$  et  $P_2$  associés au même item lexical bouger.

L'analyse sémantique de ces prédicats montre que ceux-ci ne sont pas indépendants mais ont une base commune, le prédicat  $P_1$  qui apparaît comme l'élément générique. Nous sommes loin d'une théorie actantielle "à la Tesnière" où les items verbaux auraient une spécification actantielle déterminée une fois pour toutes.

L'analyse que nous avons proposée entre dans les modules de la prédication stative (module 1) et de la prédication dynamique (module 2) constitutifs de "langages quasi-naturels" (1).

Rappelons le diagramme d'ordonnement des modules (2) :



(1) J. -P. Desclés, "Langages Quasi-Naturels articulés avec une base de connaissance : présentation et problèmes" in Actes du colloque Traitement automatique des langues naturelles et systèmes documentaires, ADOSA, Clermont-Ferrand, 1984, pp. 46-107.

(2) Ibid., p. 99.

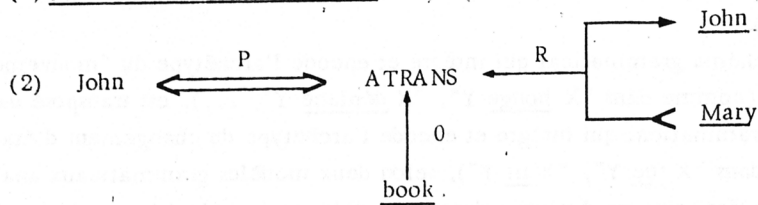
Avec les modules (1), (2), (3), (4), (5) et (6), on a un langage quasi-naturel restreint qui permet de traiter des énoncés déclaratifs élémentaires mais où voix, temps, aspects, conditions de dialogue, thématisations sont déjà abordés. Ces six modules grammaticaux forment un noyau fondamental (celui des énoncés déclaratifs élémentaires) que toute description linguistique se doit d'aborder.

Les modules (1) et (4) déterminent aussi, à eux seuls, un sous-langage quasi-naturel mais un sous-langage sans "voix", sans "temps et aspects", sans tenir compte des déterminations nominales et des thématisations.

2. Les représentations précédentes prennent d'autres formes dans la littérature de l'intelligence artificielle. Roger C. Schank (1) représente les informations de l'énoncé

(1) John took the book from Mary

par :



- où
- ATRANS représente un transfert d'une relation abstraite
  - $\longleftrightarrow$  est un lien entre un auteur et une action
  - O représente une relation casuelle d'objet
  - R représente une relation casuelle de récipiendaire

que l'on pourra comparer à l'archétype de PRENDRE.

Nous avons présenté les archétypes sous la forme de "frames" (schémas) utilisés par divers auteurs (Winston, Winograd, à la suite de Minsky). Dans le manuel de Patrik H. Winston (2), la phrase "Robbie enjoyed putting the pyramid onto a red block" est comprise comme signifiant : "le déplacement de la pyramide rouge rend Robbie heureux". Ce fait est représenté sous forme d'une situation d'action ("Action frame") orientée vers une situation stative ("State change frame") (voir figure 1).

(1) R. Schank, K. Colby, Computer Models of Thought and Language, W.H. Freeman and Co., San Francisco, 1973.

(2) P.H. Winston, Artificial Intelligence, Addison-Wesley, 1977, p. 192.

Dans notre propre système de représentations, nous utilisons un archétype de transitivité sémantique de mouvement (archétype 4) qui est substitué à une place de l'archétype de causativité (archétype 5) (voir figure 2). La situation dynamique paramétrée par des actants et des circonstants de lieu  $SIT_0(x, y; loc_2)$  appartient à l'archétype du mouvement de y ("la pyramide rouge") effectué par l'agent x ("Robbie"), donc sous son contrôle, le mouvement étant orienté vers un lieu  $loc_2$  spécifié. Ce lieu est déterminé par un objet ("bloc rouge") et un opérateur SUR dont nous n'analysons pas ici la signification. Cette situation est ensuite substituée à "celui qui rend possible" la modification dans l'archétype de factivité où la propriété augmente en intensité.

Remarque : L'augmentation d'intensité de la propriété p est notée par  $p'$  := PLUS (p), où PLUS est un opérateur ayant pour opérands des notions.

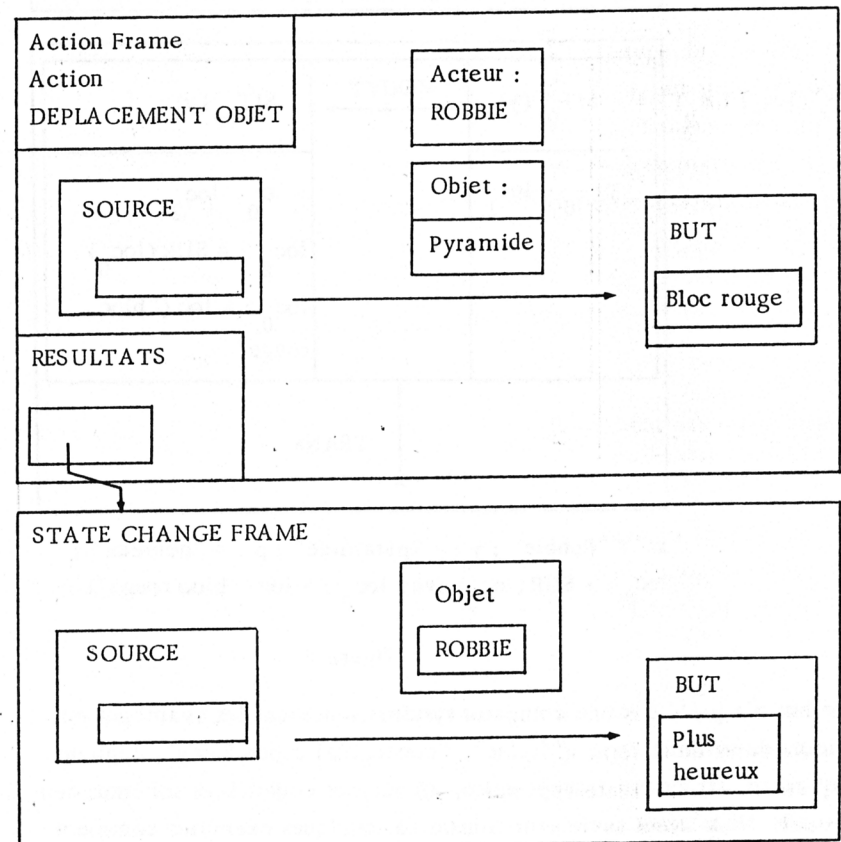
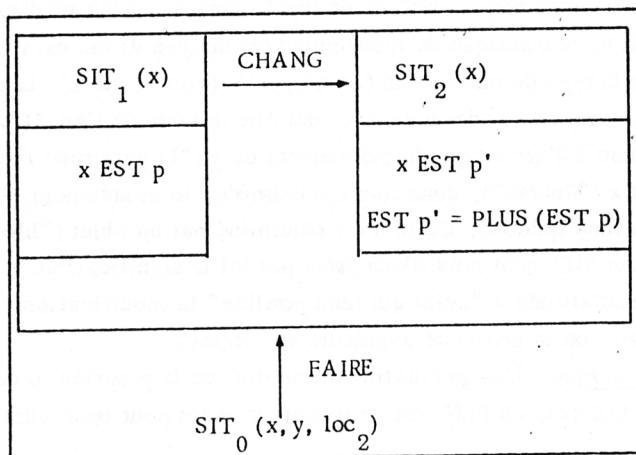
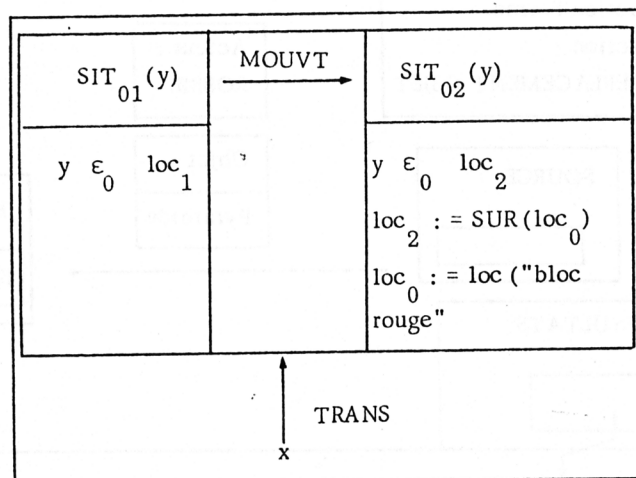


figure 1

REND-p : =

SIT<sub>0</sub>(x, y ; loc<sub>2</sub>) : =

x : = "Robbie" ; y : = "pyramide" ; p : = "heureux" ;  
loc<sub>2</sub> := SUR(loc<sub>0</sub>) avec loc<sub>0</sub> := loc ("bloc rouge")

figure 2

Notre but n'a pas été ici de comparer systématiquement les avantages ou inconvénients du système choisi ("frame", "conceptual dependency", logique du premier ordre, structures conceptuelles, archétypes cognitifs et schèmes conceptuels, ...). Nous avons seulement illustré par quelques exemples comment

on peut envisager une analyse de chaque "fait de connaissance" (actions, événements, situations) en "atomes de connaissance", en vue d'un stockage dans la mémoire d'une machine informatique, de façon à manipuler cette information par des programmes.

3. En nous reportant aux archétypes des situations dynamiques, nous voyons qu'ils reposent en fait sur des archétypes statiques qui expriment essentiellement la position d'un objet par rapport à un lieu. Ceci évoque aussitôt l'hypothèse localiste qui postule que les schémas grammaticaux sont des situations de localisation (c'est-à-dire des situations de position, de mouvement et de changement d'objets à l'intérieur d'espaces concrets).

Prenons, par exemple, l'archétype de la transitivité (voir 2.2.4.). Il a un enracinement spatial concret évident lorsque la modification est un mouvement (MOUVT).

Le schéma grammatical qui intègre et encode l'archétype du "mouvement transitif" (comme dans "X bouge Y", "X déplace Y", ...), est transposé dans un schéma grammatical qui intègre et encode l'archétype du changement d'états (comme dans "X tue Y", "X lit Y"), selon deux modèles grammaticaux analogues. En effet, rien ne distingue dans le modèle grammatical (syntaxique et morphologique) les énoncés suivants :

- (3) Jean bouge la pierre
- (4) Jean bat Marie
- (5) Le chasseur tue le daim
- (6) L'élève lit sa leçon

qui pourtant renvoient à des situations dynamiques qui ne sont pas toutes mouvements dans l'espace. Pourtant, dans ces quatre énoncés, les Sujets assument la fonction grammaticale d'agent, les Objets directs celle de patient.

Cet effort pour dégager des archétypes cognitifs préverbaux (car déliés des représentations linguistiques et métalinguistiques) n'est pas étranger au projet de Jean Petitot (1) pour qui le schématisme catastrophiste de Thom (2) exprimerait exactement l'hypothèse localiste.

(1) J. Petitot-Cocorda, Morphogénèse du sens, I, Paris, P.U.F., 1985.

(2) R. Thom, Modèles mathématiques de la morphogénèse, 2<sup>e</sup> éd., Paris, Christian Bourgois, 1980.



4. Alors que l'intelligence artificielle, avec T. Winograd (1) ou G. Sabah et alii (2), par exemple, fait abondamment appel aux représentations casuelles "à la Fillmore", nos archétypes cognitifs prennent toute leur signification lorsqu'ils s'appuient sur une théorie localiste abstraite. La théorie localiste doit être fondée, selon nous, sur des relations de repérage abstraites ayant pour supports des espaces topologiques rudimentaires puisque ces derniers sont étroitement liés à une catégorisation d'un environnement concret et organisé par les processus de la perception.

Nous ne présentons pas ici "notre" théorie localiste – qui reste encore, de toute façon, une hypothèse hautement conjecturale. Les différences de points de vue ont peu d'importance pour notre propos actuel. Un problème de méthode beaucoup plus saillant concerne toutes les entreprises localistes. En effet, une approche localiste ne trouvera sa pleine crédibilité que si l'on est capable de :

(i) non seulement engendrer un grand nombre d'archétypes élémentaires, en affinant donc la typologie sémantique, pour les composer entre eux sur une base claire et précise au moyen d'opérateurs ayant un statut cognitif,

(ii) mais aussi, détailler les processus d'intégration des archétypes préverbaux en schèmes conceptuels puis en prédicats linguistiques, car sinon, nous n'aurions aucune procédure pour relier par une chaîne de représentations, le cognitif préverbal au linguistique manifesté.

C'est dans cet esprit qu'il faut comprendre, selon nous, A.J. Greimas dont J. Petitot commente ainsi le modèle actantiel : "Les actants narratifs sont des supports de prédicats, soit des prédicats statiques d'état (...), soit des prédicats dynamiques de procès (...). Les actants sont (...) de purs supports. Ce sont des places progressivement investies par les valeurs véhiculées par les objets de désir auxquels ils se conjoignent. (...) Les actants narratifs (...) sont concevables de deux façons. D'abord comme actants syntactiques inscrits dans des énoncés et des programmes narratifs. Et ensuite comme actants fonctionnels subsumant les rôles actantiels d'un parcours narratif" (3).

(1) T. Winograd, Language as a cognitive process : syntax, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1983.

(2) G. Sabah et al., "Un système modulaire de compréhension d'histoires racontées en français", T-a-Information, n° 2, 1981.

(3) J. Petitot-Cocorda, op. cit., p. 234.

Son processus narratif, d'un côté, et les scénarios de R. Schank, d'un autre côté, ne sont certes pas assimilables mais ils visent pourtant tous deux à assumer des apports comparables à la génération et l'analyse de la narrativité. De même, lorsque l'on se reporte aux modélisations d'un texte comme "le loup et l'agneau" de G. Sabah (1), on ne peut qu'être frappé par l'analogie entre ces représentations implémentables et les analyses de l'Ecole de Greimas.

5. Il semble bien que les structures sémio-narratives, les représentations des connaissances induites par la compréhension d'un texte en intelligence artificielle et les archétypes catastrophistes sont confrontés aux mêmes difficultés :

(i) intégrer les représentations analytiques non verbalisées en des unités linguistiques ;

(ii) décomposer chaque unité lexicale pour en rechercher une représentation analytique de la valeur qu'elle prend lorsqu'elle s'insère dans un schéma grammatical déterminé dans la langue.

Ceci constitue ce que nous proposons d'appeler le "problème d'intégration".

D'autres projets, qu'ils soient linguistiques (c'est-à-dire appuyés essentiellement sur les formes) ou plus cognitifs (en psychologie cognitive), cherchent, avec d'autres techniques et d'autres systèmes de représentations, à résoudre le problème de l'intégration. Citons, par exemple, la Grammaire Applicative de S.K. Shaumyan (2) qui s'appuie sur une théorie localiste abstraite et décrit explicitement les processus d'intégration (ou de décomposition) des schèmes initiaux en prédicats, termes et phrases ; ce sont les processus et les schèmes initiaux qui constituent alors pour Shaumyan la sémantique des langues. Citons également les représentations cognitives (des "mots") de G.A. Miller et de Johnson-Laird, tout à fait comparables aux archétypes cognitifs que nous avons représentés ici.

L'analyse de G.A. Miller (3) peut être coulée dans le formalisme de la Grammaire Applicative (ou dans un formalisme équivalent comme le lambda-calcul), c'est-à-dire dans un formalisme qui met en jeu des opérateurs, des

(1) G. Sabah, Contribution à la compréhension effective d'un récit, thèse de doctorat d'Etat, Université de Paris VI, 1978, et G. Sabah et al., 1981, op. cit.

(2) S.K. Shaumyan, Applicative grammar as a semantic theory of natural language, Chicago University Press, 1977.

(3) G.A. Miller, "Semantic relations among words", in Halle, Bresnan, Miller, Linguistic Theory and psychological reality, Cambridge, The M.I.T. Press, 1978, pp. 60-118.

opérandes et la possibilité d'appliquer les premiers sur les seconds, de façon à représenter les mécanismes d'intégration des entités cognitives en unités linguistiques ou, au contraire, à réduire les énoncés complexes à des représentations canoniques plus facilement interprétables.

#### Conclusion

Par delà les options épistémologiques et les idées philosophiques, quatre programmes de recherche s'entrecroisent pour aboutir à des représentations abstraites analogues - ce qui ne veut pas dire réductibles l'une à l'autre. Les projets suivants :

- i) les archétypes catastrophistes de R. Thom,
- ii) les catégorisations sémantiques de la linguistique,
- iii) les actants sémio-narratifs de A.J. Greimas,
- iv) les représentations cognitives proposées par l'intelligence artificielle et les sciences cognitives

se développent selon leur propre dynamisme interne, mais dans la mesure où ils sont concernés par les fondements sémiotiques du langage naturel, il est clair qu'ils doivent échanger, comparer et éventuellement emprunter leurs modes de représentation.

Jean-Pierre Desclés

Université de Strasbourg II  
et Centre d'Analyse et de  
Mathématiques sociales,  
E. H. E. S. S. - C. N. R. S., Paris.

## INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET SEMIOTIQUE COGNITIVE : DIVERGENCES ET CONVERGENCES

Sémiotique cognitive et intelligence artificielle portent l'une et l'autre un intérêt essentiel à l'activité cognitive mais elles abordent celle-ci dans des optiques différentes qui sont théorique pour la première et pratique pour la seconde. La sémiotique cherche à élaborer un modèle du discours de type cognitif, en termes de structures profondes et de surface, sous-jacentes à la multiplicité des textes effectivement produits. Si le modèle comporte inévitablement des descriptions de processus cognitifs, thème du discours, ceux-ci restent secondaires par rapport à la connaissance de l'objet discursif lui-même. L'intelligence artificielle vise, en revanche, à produire des systèmes informatiques capables de réaliser des performances cognitives comparables à celles de l'homme. Pour ce faire, elle est amenée à collaborer avec d'autres disciplines, telles que la psychologie cognitive, la linguistique, la neuro-physiologie de la perception, la neurobiologie. Elle s'inspire de leurs modèles pour étendre les performances des systèmes informatiques à des domaines généraux et pour développer des stratégies de résolution de problème plus puissantes. Il n'est pas interdit de penser que les descriptions de processus cognitifs, que commence à proposer la sémiotique à partir de l'étude du discours cognitif, puissent être un jour utilisées de façon analogue. Dans une telle perspective cependant, quatre sources de difficultés tenant à l'analyse sémiotique, sont dès l'abord prévisibles : les objets cognitifs soumis à l'étude ; la sémiotique cognitive et le mythe de la transparence ; le manque de formalisation ; le paradigme du récit. Mais ces quatre aspects recèlent-ils uniquement des antinomies potentielles ? Ce n'est pas certain. Dans les pages qui suivent on s'efforcera de préciser le caractère des frictions possibles et de détecter quelques ouvertures positives.

### I. Les objets cognitifs soumis à l'étude

En sémiotique, le discours décrit la construction et, éventuellement, l'évaluation d'un savoir à caractère fondamental ; il est formulé après coup et présente une forme achevée. Il ressortit à des domaines scientifiques, à la critique littéraire ou au commentaire biblique. Les "documents intermédiaires (notes de travail, esquisses de plans, premières rédactions, etc.)" sont relégués au second

plan des préoccupations du sémioticien au profit du "produit final du travail de recherche" qui donne lieu à publication (1). Par ailleurs certains textes, qualifiés de métadiscours (tels que les préfaces et les conclusions), reçoivent une attention privilégiée en ce qu'ils donnent, sous une forme succincte, un aperçu global d'un processus complet de recherche, souvent assorti d'un point de vue critique. La description des processus de découverte et de recherche ne constituent cependant qu'une retombée – importante bien sûr – de l'analyse sémiotique. Ce qui est au centre de celle-ci c'est le mécanisme du discours, l'établissement de "régularités logiques et grammaticales" (2), la définition de dispositifs génératifs qui rendent compte des objets, des états et des transformations qui constituent les textes. Les connaissances issues de l'analyse sémiotique sont d'ordre théorique et ne sont pas subordonnées à une application pratique. Elles trouvent leur validation dans la cohérence et l'économie internes du modèle, ainsi que dans l'adéquation de celui-ci à un nombre de plus en plus grand de textes.

En I. A., la validité d'une théorie se mesure à son apport à la conception d'un système informatique capable d'accomplir des performances déterminées telles que : répondre verbalement ou physiquement à une question ou à un ordre, identifier des objets ou des relations spatiales dans une image, planifier un déplacement ou une action dans un environnement physique, jouer aux échecs, résoudre un problème d'algèbre. Les sémioticiens, désirant intervenir en I. A., doivent donc découvrir où, dans la problématique de ce domaine, peuvent s'intégrer les résultats de leur analyse du discours cognitif. Ce faisant il leur faudra se situer par rapport à d'autres disciplines, en particulier la psychologie cognitive qui entretient une collaboration bien établie et privilégiée avec l'I. A. Les modèles établis par les psychologues pour les stratégies de recherche de solution à un problème, pour l'organisation des connaissances dans la mémoire, pour les systèmes de croyance et pour l'apprentissage, ont été et continuent à être une source d'inspiration considérable pour les chercheurs en I. A.

Par ailleurs, seuls les processus cognitifs retiennent l'attention en I. A., à l'exclusion du discours qui en parle ; celui-ci est tout au plus considéré comme

(1) A. J. Greimas et E. Landowski, éd., Introduction à l'analyse du discours en sciences sociales, Paris, Hachette, 1979, p. 10.

(2) Ibid., p. 6.

un intermédiaire commode pour observer l'activité cognitive d'un sujet. Les démarches cognitives prises en compte ne visent pas à des élaborations théoriques mais relèvent de la vie quotidienne ou de la pratique d'une spécialité – jeu d'échecs, médecine, géologie, etc. Dans le cas d'un certain nombre d'activités courantes telles que la compréhension des images, des paroles et des textes, telles aussi que déplacement orienté, les processus, inconscients, ne peuvent pas être décrits par le sujet. Lorsque des discours sont utilisés pour reconstituer des processus cognitifs, ils sont de type informel. Les protocoles psychologiques consignent sur le vif ce que pense à voix haute un sujet pendant qu'il effectue une tâche. Les experts – médecin, géologue, etc. –, consultés en vue de la réalisation d'un système expert, délivrent leurs connaissances progressivement, au cours d'entretiens essentiellement, où l'on cherche à leur faire expliciter, le plus possible et avec la maximum de cohérence leur démarche face aux problèmes précis qu'ils rencontrent dans l'exercice de leur spécialité.

## II. Sémiotique cognitive et mythe de la transparence

Que doit faire le sémioticien face aux différences qui le distinguent du chercheur en I. A. et du psychologue ? Se convertir à l'analyse de protocoles et d'interviews de spécialistes ? Désespérer de voir jamais utiliser les résultats issus de l'analyse de discours théoriques achevés ? Rien en tout cas n'empêche les sémioticiens d'étudier des discours informels et décrivant des activités cognitives dans des domaines courants ou spécialisés ; au contraire cela étendra le savoir en sémiotique cognitive. Il restera à convaincre les chercheurs en I. A. et dans les disciplines connexes que l'étude du discours proprement dit peut apporter des lumières sur les processus cognitifs. En effet, il est frappant, en I. A., que les discours cognitifs sont traités comme des outils transparents, inexistantes en eux-mêmes sauf lorsqu'ils empêchent, par leurs imperfections – non-dits, ambiguïtés, etc. – d'accéder à la pensée qu'ils sont censés exprimer. Cette attitude s'étend d'ailleurs curieusement à la compréhension du récit écrit dès que l'on accède au niveau transphrastique des modèles. Dans ce domaine, si l'on fait appel à des théories linguistiques pour formaliser la phrase, on recourt à des modèles inspirés de la psychologie cognitive et sociale dès que l'on passe à l'échelle du récit. Une exception remarquable à ce phénomène est constituée par la démarche de G. Sabah, J.-B. Berthelin et leurs collègues qui comptent R. Barthes et A. J. Greimas parmi leurs inspirateurs et avec lesquels travaille désormais

F. Rastier. En ce qui concerne l'image et la parole, la question peut sembler moins cruciale, en ce sens que les recherches sont essentiellement axées sur des problèmes de perception plutôt que de cognition. Mais on fait appel à des connaissances syntaxiques et sémantiques d'ordre phrastique et à des modèles globaux pour réduire certains obstacles à l'interprétation respective de chaînes sonores et d'images. Il est probable que des problèmes seront bientôt posés à l'échelle du discours s'ils ne le sont pas déjà.

Le discours – non seulement verbal, mais aussi iconique, gestuel, etc. – est-il si neutre que cela ? Pour un sémioticien, c'est un postulat inacceptable. Pour lui, le discours a des structures propres ; ses imperfections n'en sont pas et signalent des correspondances précises et définissables entre structures profondes et de surface. Ambiguïtés, synonymies, incompatibilités, non dits, peuvent être explicités en termes de relations entre ces deux sortes de structures. En cela, la grammaire sémiotique et la grammaire des cas de Fillmore, qui a eu et continue à avoir une si grande influence en compréhension automatique du langage naturel, ont des approches analogues, la première se situant au niveau du discours et la seconde dans la cadre de la phrase. Si le discours a ses structures propres, ne devient-il pas nécessaire d'aborder le problème des processus cognitifs dans l'esprit où le fait le Laboratoire de psychologie du travail de Paris, attaché aux théories de Piaget et en particulier aux notions d'accommodation et d'assimilation ? Des chercheurs de ce laboratoire (X. Cuny, J.-M. Hoc, A. Weill-Fassina, etc.) considèrent que les codes de dessin technique et de signaux professionnels, iconiques ou gestuels, sont des outils de nature sémiotique. Ils séparent les études de l'outil et du sujet dans un premier temps, réservant l'analyse de l'adaptation réciproque de ceux-ci à une étape ultérieure. L'outil ressortissant à l'ordre de la signification, ils font appel à des théories sémiotiques pour l'analyser. Si l'on se réfère maintenant à la remarque essentielle faite par A.J. Greimas et E. Landowski, selon laquelle le discours cognitif décrit à la fois "la mise en place des objets (de connaissance)" et "l'instauration des sujets (connaissants)", le discours apparaît non plus seulement comme la mise en œuvre d'un code en vue de la construction d'un objet de connaissance, mais aussi comme le lieu de l'élaboration du sujet connaissant et de l'adaptation réciproque entre sujet et objet.

Dans la mesure où la problématique du sujet connaissant préoccupe l'I.A., comme en témoignent les travaux sur les systèmes de croyance et les passions qui

leur sont afférentes, l'apport de la sémiotique du discours cognitif devrait être non négligeable. Si l'on accepte le postulat selon lequel l'étude du discours cognitif est une partie indispensable de l'analyse des processus cognitifs, tous les types de discours deviennent intéressants, qu'ils soient inachevés ou achevés, formulés sur le vif ou après coup, fondateurs, opérateurs ou véridictoires, etc., car ils éclairent divers aspects de l'activité cognitive, qui existent et qui s'interdéfinissent.

### III. Le manque de formalisation de la sémiotique du discours cognitif

L'utilisation, en I.A., de descriptions sémiotiques d'entités et d'opérations propres au discours cognitif pose dès l'abord un sérieux problème d'adaptation. En effet, les analyses sémiotiques, comme nombre de discours en sciences de l'homme, sont énoncées dans le langage courant assorti d'une terminologie technique alors que les systèmes informatiques n'acceptent que des connaissances formalisées. Pour la sémiotique, la formalisation reste une visée lointaine bien qu'existent déjà un petit nombre de symboles non terminaux, d'opérateurs et de formules canoniques, et que des propositions telles que le diagramme de la fabrication de la soupe au pistou établi par A.J. Greimas, ou la typologie de programmes narratifs proposée par P. Stockinger en vue d'un calcul, éventuellement automatique, des suites d'actions orientées vers un but, laissent à penser que certains résultats de la sémiotique sont d'ores et déjà formalisables.

En I.A., et plus généralement en informatique, tout doit être explicite et de manière univoque. Ceci tient à la matérialisation de la représentation et du traitement de l'information dans l'ordinateur. En surface, les connaissances et les opérations de manipulation de celles-ci, sont représentées par des chaînes de symboles – lettres de l'alphabet, chiffres, et signes désignant essentiellement des opérateurs logiques et arithmétiques. Au niveau ultime de profondeur de la représentation et du traitement, les chaînes symboliques sont traduites en présences et en absences de courant magnétique ou électrique, codées respectivement 1 et 0. L'algèbre de Boole permet d'effectuer divers calculs logiques et arithmétiques sur les suites en langage binaire et ainsi de traiter les chaînes de symboles. Les instructions données à l'ordinateur sous la forme d'un programme activent des circuits électroniques. Selon les circuits activés, les connaissances sont créées et rangées en mémoire en langage binaire, ou bien récupérées, transférées, modifiées, rangées à nouveau ou effacées. L'ordinateur est incapable de faire naître

une connaissance du néant, et si l'on veut qu'il construise une connaissance nouvelle à partir de connaissances déjà existantes il faut lui indiquer point par point comment procéder, sans se permettre la moindre ellipse. Un sémioticien, confronté à la métaphore "l'enfant piaille", dira d'emblée qu'il s'agit d'une métaphore jouant sur deux isotopies l'une humaine, l'autre animale. Un système informatique de compréhension du langage écrit (1) établit une équivalence entre "l'enfant piaille" et "l'enfant piaille comme un oiseau", manifestant ainsi la compréhension de la métaphore, selon le mode défini par le concepteur du système. Pour ce faire il exploite les connaissances et les liens entre celles-ci, ainsi que les mécanismes de traitement, qui lui ont été fournis précisément. La définition de "piailler" comportant "oiseau" comme agent principal, le système détecte une anomalie et enclenche la procédure de recherche d'une métaphore comme cela lui est indiqué en cas de difficulté. Il explore alors l'arborescence des concepts à la recherche d'un antécédent de "piailler" qui accepterait un humain comme agent principal. "Piailler" étant immédiatement lié à "crier", le système explicite : "l'enfant piaille comme un oiseau". Pour l'image, la démarche n'est pas moins minutieuse. La reconnaissance d'un objet se fait par appariement – on dirait "homologation" en sémiotique – avec un prototype stocké dans la mémoire de l'ordinateur. L'appariement est le sommet d'une pyramide de traitements spécialisés qui apportent des informations sur les contours, les régions, les textures présentes dans l'image, puis qui déduisent, de ces informations primaires, les surfaces et les volumes des objets représentés par l'image.

Les contraintes imposées par la structure matérielle de l'ordinateur expliquent que la figure fondamentale de la formalisation en I.A. soit le graphe (arbre, liste, semi-treillis, etc.). Celui-ci sert à structurer aussi bien la représentation que le traitement des connaissances. La théorie des graphes, en mathématiques, permet d'effectuer diverses opérations sur les graphes et en particulier, de transformer un graphe en un ou plusieurs autres. Les renvois d'un graphe à un autre s'effectuent à l'aide de liens orientés appelés pointeurs. On distingue deux catégories de connaissances à représenter : les assertions sur des faits – par exemple, "la boîte est sur la table", "la boîte est bleue" – et les inférences simples

(1) G. Sabah, M. Rady, L. Soquier, J.-B. Berthelin, "Un système modulaire de compréhension d'histoires racontées en français", *T.A. Informations*, 2, 1981, pp. 3-33.

sur des faits, du type "si tels faits sont présents alors on peut poser l'existence de tels autres faits" – par exemple, "si la boîte est sur la table et si le cube est dans la boîte alors le cube est sur la table", ou encore, "si un personnage x désigne un objet ou un personnage y et qu'ils sont en relation alors x agit sur y" (Sabah et al., p. 17). Assertions et inférences sont structurées sous la forme de graphes. Dans le cas des premières, les nœuds et les arcs correspondent respectivement aux concepts et aux relations entre concepts ; les concepts désignent les éléments constituant d'un texte écrit, d'une image en deux dimensions, d'une scène en trois dimensions, etc. En ce qui concerne les inférences, chaque nœud représente la partie gauche ou droite d'une règle, et un arc, la règle à appliquer pour passer d'une partie gauche à une partie droite ou vice versa. Dans les graphes conceptuels (réseaux sémantiques, cadres ou "frames" en anglais, etc.) les relations "est-un" et "est-une-partie-de" (relations de l'objet à la classe, et de la partie au tout) sont fondamentales car c'est par elles, essentiellement, que l'on peut circuler dans un graphe et ainsi inférer, par héritage ou par transitivité, des propriétés et des relations qui ne sont pas directement rattachées à un concept donné. Dans une arborescence d'inférences les nœuds correspondent à une partie gauche ou droite d'une règle et les arcs à une règle. En appliquant le principe de transitivité, il est possible de parcourir l'arborescence en chaînage avant ou arrière selon que l'on commence par la partie gauche ou droite des règles et que l'on a : A B C..., ou bien ... C B A.

Traiter les connaissances, en vue d'atteindre un but, revient à trouver un chemin dans un graphe dont les nœuds représentent des états acceptables comme des buts ou des sous-but. La définition de ce chemin est étroitement liée au paradigme de la résolution de problème prééminent en I.A., comme en informatique. Comprendre automatiquement un texte écrit ou une image, planifier une action, et accomplir les autres performances que sont censés réaliser des systèmes d'I.A., sont vus comme des problèmes à résoudre. Trouver la solution d'un problème consiste à passer d'un état initial à un état final en transformant progressivement l'état initial par l'application successive d'opérations pré-établies. Le parcours de résolution emprunte les nœuds du graphe, représentant la situation de départ, les états intermédiaires et la ou les solutions. On notera que le but à atteindre n'est pas toujours connu d'avance ; s'il l'est, par exemple, en démonstration de théorème ou aux échecs, il ne l'est pas en conception architecturale.

Les techniques de recherche de solution ont profondément évolué de l'approche algorithmique à l'utilisation d'heuristiques, puis à la conception modulaire des systèmes experts et au delà de celle-ci. Alors qu'un algorithme indique d'avance et précisément le chemin à suivre pour atteindre le but, les heuristiques comportent des progressions pas à pas et des possibilités de retour en arrière, d'élagage de sous-graphes qui se sont avérés des impasses, de généralisation ou au contraire de particularisation. Dans un système expert le parcours de résolution est totalement morcelé et s'effectue de proche en proche par appariement de la partie droite d'une règle avec la partie gauche d'une autre règle (ou vice versa) ; et ainsi de suite. La sélection de la règle à appliquer, au début ou lorsque plusieurs règles sont en concurrence, et le choix entre chaînages avant et arrière, sont contrôlés par un ensemble de méta-règles totalement indépendantes du contenu sémantique des règles.

La formalisation poussée des connaissances et de leur traitement dans les systèmes informatiques interdit-elle tout espoir, du moins dans un avenir proche, de voir des résultats de la sémiotique du discours cognitif utilisés ? Il ne semble pas. Dès maintenant en effet, la sémiotique est susceptible d'intervenir, au côté d'autres disciplines, au niveau de "l'analyse conceptuelle" dont J. Ferber souligne l'importance grandissante et qu'il estime devoir être "un champ autonome, associé cependant à la sémantique linguistique d'une part, et à la psychologie cognitive d'autre part" (1). L'analyse conceptuelle, dans laquelle ce chercheur inclut le raisonnement, constitue une première mise en forme des problèmes à traiter informatiquement, préalablement à toute formalisation. De même que la sémiotique a établi un certain nombre de schémas narratifs de l'action et de la passion, qui rejoignent sur bien des points les travaux effectués en compréhension automatique du récit écrit, on peut espérer que ses modèles de démarches cognitives s'avèrent de quelque utilité notamment en ce qui concerne les configurations et les rôles thématiques et figuratifs, ainsi que les rapports entre énonciateur et énonciataire, spécifiques de la cognition. Cependant en rester à l'utilisation de résultats non formalisés est insuffisant et sans doute serait-il intéressant

(1) J. Ferber, MERING : un langage d'acteur pour la représentation et la manipulation des connaissances. Thèse de Docteur-ingénieur, Université de Paris VI, 1983, p. 13.

de chercher dès maintenant à formaliser au moins de brefs morceaux de descriptions de processus cognitifs faites par des sémioticiens.

Se poserait alors le problème d'une pré-formalisation qui permettrait de passer progressivement de l'informel au formalisé, en décomposant et en sériant les difficultés. Dans une telle perspective, on ne pourrait manquer d'étudier attentivement et de se situer précisément par rapport aux pré-formalismes existants, tels que celui que J.-Cl. Gardin et ses collaborateurs, en particulier M.-S. Lagrange, ont mis au point au fil de nombreux travaux sur le discours en sciences humaines.

#### IV. Le paradigme du récit en sémiotique

I. A. et sémiotique partent de postulats différents sur la nature de l'activité cognitive. Dans le premier domaine, comme on l'a vu plus haut, la construction de connaissances est assimilée à un processus de résolution de problème tandis que dans le second elle est posée comme un récit, c'est-à-dire comme la description d'une quête engageant un sujet et un objet auquel celui-ci attache de la valeur. On remarquera incidemment que les jeux électroniques de type "Aventure" offrent des matérialisations suggestives du concept de quête tel qu'il est compris en sémiotique... Le récit ne naît pas du néant ; il est fabriqué par celui ou ceux qui l'énoncent et qui, ce faisant, se mesurent à une matière - mots, images, gestes, environnement physique, etc. - qui leur résiste ou au contraire leur suggère des idées ou des formulations insoupçonnées. La quête racontée s'inscrit dans un récit plus large dont elle porte les traces. Dans celui-ci, l'énonciateur utilise le premier récit pour inter-agir avec le destinataire du discours, qui peut être lui-même ou une autre personne. L'adhésion à des postulats différents sur la nature de l'activité cognitive entraîne l'I. A. et la sémiotique à des options de modélisation divergentes. Le paradigme de la résolution de problème est centré sur la construction de l'objet de connaissance ; il n'est pas tenu compte de la problématique du sujet connaissant pas plus que des structures propres du discours à l'aide duquel le sujet construit son savoir. Le paradigme du récit, par contre, axe l'attention autant sur les structures propres du discours et sur le sujet connaissant que sur l'objet de connaissance, comme cela a déjà été souligné plus haut lorsqu'ont été évoqués les travaux du Laboratoire de psychologie du travail de Paris. De plus, il fait intervenir le sujet qui énonce et qui n'est pas obligatoirement synchrétisé avec le sujet connaissant. Un aspect des structures du discours, cognitif ou autre, doit être souligné : c'est leur partage entre les deux plans corrélés du signifiant et du signifié. Cette dichotomie

différencie fondamentalement l'analyse sémiotique des démarches généralement adoptées en I.A., notamment en ce qui concerne les modèles cognitifs. En I.A., les concepts, utilisés pour décrire les processus cognitifs, sont définis par référence à une réalité extérieure tandis qu'en sémiotique, les signifiés et les signifiants sont interdéfinis à l'intérieur de leur plan respectif et par corrélation entre les deux plans (1). Le sujet connaissant ne manipule pas seulement (ou n'est pas manipulé seulement par) des images mentales mais aussi des mots, des images, des gestes, etc., organisés discursivement et jouant sur deux plans : le signifiant et le signifié. Un signifiant peut en appeler un autre ou appeler un signifié, par exemple, et il en est de même du signifié. Jusqu'à quel point ces signifiants, ces signifiés, et leurs conjonctions, qui ont leurs structures propres, contrôlent-ils les processus cognitifs ? De la réponse à cette question dépend largement, semble-t-il, l'intérêt que l'I.A. pourrait porter à une analyse sémiotique du discours cognitif. Dans la perspective d'une collaboration entre les deux domaines, l'analogie en profondeur entre les paradigmes de la résolution de problème et du récit, est encourageante ; les figures du graphe et du labyrinthe (2) sous-tendent en effet et la recherche de solution à un problème et le récit. Par ailleurs la réflexion de J. Virbel (3) sur les affinités entre les jeux de langage et le jeu électronique de type "Aventure" laissent à imaginer qu'un même modèle, inspiré à la fois de la résolution de problème et du récit permettrait de traiter les aspects aussi bien signifié que signifiant de l'activité cognitive.

Madeleine Arnold

Centre d'Informatique et de  
Méthodologie en Architecture, Paris.

(1) F. Rastier apporte de précieux éclaircissements sur cette question dans "Sur la sémantique des réseaux", *Intellectica*, Bulletin de liaison de l'Association pour la Recherche Cognitive, 11, juin 1985, pp. 1-29.

(2) Voir en particulier le dialogue entre P. Rosenstiehl et P. Fabbri dans *Actes Sémiotiques-Bulletin*, VIII, 33, mars 1985, pp. 54-57.

(3) J. Virbel, *Eléments pour la conception de scénarii, de jeux de langage*, Toulouse, Université Paul Sabatier, Laboratoire "Langages Systèmes Informatiques", 1984, 67 p.

## L'ABDUCTION ET LE CHAMP SEMIOTIQUE

Les rapports entre l'intelligence artificielle et la sémiotique ne sont pas encore très clairs : d'un côté, qu'attend-on de la recherche sémiotique dont le but est bien sûr une recherche cognitive permettant une élucidation des lois de la pensée – mais la phénoménologie en réclamerait tout autant le titre et pourtant elle ne peut être qu'un démenti vis-à-vis de cette intelligence artificielle – ? de l'autre, que peut apporter une procédure mécanisable, ce qu'elle propose de plus avancé à l'heure actuelle étant une automatique documentaire très perfectionnée (ce qu'on nomme bien mal des "systèmes experts") ? L'une et l'autre doivent pourtant réfléchir mutuellement sur leur mode d'approche, se compléter tout en gardant leur distance respective.

Prenons par exemple cette conception du "système expert" : les spécialistes vous diront qu'un grand pas a été accompli en abandonnant l'idée d'"algorithme grammatical" pour lui substituer celui de "système combinatoire de règles" ; qu'est-ce que cela veut dire ? Cela veut dire qu'une règle ne suit pas nécessairement une autre règle (il n'y a pas d'ordonnement fixe), qu'elle peut aller "en avant" ou "en arrière", "vers le bas" ; c'est toute une conception de la compétence qui est redéfinie ici.

Ces "systèmes experts" n'usent que d'une seule loi logique, le modus ponens

si p alors q  
or p  
donc q

sous telle ou telle  
condition pertinente

La loi est sommaire mais l'exigence d'un contexte de "pertinence" (on pense alors au problème des "conditionnels contrefactuels" de N. Goodman (1)), soit ce qui assure la connexion d'un antécédent et d'un conséquent avant même toute fonction de vérité, permet de redéfinir les rapports intriqués entre une compétence et une performance ; en particulier, on pourrait évoquer des règles de changement de pertinence. Les systèmes experts ne le font pas car ils sont plongés dans un seul et même "univers de discours" (médical, technique, etc.).

(1) Cf. N. Goodman, *Faits, Fictions et Prédications*, Première partie, Paris, Minuit, 1985.

Pour évoquer un tel changement, j'adopterai le terme peircien d'abduction, le rapport qu'il faut établir entre, d'une part, un ensemble de protocoles à caractère déductif (ce que la sémiotique se propose de faire) et d'autre part un ensemble de démarches heuristiques qui n'est pas seulement une panoplie de modèles (ça marche ou ça ne marche pas) mais une "prise en charge" du caractère conditionnel des faits empiriques saisis dans telle ou telle configuration d'observation.

Pour éclairer ces propos bien vagues, j'emprunterai un exemple où la condition première est une non-répétition empirique : Où ce phénomène présuppose un contexte (à découvrir) et induit un contexte (à faire). C'est un système semi-ouvert semi-fermé permettant une intégration selon une démarche temporelle. L'abduction serait alors le moyen terme entre un contexte donné mais flou (ensemble flou, car s'il n'y avait pas ensemble on serait confronté à un erratisme pur, un désordre irréductible) et un contexte fabriqué au moyen de protocoles permettant, au fur et à mesure, une logique intégrative.

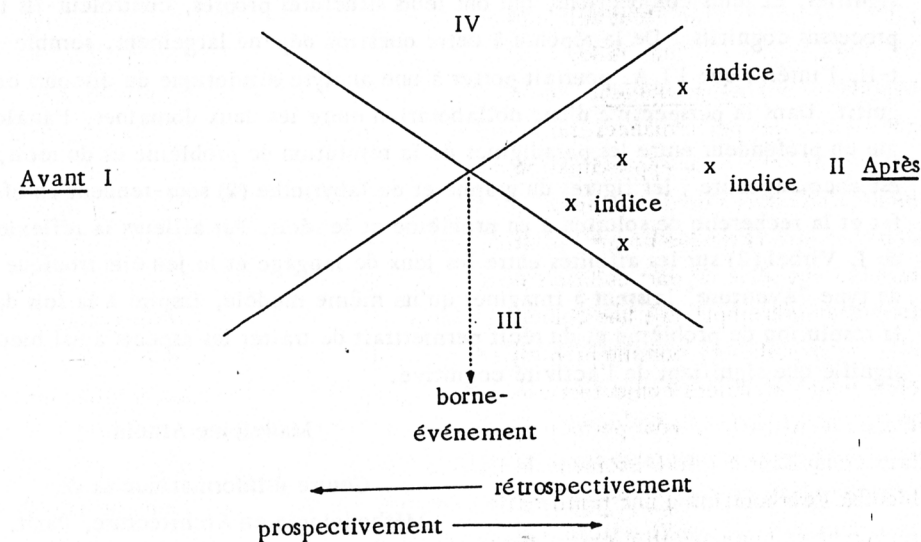
C'est un exemple qu'affectionnent certains sémioticiens : soit un crime ; on peut dire au départ que c'est un événement exceptionnel puisqu'il modifie radicalement (ne serait-ce que pour la victime) le rapport temporel entre un passé et un futur, conjoignant un "être" (présence, mort) et un "avoir été" (passé, vie) en la "personne" de l'assassiné. C'est une figure paradoxale par excellence comme témoignage qui, à la fois, "parle" et "ne parle pas" (ne parle plus), réclamant une investigation (le crime n'étant pas impuni), un futur problématique dont l'enquête permettra de reconstituer hypothétiquement un passé révolu.

C'est un double processus, à la fois rétrospectif et prospectif : rétrospectivement, le mort atteste une origine (un certain milieu social), une date et un lieu (heure du crime, dans une chambre ou dans un terrain vague), des aspects (un certain habillement, des traces de lutte, une défiguration), des moyens (tel type d'arme), des mœurs avouées ou inavouées, des habitudes quotidiennes, etc. L'enquêteur "photographie" immédiatement tous ces détails, soit une collection émiettée de petites particules significatives, les indices, que l'événement (le meurtre) a libéré explosivement lors de son effectuation.

Prospectivement, l'enquêteur va partir à la recherche de nouveaux indices (l'individu était-il fiché ou non ?) ; il va retracer grâce aux témoignages vivants le réseau des relations (familiales, amicales, professionnelles) qu'entretenait le mort ; mais ces témoignages sont-ils vrais ou faux, secrets ou mensonges (c'est

le problème d'une énonciation véridictoire) ? Il va peut-être provoquer par son questionnement des "réactions" de la part de cet entourage (à moins que le crime soit totalement gratuit : aucune relation entre un contexte et un individu) ; même, comme dans les bons romans policiers, il peut "provoquer" de nouveaux crimes comme volonté d'effacement des "traces" antérieures... Bref, un premier schéma va nous permettre de mieux cerner cette situation fluctuante : à partir de l'événement (précisable spatio-temporellement) comme borne fixant un avant et un après, on peut définir un certain nombre de "régions" du problème :

Schéma I



Région I : c'est le temps d'un avant, sans histoire peut-être, mais cristallisé en la personne et les conditions de l'assassinat.

Région II : c'est le temps d'un après, celui de l'enquête induite par cet événement remarquable dont nous n'avons que des indices erratiques (projetés comme une poignée de grains), sur la personne, les conditions de son assassinat (" la porte était fermée à clé de l'intérieur", "des traces de pas sont restées dans la boue, semelles épaisses ou talons-aiguille", "bien que vêtu comme un clochard il portait des bottines de chez Gucci", etc. ; son entourage, son voisinage ; etc.



Région III : on va introduire deux termes empruntés à la tradition rhétorique (et non scientifique) : thèses et hypothèses, les unes à caractère général que l'on placera dans une Région IV, les autres à caractère particulier (contextuellement repérable, soit par présupposition, soit par projection) ; le travail de l'enquête est celui d'un questionnement : d'abord, quel est le "mobile" de l'action (son objet) ; à qui cela pouvait-il profiter (un destinataire) ; tel témoin me trompera-t-il ou pas (afin de couvrir son action qui peut fort bien ne rien à voir avec le crime, ou bien couvrir l'action d'un proche) ? Découvrir, c'est entrevoir une certaine solution, soit passer d'une opacité à une clarté.

Le point de vue de l'enquêteur va être d'abord un recueil d'informations, plus ou moins en vrac, tout cela en vue de la confection d'une Mémoire ; cette Mémoire, purement indicielle, va être mise en relation – c'est la fonction des hypothèses – analogiquement avec d'autres cas criminels (c'est son Expérience antérieure, des performances transformées en compétence), c'est-à-dire que l'on va pouvoir ranger par approximation celui-ci dans une certaine classification bien qu'on sache que deux crimes sont rarement semblables. Analogie ne doit donc pas être entendue comme relation terme à terme mais comme rapports de termes, une série de particularités dont les présupposés peuvent être ou non transformés en présomptions ; une conjecture formant un faisceau de présomptions.

Les hypothèses, comme propositions particulières liées à une configuration observable, associées conjecturalement à des propositions particulières relevant d'une classification, vont permettre une première sélection parmi les nombreux faits conduisant à l'établissement de liaisons causales (locales) et, si tout marche bien, à l'élaboration d'une ramification à partir d'indices. Tâtonnement dans la recherche et compatibilité entre les indices (leurs "valeurs" les uns par rapport aux autres) sont deux facteurs essentiels à cette recherche.

Deux logiques sont à l'œuvre : reconnaissance d'appartenance de l'indice à une classe, ou à plusieurs classes compatibles, et ramification entre des indices n'appartenant pas nécessairement aux mêmes "univers de discours". Avant de les développer, mentionnons la quatrième région.

Région IV : celle-ci est celle des thèses de l'enquêteur, des grands schèmes sous-jacents comme "modèle d'explication" : crime passionnel, crime crapuleux, crime par intérêt, crime par vengeance, règlement de compte, etc. ; sémi-narrativement, ce sont des programmes spécifiques, lesquels ne sont jamais ex-

clusifs (un crime peut répondre à deux d'entre eux ; d'une espèce, on peut dévier sur une autre espèce). Entre les indices factuels et ces thèses générales, on peut dire alors que les hypothèses occupent la même place que les signes (objets, synchrétiques) entre les percepts et les concepts, le problème de la composition de ces signes ambivalents étant celui de leur "totalisation" (on présuppose qu'ils font partie d'un certain ensemble – mais lequel ? – puisque leur considération varie en fonction d'un angle d'aperception).

Revenons à ces hypothèses, là où se joue le travail de l'enquête : l'indice (qu'il soit sur la personne ou dans les conditions du crime, les témoignages, les révélations, les contacts, lors d'interrogatoires) est, d'un côté, un métonyme, de l'autre, un signe de piste, un carrefour conduisant à d'autres ou un cul-de-sac. La logique de l'enquête n'est pas linéaire mais en réseau ; elle est buissonnière et traversière, l'enquêteur se pliant à la conjecture, à la comparaison et au démarquage.

Un indice est un métonyme comme un petit caillou blanc laissé inopinément sur le parcours, ayant deux directions de renvoi : anaphorique (il est le reste de quelque chose antérieur) et cataphorique (il prépare quelque chose qui va suivre). Dans la situation la plus simple, il est une synecdoque, partie renvoyant à un tout auquel il appartient : situation triviale ("le mari s'est servi d'un revolver qu'il avait acheté la veille au soir"). L'indice est rarement synecdoctique mais plutôt métonymique : c'est un élément (?) qui relie (cf. relation de cause à effet) deux parties n'appartenant pas aux mêmes ensembles, ceux-ci (posés virtuellement) s'intersectant partiellement ou pas (on voit donc que la synecdoque n'est qu'une intersection complète, un recouvrement entier) ; c'est un déplacement, une juxtaposition inductrice et à ce titre elle permet à l'enquêteur de suivre un certain parcours aléatoire. Cognitivement, ce déplacement peut être un décentrement, une défocalisation : au lieu de s'en tenir à des faits manifestes (dont on peut être dupe) on va chercher à côté, au delà ou en deçà. On peut ainsi changer de système référentiel (cf. changer de pertinence) et reformuler une vision de la question.

L'indice peut également se présenter comme une syllepse permettant de passer d'un niveau d'aperception à un autre : les faits conservent les mêmes traits mais relèvent de deux registres distincts (ce principe est bien différent de la mé-taphore comme rapprochement plus ou moins congruent ; c'est par exemple celui

d'une "mise en scène" du crime afin de déjouer l'enquêteur mais où il voit rapidement que quelque chose "ne colle pas").

L'indice, pierre de touche et d'achoppement de l'enquête, est également un carrefour de possibles, c'est-à-dire de modes d'appariement de plusieurs indices. A ce propos, on peut évoquer une logique labyrinthique, empruntant cette image aux travaux de P. Rosenstiehl (1). Comme nous le disions, les indices doivent former un réseau ; en particulier, celui-ci n'offre pas une seule entrée mais plusieurs, de même qu'une acentricité : comment savoir au départ que tel indice est plus important que tel autre, que l'un se déduit nécessairement de l'autre ? Aucune hiérarchie inter-indicielle n'est possible a priori.

Connexion, congruence et variante combinatoire d'un même aspect (comme dans les mythes) forment les trois points essentiels pour constituer un réseau dont les actions de l'enquêteur, réussie (coup au but, aveu) ou erronée (mais, là encore, on peut distinguer entre l'erreur négative et l'erreur positive : bien qu'il y ait faute, elle laisse entrevoir toutefois une "part de vérité"), bref, quelles qu'elles soient, vont former la trame.

Mais pour transformer les indices en preuves, que vaut l'analogie labyrinthique ? D'un côté, on a une certaine démarche, celle du mobile de l'action (sur lequel on n'est jamais sûr) ayant poussé au crime ; de l'autre, une démarche restitutive de la première, avec ses aléas, ses impasses ; parfois, elle tourne en rond. Le travail de l'enquête consiste à cartographier un espace, non seulement inconnu mais trompeur (traces effacées ou maquillées, mensonges). Le labyrinthe n'est donc jamais stable ; il ne mène pas nécessairement à une pièce centrale, secrète, et en plus, on ne peut jamais en avoir une vision globale (l'enquête n'est jamais en survol mais toujours "au ras des marguerites"). Cerner l'auteur du crime et le confondre n'est pas toujours affaire de jeu de piste mais d'action psychologique (de manipulation : le "faire craquer"). Bref, l'enquêteur n'a qu'un nombre limité d'indices et même s'il en étend la variété, il n'est pas toujours sûr d'avoir entièrement "battu" le labyrinthe des possibles : comment peut-il espérer recueillir tous les faits et gestes ayant entouré un crime ? Son seul fil d'Ariane, c'est la spécification du mobile de l'action dont indices, témoignages, provocations, etc., vont former autant de stations (de stabilités locales) définissant au fur et à

(1) Cf. "Les mots du labyrinthe", pp. 94-103 de Cartes et Figures de la Terre, Paris, Centre Georges Pompidou, 1980.

mesure un polygone quelconque duquel peut partir un nombre quelconque de branches. Démarquer, tracer une ligne de démarcation, c'est circonscrire une figure (tout signe est une figure) entre indices qui vont tôt ou tard se répondre (cf. "l'intelligence locale en quelque sorte est finie et sans rapport avec la dimension de tout l'organisme, et pourtant c'est bien un résultat d'ensemble qui est atteint : la battue", P. Rosenstiehl, p. 102). Ces stations forment autant d'automates-carrefours (1), finis, acentrés, fonctionnant en simultanéité : "la machine communique son état avec les machines voisines, par ses pattes-couloirs, et affiche le lendemain un nouvel état, fonction des états de la veille, d'elle-même et de ses voisines. Quand tous les automates ne changent plus d'état, le calcul est terminé et l'état final des pattes des automates constitue les traces d'une battue" (ibid., p. 102).

Pour faire surgir la preuve, il y a dans l'exposé de P. Rosenstiehl un théorème étrange : le théorème de l'hapax collectif. Bien que le réseau soit acentré, multiple, et même indéterminé en nombre, il existe un moyen d'établir une convenue, un moment dans les divers modes d'appariement où les automates répondront à l'unisson. Dans la somme d'indices que l'enquêteur aura accumulée, il y a certainement un moment où cet écho multiple apparaîtra.

Le schéma (1) n'est pas fixe puisque toute quête n'est pas seulement un constat mais une action qui provoque des réactions (l'enquêteur peut jouer le rôle de facteur d'informations entre plusieurs témoins et arriver à les faire sé contredire, d'où révélation, par un geste, un mot de trop) ; la précipitation peut engendrer, comme on l'a dit, un nouveau crime afin d'effacer des traces (et c'est alors dans cette provocation-réurrence de nouvelles singularités que l'on finit par "intuitionner" un fil, un "enchaînement causal").

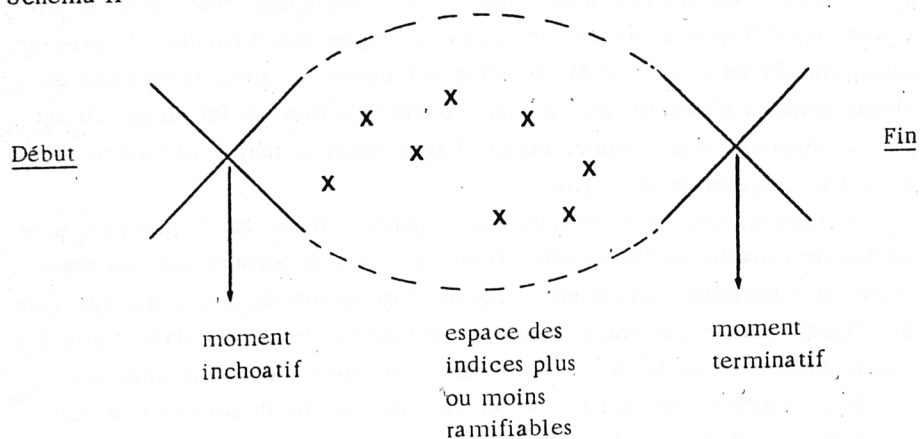
Si pragmatiquement ce schéma est orienté vers un futur incertain, cognitivement il correspond à un va-et-vient (une marche avant et une marche arrière) entre prospectivité et rétrospectivité, une orientation vers le haut comme pouvoir de généralisation ou de confirmation d'une thèse et une orientation vers le bas comme vérification et/ou anticipation d'une information : de nouveaux indices invalident d'anciens (les font disparaître ou changer de valeur) ; ou, au contraire, en corroborent d'anciens, inaperçus ou minimisés ; des soupçons se confirment ou

(1) "Automaton" est le nom qu'Aristote donne au hasard, ce qui se meut soi-même, comme si une finalité intelligente dirigeait le mobile vers son but.

se dissipent. Bref, ce point/moment comme borne de départ qu'est un crime engendre à la fois une délimitation dans un espace/temps fait de vrais et de faux, de secrets et de mensonges (l'indice comme carrefour de pistes) et une construction arborescente du concret à l'abstrait remaniée incessamment entre faits et thèses (l'indice comme métonyme conduisant à un rapiéçage d'arborescences particulières). La fin comme singularité terminative correspond à une identification : du criminel puisqu'il n'y a pas d'assassinat sans assassin (sinon, ce serait un accident ou un suicide) et à une validation du simulacre théorique (les arborescences éparses s'intersectent puis finissent par s'inclure hiérarchiquement les unes dans les autres pour former un arbre général des déductions, in fine).

Le premier schéma correspondait ainsi au moment inchoatif d'un processus en réseau puisque formé au départ d'une disparité d'indices que l'on peut ou non connecter selon des rapports de causalité métonymique ; le moment terminatif en constitue l'achèvement comme hapax, résolution subite du problème :

Schéma II



Ces deux singularités, inchoative et terminative, liées par un réseau plus ou moins dense, forment un espace convergent (la non-résolution du crime correspondant inversement à une divergence) ; en d'autres termes, nous avons soit une totalisation complétive, soit une totalisation indéfiniment extensive. Le but est atteint ; le programme est accompli ; l'inspecteur Maigret peut fumer sa pipe.

Pierre Boudon

Université de Montréal

## DEBAT SUR LES LIMITES DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE \*

En 1972, Herbert Dreyfus, professeur de philosophie à Berkeley, publiait sous le titre What computers can't do une critique de l'intelligence artificielle. La seconde édition, revue et augmentée, parut en 1979. Elle a servi de base à la traduction française publiée en 1984 chez Flammarion sous le titre Intelligence Artificielle, mythes et limites. L'ouvrage est entouré d'un appareil peu commun : deux avant-propos de Daniel Andler et Jacques Perriault ; préface de Anthony Oettinger ; postfaces, intitulées "Discussions", de Jacques Arsac, Mario Borillo, Jacques Pitrat ; sans oublier les notes développées de la traductrice, Rose-Marie Vassalo-Villaneau, qui, avec le concours de Daniel Andler, n'hésite pas à entrer dans le débat. On regrette toutefois l'absence de bibliographie. Cette publication mérite l'attention. Non seulement l'ouvrage original est devenu un classique aux Etats-Unis, mais encore sa traduction constitue le seul essai de réflexion épistémologique accessible en français. De plus, l'auteur s'adresse à un public qui excède grandement les cercles spécialisés.

### 1. Back to Heidegger ?

L'auteur consacre la première partie de l'ouvrage à un historique de vingt ans de recherche en I. A. ; puis réfute les postulats qui soutiennent l'entreprise même de l'I. A. Mais ce n'est qu'en conclusion de cette seconde partie qu'il énonce la thèse qui fonde sa réflexion : "Si, comme l'affirme Heidegger, la métaphysique occidentale trouve son point culminant dans la cybernétique, les difficultés observées en intelligence artificielle ne sont peut-être pas le simple reflet de limitations technologiques - il se pourrait bien qu'elles révèlent les limites de la technologie" (p. 291). La troisième et dernière partie tentera de transformer ce "peut-être" en certitude. Dreyfus fait évidemment allusion ici à ce passage célèbre de La fin de la philosophie et la tâche de la pensée : "la

\* Une première version de cette étude est parue dans Intellectica, 11, 1985, pp. 41-52, sous le titre "Le mythe des limites". On trouvera des réflexions plus techniques dans "Sur la sémantique des réseaux", Intellectica, 11, 1985, pp. 1-30, et dans "Sémantique et Intelligence Artificielle", n° spécial de Langages, à paraître.

philosophie prend fin à l'époque présente. Elle a trouvé son lieu dans la prise en vue scientifique de l'humanité (...). Le trait fondamental de cette détermination scientifique est par ailleurs son caractère cybernétique, c'est-à-dire technologique" (1).

Ici transparaissent deux réductions : celle de la science à la technologie et celle de la technologie à la "cybernétique" ; on pourrait en donner d'autres exemples chez Heidegger. Notons seulement que Dreyfus reprend la seconde à son compte quand il entend révéler par les limites de l'intelligence artificielle celles de la technologie. Or, rappelle-t-il, "pour Heidegger, la technologie, en imposant aux objets l'exigence d'une 'calculabilité' intégrale, n'est que l'inévitable aboutissement de la métaphysique, de cette perpétuelle mise en avant des êtres ou des objets extérieurs, assortie de l'exclusion de l'Être (autrement dit, en gros, du sentiment que nous avons de la situation humaine qui détermine ce qui doit être considéré comme objet)" (p. 269).

Autant dire que la technologie est pour le moins honnie. Cela apparaît quand Dreyfus s'en prend carrément aux machines (2), et particulièrement aux ordinateurs, en les opposant aux hommes : "puisque les machines, nous l'avons vu, ne pourront pas se comporter comme des humains, peut-être verra-t-on les humains se comporter comme des machines" (p. 361). Ce raisonnement "naturel" n'a guère plus de validité que celui du vieillard grec qui prétendait, apparemment indigné : "depuis qu'on a fermé les b..., toutes les femmes sont des p...". Mieux, l'auteur poursuit : "les humains se sont mis à se voir eux-mêmes comme des objets capables de se livrer aux calculs implacables de machines désincarnées - des machines pour lesquelles tout ce qui est humain doit être haché menu, réduit à des données par elles-mêmes dépourvues de sens (...); la menace qui pèse sur nous, ce n'est pas de voir émerger des machines à l'intelligence supérieure - c'est de nous voir devenir des êtres à l'intelligence inférieure"

(1) M. Heidegger, Questions IV, Paris, Gallimard, 1967, p. 116.

(2) Des "limites de la technologie" (p. 291), on en vient à : "les limites des machines ne sont peut-être pas si lointaines" (p. 390). Ici, Dreyfus confond dans son argumentation les limites des machines en général, celle des ordinateurs en particulier, et celles des programmes, qui sont encore d'un tout autre ordre.

(p. 361-362). En somme, le quantum d'intelligence éparé en ce bas monde tendrait à diminuer, puisque tout ce que les machines sont incapables d'acquiescer, les humains en seraient dépossédés...

Nous ne pouvons parcourir à présent les méandres de la pensée heideggerienne. Ce qui surprend ici chez Dreyfus n'est pas tant le caractère rétrograde, somme toute banal, de son propos, mais son irrationalité : la machine (et particulièrement l'ordinateur dont on prétend qu'il pourrait penser) apparaît comme un double hostile de l'homme. Nous ne sommes pas loin ici du thème de l'apprenti sorcier, cher à l'époque romantique, et qui obsède aujourd'hui les récits de bande dessinée et de science fiction (1). De tels "arguments", techniquement sans force, mais idéologiquement décisifs, ne sont certes explicités qu'à la fin du livre ; mais ils en sous-tendent, comme on va le voir, le déroulement.

## 2. Minsky pris au pied de la lettre

Que devient, dans cette perspective, l'intelligence artificielle ? Ces deux mots jurent d'être mis ensemble, "intelligence" désignant toutes sortes de processus cognitifs encore mal connus, et par là impossibles à simuler. Cependant quand Minsky les a popularisés, au début des années soixante, il reprenait un slogan propre à plaire aux media, qui vendent volontiers du futurisme. Ils ont fini par imposer cette formule, malgré l'agacement de maint spécialiste (cf. p. 423 les réserves de M. Borillo).

N'importe, Dreyfus va prendre "intelligence" en son sens le plus fort, pour démontrer l'inanité de l'entreprise. D'où l'affirmation gratuite que "les chercheurs en intelligence artificielle (...) ne se satisferont de rien moins que d'une intelligence artificielle vraie, adulte, et autonome" (p. 389). Mais, à vrai dire, aucun chercheur sérieux en I.A. ne formule aujourd'hui une telle ambition.

Ici, les adversaires de l'I.A. (comme jadis certains de ses partisans) sont victimes d'une double confusion - qu'ils contribuent à entretenir - entre duplication et simulation d'une part, entre processus et résultat du processus d'autre part. Si un ordinateur bien programmé peut sélectionner une phrase-réponse stockée en mémoire après avoir identifié des éléments d'une phrase-question,

(1) Cf. p. 400 et p. 404, n. 43, la référence à la Guerre des étoiles. Et le prière d'insérer qui pose la fausse question attendue du public : "Jusqu'où iront les ordinateurs ? Supplanteront-ils l'homme en tous points ?"

cela n'entraîne aucunement qu'il parle, au sens où un humain énoncerait une phrase. Les résultats obtenus par l'ordinateur peuvent être comparables à ceux auxquels parvient un humain, cela n'entraîne aucunement qu'ils présupposent les mêmes processus d'élaboration. Il ne s'agit pas pour l'I.A. de dupliquer les processus de l'intellect humain, mais de simuler ses résultats au moyen de processus explicites (et en cela non comparables avec les procédures, à peu près inconnues, du cerveau). Cette erreur de perspective ôte toute portée aux critiques faciles visant depuis longtemps des programmes archaïques comme ELIZA de Weizenbaum : bien entendu, un tel programme n'a pas la compétence d'un psychanalyste, il permet seulement d'émettre dans un contexte opportun des phrases à la Woody Allen comme : "parlez-moi donc de votre mère". Bref, Dreyfus compare volontiers les chercheurs de l'I.A. à des alchimistes s'obstinant dans une impasse (cf. p. 405, et p. 407, n. 46, la prosopopée de Feigenbaum et Feldman devenus disciples d'un Paracelse prétendument alchimiste) (1) ; mais il ne devrait pas négliger la distinction élémentaire entre aurification (imitation de l'or) et aurifaction (fabrication de l'or) : la première a toujours été plus efficace, et plus rentable que la seconde.

Pendant, poursuit Dreyfus, "du fait que l'intelligence est nécessairement située, elle ne peut être séparée du reste de la vie humaine" (p. 399). Donc, une machine ne peut évidemment acquérir cette précieuse faculté ! Outre que c'est là faire peu de cas de l'interaction homme-machine, on objectera aisément que l'intelligence artificielle est une discipline non seulement expérimentale, mais appliquée, et que tout programme a pour but de définir des problèmes bien précis dans un cadre déterminé à l'avance. Même le fameux General Problem Solver, qui appartient à la préhistoire de l'I.A. (1959), n'avait malgré son nom ronflant d'autre ambition que de résoudre de bénins casse-tête comme celui des missionnaires et des cannibales.

Prévenant cette objection, Dreyfus affirme l'unité du monde comme "corps organisé d'objets, d'intentions, de pratiques et d'usages, dans lesquels les activités humaines trouvent leur cohérence, leur sens profond" (p. 126). On ne peut

(1) Feldman et Feigenbaum, sur lesquels s'appuie Dreyfus, affirment seulement qu'on ne peut prouver que l'intelligence artificielle rencontre nécessairement des limites a priori.

donc comparer les micro-mondes dont traite l'I.A. aux "sous-mondes" de la vie quotidienne ("théâtre, affaires, mathématiques", etc.). Car, selon le point de vue développé par Heidegger dans Sein und Zeit, "chacun de ceux-ci est en quelque sorte un 'mode' de notre monde quotidien commun à tous" (ibid.) (1). Puisqu'un programme ne peut refléter la globalité du monde humain, l'I.A. serait ainsi vouée à l'échec. Bref, en prêtant à l'I.A. des objectifs maximalistes, Dreyfus se plaît à constater qu'ils ne sont pas atteints, pour conclure qu'ils sont inaccessibles.

### 3. La mauvaise distance

D'où pourrait-on discerner les limites de l'I.A. ? Dreyfus ne distingue pas radicalement les limites de fait et les limites théoriques, puisqu'il entend conclure des premières aux secondes. Les limites empiriques sont contingentes au sens où elles sont déterminées par des nécessités extérieures à l'I.A. L'état de l'art dépend en l'occurrence du matériel, des investissements, des politiques de recherche, etc. Des limites théoriques pourraient être définies par l'informatique elle-même. Elle n'en a pas fixé, en ce qui concerne spécifiquement l'I.A. Tout au plus pourrait-on – on l'a fait – calculer par exemple qu'un ordinateur capable de simuler l'intellect humain aurait une taille supérieure à celle du globe terrestre. Mais outre que ce genre de calculs n'est pas des plus sérieux, il n'établit qu'une limite pratique, non négligeable certes, mais liée à un état de l'art.

Dreyfus situe sa réflexion à un autre niveau, épistémologique. Toutefois, il ne traite guère de l'informatique en tant que telle, et ne lui reconnaît, apparemment pas le statut de science, se limitant à y voir une technologie, voire la technologie. Il lui oppose en fait une connaissance "vraie", et, sinon absolue, du moins susceptible de plénitude, celle de l'Être au sens heideggerien (2). Or l'informatique ne prétend aucunement à ce type de vérité, et demeure, comme toute science, dans le domaine des vérités relatives. L'informaticien ne doit

(1) Il va sans dire que la notion de "monde commun à tous" est extrêmement discutabile, même pour un humaniste.

(2) Cette attitude n'est pas sans rappeler ceux qui défendent l'âme contre les prétentions des sciences cognitives.

même pas s'arrêter en tremblant au seuil de l'Être, de l'Âme, ou de l'Esprit : il se meut d'emblée et pour toujours dans une autre sphère.

Bref, en réduisant l'informatique à une technologie, et la philosophie à une phénoménologie heideggerienne affadie, Dreyfus oppose inévitablement connaissance scientifique et connaissance philosophique, alors qu'elles procèdent l'une de l'autre. Le débat entre science et philosophie n'est même plus faussé, il est rendu impossible.

#### 4. Des arguments brillants vite périmés

Les préventions de Dreyfus à l'égard de l'I.A. ne desservent cependant pas complètement son livre, car pour étayer ses thèses fausses, il use parfois d'arguments justes. Certes, des pionniers de l'I.A. ont souvent prêté le flanc aux critiques. Le goût du vedettariat ou les besoins en crédits ont conduit certains à des déclarations triomphalistes dont l'auteur tire un épais sottisier. Au delà de ces explications superficielles, la "philosophie spontanée des scientifiques", florissante notamment aux Etats-Unis, autorise sans les justifier des imprudences majeures, comme l'affirmation que le cerveau humain fonctionne comme un calculateur digital. Et les critiques de philosophes comme Searle (Minds, Brains, and Programs, 1980), ou, pourquoi pas, Dreyfus, auront sans doute aidé l'I.A. à gagner en maturité théorique.

Cependant, le développement de l'I.A. prive peu à peu Dreyfus de son argument majeur. L'auteur oppose en effet deux conceptions de l'intelligibilité : la première, issue de Leibniz (et qu'il fait remonter à Platon) est atomiste et combinatoire. C'est celle de la pensée calculante (rech nende Denken) (1) dans laquelle Heidegger voit le but final de la philosophie, aboutissant inévitablement à la technologie. La seconde, articulée par la phénoménologie dans sa variante gestaltiste, est globalisante et structurale. Or, depuis dix ans, l'I.A. réinvente le structuralisme, pour résoudre les problèmes éminemment "gestaltistes" qui lui sont posés par exemple en reconnaissance des formes ; la polyvalence actuelle du concept de frame témoigne clairement de cette évolution (2).

(1) Cf. Der Satz vom Grund, Pfullingen, Neske, 1957, p. 42.

(2) On sait que l'article archétype de Minsky "Frame-System Theory" traite précisément de la vision.

Dépasser l'opposition entre atomisme et globalisme, mathesis et gestalt, tel est l'enjeu pour les années à venir. Dès 1962, il est vrai, Shannon avait aperçu ce problème, mais en le posant à propos du matériel : "pour avoir des machines réellement efficaces dans certains domaines comme la reconnaissance des formes, la traduction, etc., il nous faudra sans doute disposer d'ordinateurs d'un tout autre type que ceux dont nous disposons aujourd'hui ; j'ai le net pressentiment qu'il s'agira de machines dont les opérations naturelles se feront en termes de formes, de concepts, de vagues ressemblances, plutôt que par des processus séquentiels opérant sur des unités discrètes" (1).

Dreyfus renchérit à sa manière : "mais si les robots capables de traiter l'information non formelle doivent être radicalement différents des ordinateurs actuels, comme le suggère Shannon, que pouvons nous faire au stade présent ? Rien qui vise à programmer un comportement intelligent dans les ordinateurs actuels" (p. 407). Cependant il ne s'aperçoit pas que cet obstacle n'a aucun caractère de principe. Et comme il confond volontiers matériels et logiciels d'une part, implémentation et représentation d'autre part, il néglige que l'on peut, sans modifier la structure des ordinateurs actuels, concevoir des langages et des programmes permettant de traiter l'analogie et le raisonnement naturel, les "airs de famille" (au sens de Wittgenstein), bref une bonne part des formes fondamentales qui sont à la base de la sémantique des langues naturelles et, vraisemblablement, de l'intelligence "naturelle".

D'ailleurs, le "stade présent" dont parlait Dreyfus est déjà techniquement dépassé, d'une part par la création de nouveaux langages de programmation, et d'autre part par la construction d'ordinateurs de la cinquième génération conçus pour exécuter les tâches de l'I.A. (comme PSI au Japon ou MAIA en France), et qui sont en passe d'être commercialisés.

François Rastier

C.N.R.S., Orsay. Laboratoire d'Informatique  
pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur.

(1) Cf. M. Greenberger, éd., Computers and the world of the future, Mass., M.I.T. Press, 1962, pp. 309-310. Le titre de Shannon "What computers should be doing" préfigure évidemment celui de Dreyfus What computers can't do.

## NOTES DE LECTURE

R. Barthes, Le bruissement de la langue, Paris, Seuil, 1984.

"Le bruissement de la langue" : titre d'un des quarante six articles de Roland Barthes (dont quatre, et non des moindres, inédits en français) écrits de 1964 à 1980 et regroupés par François Wahl sur le mode thématique ; florilège barthésien où nous retrouvons le "délicieux essayiste" (p. 394) œuvrer à la fois comme théoricien et comme praticien de la lecture et de l'écriture.

Il m'incombe d'écrire "le texte que nous écrivons dans notre tête quand nous la levons" (p. 34). Tâche d'autant plus difficile que la "machine" barthésienne émet souvent ce "bruissement" que nous offre la musique du sens qui se dit sans effort. Dans la diversité même des articles, le texte de Barthes échappe à la tentative de thématization. Ce qui bruit, dans le recueil, c'est précisément ce qui n'est pas thématizable, un certain regard sur le texte, sa production et sa lecture. Et précisément parce que ce qu'on nous offre à lire bruit, nous ne pouvons pas être aux aguets, comme des "adolescents intelligents" (p. 394) ou des structuralistes critiques, mais à l'écoute, comme les devins de Dodone, attentifs au bruissement du vent, aux brusques irruptions du sens et aux répétitions des indices.

A écouter ainsi bruir quelques feuillets, un message des dieux m'est parvenu sous forme d'une question comique parce qu'apparemment impertinente : au fond, qui est Barthes ? Un sémio-linguiste ? Un littéraire ? Dans ce dernier cas, peut-on sans commettre un peu conforme mélange des épistémologies, rendre compte de ses écrits dans une revue de sémiotique à caractère scientifique ? Où se tient Barthes ? Il nous le dit lui-même : "Cette séance d'utopie (...) est le seul lieu où je puisse actuellement me tenir" (p. 92). Barthes refuse la marque, la marque sémiotique tout comme la marque littéraire ; il veut n'être d'aucun lieu (ou topos). L'utopie apparaît comme une des figures maîtresses de son discours. C'est en elle que convergent l'idéal d'un système nouveau et la nature même du système rêvé. Ce qui n'a d'autre lieu qu'optatif et utopique, c'est le "système sans fin ni centre" (p. 72) relevant d'un "espace étendu hors des lois qui proscrivent la contradiction" (p. 46).

Décentrement et intégration des contraires : voilà quelles pourraient être les catégories fondamentales de l'utopie barthésienne. En outre, le projet même d'un

système "ou-topique", privé de centre et d'une unicité mortifère relève d'une démarche utopique au sens trivial de ce terme. Barthes cherche à reconstruire l'utopie de l'utopie.

Face à la division sociolectale des langages, l'écriture constitue l'espace possible de ce décentrement et de cette "acolouthia", le dépassement de la contradiction (p. 396) : "L'écriture peut mélanger les parlers (...), constitue ce qu'on appelle une hétérologie du savoir (...). Seule, enfin, l'écriture peut se déployer sans lieu d'origine (...); l'écriture est atopique (...)" (p. 131). L'écriture apparaît ainsi dans le discours barthésien comme un vestige de l'époque antébabélique où aucune ziggourat ne venait rassembler au centre du monde les "chasseurs devant l'Eternel", où l'Eternel n'avait pas encore multiplié les langues et créé ainsi la contradiction. "Le texte participe à sa manière d'une utopie sociale (...). Il est l'espace où aucun langage n'a barre sur un autre (...)" (p. 77). Dire que le texte dépasse toutes les contradictions, ce n'est pas seulement pour Barthes, produire le discours bakhtinien d'une écriture dialogique et polyphonique. Si le "bruissement de la langue", l'horizon d'un "sens indivis" (p. 94) forme une "utopie", le véritable non-lieu barthésien, c'est la mathèse.

La mathèse est le nom donné depuis Malfati de Montereio à une Science Originelle qui aurait uni dans une synthèse lumineuse la métaphysique et la mathématique maintenant séparées. C'est l'éclatement de la mathèse originelle qui aurait provoqué la mise en contradiction des sciences dites exactes et des sciences dites occultes. L'utopie de la matière s'arrête chez Barthes à ce que l'on pourrait nommer l'une des manifestations d'un occultisme inconscient : la littérature (1). "La littérature contient tous les savoirs, il est vrai dans un état non scientifique : c'est une Mathesis" (p. 114). "Le monde de l'œuvre est un monde total, où tout le savoir (...) prend place, en sorte que la littérature a pour nous cette grande unité cosmogonique dont jouissaient les anciens Grecs, mais que l'état parcellaire de nos sciences nous refuse aujourd'hui" (p. 13-14). Si l'écriture est le paradigme de toute ou-topie (décentrement, "acolouthia"), c'est précisément parce qu'elle contient tous les savoirs.

Mais Barthes s'engage bien davantage. La véritable "Mathesis", encore à venir, serait le lieu où s'aboliraient les contradictions entre les savoirs aux épis-

(1) La littérature est plus précisément aux sciences humaines ce qu'est l'occultisme aux sciences exactes.

témologies les plus antinomiques, sciences humaines (1) et "science" de l'écriture. "La science deviendra littérature, dans la mesure où la littérature (...) est déjà, a toujours été, la science ; car ce que les sciences humaines découvrent aujourd'hui (...) la littérature l'a toujours su" (p. 20). Le premier article du recueil (inédit en français) "De la science à la littérature", pourrait se lire comme le manifeste de cette utopie acolouthique : "Le prolongement logique du structuralisme ne peut être que de rejoindre la littérature (...), d'abolir la distinction (...) qui fait de l'œuvre un langage objet et de la science un méta-langage" (p. 17). Plus loin, Barthes écrit en quelque sorte le mode d'emploi de l'utopie mathésique : "Je ne crois pas que le travail scientifique puisse aller sans une certaine image de son objet (...) et je ne crois pas non plus que l'image intellectuelle, héritière des anciennes cosmogonies pythagoriciennes, à la fois spatiales, musicales et abstraites, soit dépourvue d'une valeur théorique, qui la préserve de la contingence, sans la détourner exagérément vers l'abstraction" (p. 141).

C'est ainsi dans une mathèse originelle que Barthes trouve la justification de son projet. Ce dernier n'est pas encore en acte, mais déjà certains linguistes, comme Jakobson "à partir d'une position linguistique, rejoignent les formes vitales (...) de la Littérature" (p. 187-188) ; de même, "rien de plus résolument métaphorique que le langage des mathématiciens ou celui des géographes" (p. 141). Il y a non seulement sécularisation dans l'écriture de la part occulte de la mathèse, mais surtout tentative de réunification du scientifique et du littéraire dans une mathèse utopique. Julia Kristeva, chez qui, "la science est écriture" (p. 198), Gérard Genette, qui fait "du poéticien, un écrivain", abolissant "la distance hiérarchique entre le "créateur" et le "glossateur" (p. 202), sont autant de pionniers de cette entreprise qui vise à travailler "par dessus les différences au nom de quoi on nous interdit de faire germer ensemble l'écriture et la science" (p. 200).

Si la sémiotique est privilégiée dans le discours barthésien, c'est qu'elle est censée "se penser à la fois et contradictoirement comme science et comme écriture" (p. 198). "Il reste donc au structuraliste à se transformer en écrivain" (p. 17) si tant est que "La 'recherche' soit le nom prudent que, sous la contrainte de certaines conditions sociales, nous donnons au travail d'écriture" (p. 352).

(1) Dans le champ du langage, il s'agit de la linguistique. Cf. : "Benvéniste fondateur linguistiquement, c'est-à-dire scientifiquement (...)" p. 193.

Dans le texte, on ne trouve que des éclats de la mathèse originelle, qui attendent de ne plus être contrés par les sciences du langage, comme les sciences occultes par les sciences exactes. A l'utopie de construire "le (non)-lieu où l'écriture et la science retrouveront le décentrement et l'acolouthie"... Où situer Barthes ? Les feuilles de Dodone avaient quelques prétentions épistémologiques ; mais faut-il n'entendre dans leur bruissement qu'une plate alternative : nulle part / pas chez nous ? Entre le silence et le bruit, il y a place pour la musique.

Catherine Pellegrini

Michel Olsen, Amore, virtù e potere nella novellistica rinascimentale. Argomentazione narrativa e ricezione letteraria, Federico e Ardia, Napoli, 1984, 214 p.

L'analyse de M. Olsen porte sur un corpus de contes galants : à travers l'étude de formes de l'amour qui s'y trouvent mises en scène – amour adultère, marital ou platonique – l'objectif de la recherche est de reconstruire les codes littéraires et les scénarios culturels d'une certaine époque. Comme il le déclare lui-même, l'auteur n'a jamais été un partisan inconditionnel d'un structuralisme entièrement fondé sur le principe d'immanence, mais soutient que les récentes acquisitions dans le domaine de la sémiotique de la réception (U. Eco, l'Ecole de Constance) justifient une analyse allant au delà du texte pris en lui-même et isolément. C'est à partir de cette position méthodologique que M. Olsen souligne la nature "argumentative" de la nouvelle et le rôle fondamental qu'y joue la présupposition. En d'autres termes, les phases de l'intrigue ne sont pas considérées pour elles-mêmes mais en tant qu'assertion d'un autre niveau, celui des valeurs d'une certaine société. Ainsi, par exemple, l'heureuse issue d'une intrigue amoureuse signifie l'affirmation du système de valeurs correspondant, tandis que son échec implique la négation, le système de valeurs étant reconnu par l'auteur à travers l'analyse des caractéristiques morales et sociales des personnages : lorsqu'on a affaire à des personnages féminins négatifs (perfides, libidineux et, de plus, régulièrement punis), ceci correspondra à l'affirmation d'une vision "machiste" ; parallèlement, lorsque des adultères ou des mariages s'établissent entre personnages de classes sociales différentes sont posés comme voués à l'échec, alors l'univers axiologique affirmé sera dit antidémocratique. Ces considérations ne se limitent pas aux valeurs affichées. Car, selon l'auteur, le plus



intéressant est constitué par ce qui reste présupposé dans le texte : là en effet peuvent être saisies plus de choses relativement à la société contemporaine qu'à travers les valeurs explicitement affirmées, souvent utopiques et irréelles. L'enjeu est par ailleurs d'établir à quel degré un auteur innove à l'intérieur d'un genre donné, et à quel degré le code qu'il propose réussit à fonder une tradition.

Dans le corpus analysé – le Décameron de Boccace, les Nouvelles de Ser Giovanni et les Porretane de Sabadino degli Arienti –, c'est Boccace qui apparaît comme le plus novateur et comme le fondateur d'une nouvelle manière de faire de la littérature : la critique littéraire l'a déjà amplement établi par ailleurs. Si l'idée de fonction argumentative de la narration peut – dans cette analyse volontairement maintenue à un niveau de surface – être suggestive, il n'en reste pas moins que le fait de se limiter à considérer cet aspect du récit conduit à négliger d'autres dimensions également fondamentales, et non moins significatives dans la perspective même ici adoptée : il semble en effet que les Nouvelles aient été considérées sous un angle strictement référentiel, en sorte qu'on ne voit pas quelle place peut y trouver l'ironie ou le tragique.

Guisseppina Bonerba

## INFORMATIONS

### I. RENCONTRES

Perpignan, 20-23 mars 1986 : Les fondements de la sémiotique, colloque organisé par le Séminaire de sémiotique de Perpignan et l'Association d'études sémiotiques de Barcelone, en préparation du IV<sup>e</sup> Congrès de l'Association internationale de sémiotique (Perpignan, 1989). Renseignements : Mme M. Queralt, I. R. S. C. E., Chemin de la Passio Vella, 66025 Perpignan.

Tours, 5-7 juin 1986 : La mort. Iconologie, sémiologie, anthropologie. Renseignements : Michel Costantini, Eidos, 113 rue d'Aulnay, 41500 Mer.

L'Arbresle, 13-15 juin 1986 : Parole, figure et parabole, colloque du Centre pour l'analyse du discours religieux, à l'occasion de son dixième anniversaire. Renseignements : CADIR, 25 rue du Plat, 69288 Lyon.

Fribourg, 20-21 juin 1986 : La description : approches sémiotiques et discursives, colloque de l'Association suisse de sémiotique et de l'Université de Fribourg. Renseignements : Luis Velez-Serrano, C.P. 442, 1701 Fribourg.

Canterbury, 28-31 juillet 1986 : First U. K. conference on law and semiotics, colloque organisé par l'Université du Kent. Renseignements : Prof. B. S. Jackson, Keynes College, The University, Canterbury, Kent.

### II. VIENT DE PARAÎTRE

C. Caputo e R. Galassi (éds.), Louis Hjelmslev. Linguistica, semiotica, epistemologia, numéro spécial de la revue Il Protagora (Via A. Gidiuli 19, 73100 Lecce), 7-8, 1985.

A. J. Greimas et J. Courtés (éds.), Sémiotique. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage, tome II, Paris, Hachette, 1986, 272 p.

A. J. Greimas et E. Landowski (éds.), Introduction à l'analyse du discours en sciences sociales, traduction portugaise dirigée par C. T. Pais, Sao Paulo, Global Editora, 1985.

D. Patte, Paul, sa foi et la puissance de l'Évangile, Paris, Cerf, 1985. (Traduction et adaptation de D. Patte, Paul's faith : A structural introduction to the Pauline Letters, Philadelphie, Fortress Press, 1983).

PUBLICATIONS DU TRESOR GENERAL  
DE LA LANGUE FRANÇAISE

Directeur B. QUEMADA

PERIODIQUES

BULLETIN ANALYTIQUE DE LINGUISTIQUE FRANÇAISE (B A L F). 4 numéros par an. Diff. KLINCKSIECK, Paris.

CAHIERS DE LEXICOLOGIE. Revue internationale de lexicologie et de lexicographie. 2 numéros par an. Diff. DIDIER-ERUDITION, Paris.

BULLETIN DE L'OBSERVATOIRE DU FRANÇAIS CONTEMPORAIN EN AFRIQUE NOIRÉ (OFCAN). 1 numéro par an. Diff. INALF.

BULLETIN DE L'OBSERVATOIRE DU FRANÇAIS DANS LE PACIFIQUE, Université d'Auckland. Diff. DIDIER-ERUDITION, Paris.

OUVRAGES ET COLLECTIONS

BIBLIOGRAPHIE DES CHRONIQUES DE LANGAGE PARUES DANS LA PRESSE FRANÇAISE, t. I (1950-1965), 416 p. ; t. II (1966-1970), 278 p. Diff. KLINCKSIECK, Paris.

BIBLIOGRAPHIE DES CHRONIQUES DE LANGAGE PARUES DANS LA PRESSE DU CANADA, t. I (1950-1970), 465 p. ; t. II (1879-1949), 1007 p. Diff. KLINCKSIECK, Paris.

LE FRANÇAIS CONTEMPORAIN : INVENTAIRE PERMANENT DES TRAVAUX INEDITS ET DES RECHERCHES EN COURS, t. I, 842 fiches ; t. II, 572 fiches ; t. III, 695 fiches ; t. IV, 161 p. Diff. KLINCKSIECK, Paris.

DATATIONS ET DOCUMENTS LEXICOGRAPHIQUES : Matériaux pour l'Histoire du Vocabulaire Français (Nouvelle série A-Z, fasc. 1 à 27). Diff. KLINCKSIECK, Paris.

STRUCTURE DE L'ORTHOGRAPHE FRANÇAISE, Actes du Colloque du CNRS, (Paris, 1973), présentés par N. CATACH, 205 p. Diff. KLINCKSIECK, Paris.

REPERTOIRE DES DICTIONNAIRES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES (1950-1975), éd. du CONSEIL INTERNATIONAL DE LA LANGUE FRANÇAISE.

MATERIAUX POUR L'ETUDE DES REGIONALISMES DU FRANÇAIS : Les régionalismes du français parlé à Vourey, village dauphinois. Diff. KLINCKSIECK, Paris.

CHARLES NODIER LEXICOGRAPHE, par H. de VAULCHIER, 313 p. Diff. DIDIER-ERUDITION, Paris.

DATATIONS ET DOCUMENTS LEXICOGRAPHIQUES (sous presse) : Matériaux pour l'Histoire du Vocabulaire Français, fasc. 28.

KLINCKSIECK - Paris

VOLUME I (1979)

1. Jacques GENINASCA, Du bon usage de la poêle et du tamis.
2. Claude ZILBERBERG, Tâches critiques.
3. Jean-Claude COQUET, Le sujet énonçant.
4. James SACRE, Pour une définition sémiotique du maniérisme et du baroque.
5. A. J. GREIMAS, La soupe au pistou.
6. Jean-Marie FLOCH, Des couleurs du monde au discours poétique.
7. Françoise BASTIDE, Approche sémiotique d'un texte de sciences expérimentales.
8. Ivan DARRAULT, Pour une approche sémiotique de la thérapie psychomotrice.
9. Joseph COURTES, La "lettre" dans le conte populaire merveilleux (1<sup>re</sup> partie).
10. Joseph COURTES, La "lettre" dans le conte populaire merveilleux (2<sup>e</sup> partie).

VOLUME II (1980)

11. Félix THURLEMANN, L'admiration dans l'esthétique du XVIII<sup>e</sup> siècle.
12. Eric LANDOWSKI, L'Opinion publique et ses porte-parole.
13. A. J. GREIMAS, Description et narrativité, suivi de : A propos du jeu.
14. Joseph COURTES, La "lettre" dans le conte populaire merveilleux (3<sup>e</sup> partie).
15. Paul RICŒUR, La grammaire narrative de Greimas.
16. Jacques FONTANILLE, Le désespoir.
17. Georges MAURAND, "Le Corbeau et le Renard".
18. Madeleine ARNOLD, Ordinateur, sémiotique et "Machine molle".
19. Ignacio ASSIS DA SILVA, Une lecture de Velasquez.
20. Thomas G. PAVEL, Modèles génératifs en linguistique et en sémiotique.

VOLUME III (1981)

21. Hans-George RUPRECHT, Du formant intertextuel.
22. Eric LANDOWSKI, Jeux optiques.
23. Daneil PATTE, Carré sémiotique et syntaxe narrative.
24. Henri QUERE, Sens linguistique et ré-interprétation.
25. Michel ARRIVE, Le concept de symbole (1<sup>re</sup> partie : sémio-linguistique).
26. Jean-Marie FLOCH, Sémiotique plastique et langage publicitaire.
27. A. J. GREIMAS, De la colère.
28. Françoise BASTIDE, La démonstration.
29. François RASTIER, Le développement du concept d'isotopie.
30. Claude ZILBERBERG, Alors : Raconte ! (Notes sur le faire informatif).

VOLUME IV (1982)

31. Per Aage BRANDT, Jean PETITOT, Sur la vérité.
32. Dominique MAINGUENEAU, Dialogisme et analyse textuelle.
33. Jacques FONTANILLE, Un point de vue sur "croire" et "savoir".
34. Claude CALAME, Énonciation : véracité ou convention littéraire ?
35. Tahsin YUCEL, Le récit et ses coordonnées spatio-temporelles.
36. Michel ARRIVE, Le concept de symbole (2<sup>e</sup> partie : psychanalyse).
37. Herman PARRET, Éléments pour une typologie raisonnée des passions.
38. Jean DELORME, Savoir, croire et communication parabolique.
39. Denis BERTRAND, Du figuratif à l'abstrait, chez Zola.
40. Georges KALINOWSKI, Vérité analytique et vérité logique.