g Thèses pour une objectivité sémiotique*

Jean Petitot

à Paolo Fabbri et Omar Calabrese

Mes remarques seront de nature essentiellement épistémologique.** Cela ne veut pas dire pour autant qu'elles seront générales. Elles sont issues de mes recherches sur l'implication de la théorie des catastrophes dans la théorie sémio-narrative greimasienne et sont donc à ce titre strictement sémiotiques. Ceci dit, l'ayant développé ailleurs, je ne parlerai pas du contenu technique de ces recherches et je me limiterai à la conception de la *modélisation* qui leur sert de cadre. Après avoir rappelé très brièvement le concept de modèle dont il est fait usage dans la théorie logique des modèles, je montrerai en quoi, contrairement à ce que les dogmes du logicisme ont cherché à faire croire, il est fondamentalement inapproprié pour les sciences empiriques en général et les sciences du langage en particulier. Cela me conduira à plaider en faveur d'une conception rationaliste—transcendantale—de la modélisation, analogue à celle que l'on rencontre en physique. En l'appliquant au rationalisme greimassien, nous verrons pourquoi il est nécessaire de distinguer soigneusement *la modélisation des phénomènes* et la *schématisation des concepts.*

* Conférence invitée au XIIème Congrès de l'AISS tenu du 19 au 21 octobre 1984 à Ferrare et organisé par Omar Calabrese; ce texte résume sous la forme de manifeste des réflexions épistémologiques. Après avoir rappelé la notion de modèle telle qu'on la rencontre en logique formelle, il esquisse une critique du logicisme. Il reprend ensuite la doctrine transcendantale et, en discutant l'épistémologie greimasienne, montre comment on peut l'appliquer à l'objectivité sémiotique. Il rappelle ensuite, pour les commenter, les douze thèses que j'ai présentées en juin 1984 à Palerme au IIIème Congrès de l'AISS.

I. LE CONCEPT DE MODELE EN LOGIQUE FORMELLE

Comme vous le savez, la théorie logique des modèles a pour but d'analyser les rapports existant entre une structure mathématique concrète (ou une classe de structures du même type) et sa théorie, c'est-à-dire l'ensemble des énoncés, formulés dans un certain langage formel, que cette structure satisfait. Elle repose sur une dialectique syntaxe/sémantique où la syntaxe concerne la partie linguistique et formelle et où la sémantique concerne la partie ensembliste et «concrète»[1].

[1] «Concret» au sens mathématique, c'est-à-dire au sens d'objets idéaux.

Soit α une structure mathématique, par exemple $\alpha = \mathbb{R}, +, ., <>$ l'ensemble $\mathbb{R}$ des nombres réels muni de sa structure algébrique de corps et de sa structure d'ordre. Pour parler d'un tel objet il faut disposer:

(i) d'un langage formel approprié L (par exemple un calcul des prédicats du premier ordre[2] possédant des symboles + et . d'opérations binaires, des symboles de constantes pour les éléments neutres 0 et 1, un symbole < de relation binaire, etc.);

(ii) d'une interprétation de L dans α.

Un énoncé formel φ de L est valide dans α ($\alpha \models \varphi$) s'il est vrai une fois interprété dans α. L'on dit alors que α est un *modèle* de φ. On généralise immédiatement à un ensemble Σ d'énoncés. Cela permet de mettre en place la dialectique syntaxe/sémantique et déductibilité/validité. Côté sémantique, si K est une classe de structures α de même type, on appelle *théorie* de K l'ensemble des énoncés de L valides dans tous les α de K:

$\text{th}(K) = \{ \varphi \in L \,/\, \alpha \models \varphi \text{ pour tout } \alpha \text{ de } K \}$.

Côté syntaxe, si Σ est un ensemble d'énoncés de L, on appelle *théorie* de l'ensemble des énoncés dérivables de Σ suivant les règles de déduction de L: $\text{th}(\Sigma) = \{ \varphi \in L \,/\, \Sigma \vdash \varphi \}$.

L'idéal serait évidemment qu'il y ait *équivalence* entre syntaxe et sémantique. Cela serait le cas si la théorie de toute structure α était finiment axiomatisable et catégorique au sens suivant:

(i) il existe un ensemble fini Σ d'énoncés (axiomes) tel que un énoncé φ de L soit valide dans α si et seulement si il est dérivable de Σ, autrement dit tel que $\text{th}(\alpha) = \text{th}(\Sigma)$;

(ii) si deux structures α et β ont mêmes théories: $\text{th}\,\alpha) = \text{th}(\beta)$, alors elles sont isomorphes: $\alpha \simeq \beta$ (catégoricité).

Si tel était le cas il y aurait équivalence entre l'objet « concret » α et ce que le langage L permet d'en dire. Il y aurait équivalence entre « l'être » et le « discours » sur l'être.

Mais cela est évidemment très loin d'être le cas et l'on dispose de nombre de théorèmes profonds, désormais classiques, montrant que la sémantique est plus « riche » que la syntaxe. J'en rappelle quelques-uns concernant le calcul des prédicats du premier ordre.

** Je remercie l'Association Italienne d'Etudes Sémiotiques, la ville de Ferrare et Omar Calabrese de me donner l'occasion de préciser, dans ce palais somptueux les douze thèses sur l'objectivité sémiotique que j'ai présentées en juillet à Palerme au Troisième Congrès de l'Association Internationale. Il s'agit là d'un travail lié pour moi à l'Italie dans la mesure où il a été grandement favorisé par mes séjours au DAMS de Bologne et par les discussions que j'ai pu y avoir, en particulier avec Paolo Fabbri et Omar Calabrese.

[2] On dit qu'un calcul des prédicats est du premier ordre lorsqu'on restreint la quantification aux éléments des ensembles considérés en s'interdisant en particulier de quantifier sur les sous-ensembles.

Il y a d'abord les théorèmes affirmant que tout « se passe bien » :

1. Si $\vdash \varphi$ alors $\alpha \models \varphi$ pour tout α : φ est universellement valide (c'est évident car les axiomes du calcul des prédicats sont universellement valides et les règles de déduction préservent la validité universelle).

2. Réciproquement (théorème de complétude de Gödel), si $\alpha \models \varphi$ pour tout α où φ est interprétable, alors $\models \varphi$ (φ est une tautologie). Cela est faux pour les calculs des prédicats d'ordre supérieur (théorème d'incomplétude de Gödel).

3. Le théorème de complétude est équivalent au suivant : un ensemble Σ d'énoncé est consistant si et seulement si il admet un modèle. Autrement dit, au premier ordre, la vieille conception métaphysique de l'existence comme non contradiction est valide.

4. Ces deux théorèmes sont solidaires d'un troisième dit de « compacité » : Si Σ est un ensemble (infini) d'énoncés dont tout sous-ensemble fini Σ_f admet un modèle, alors Σ admet un modèle.

Mais il existe aussi de profonds théorèmes de limitation affirmant que tout « ne se passe pas bien » :

5. Le théorème de Löwenheim-Skolem « upward » : Soit Σ un ensemble d'énoncés possédant un modèle de cardinal *infini*. Si $\sharp\, \Sigma = \alpha$, alors Σ a un modèle infini de cardinal β pour tout $\beta \geq \alpha$. Ce théorème fondamental montre que th $(\alpha) =$ th (β) n'implique pas en général $\alpha \simeq \beta$. Autrement dit, les théorèmes *ne sont pas* catégoriques en général. Disons alors que Σ est α-catégorique (α étant un cardinal) si th$(\alpha) =$ th(β) et $\sharp\, \alpha = \sharp\, \beta = \alpha$ impliquent $\alpha \simeq \beta$.

6. Théorème de Morley : Si Σ est α-catégorique pour *un* cardinal $\alpha > \chi_0$ (i.e. non dénombrable) alors Σ est β-catégorique pour *tout* $\beta > \chi_0$.

7. Théorème de Löwenheim-Skolem « downward » : Soit Σ un ensemble d'énoncés de cardinal $\sharp\, \Sigma = \alpha$ possédant un modèle infini de cardinal $\geq \alpha$. Alors Σ possède un modèle de cardinal Sup (α, χ_0). Ce théorème a pour corollaire immédiat le « paradoxe » de Skolem : il existe des modèles *dénombrables* de $\mathbb{R}$ (alors que pourtant, d'après une démonstration célèbre de Cantor, on sait que $\mathbb{R}$ est *non* dénombrable).

Le théorème 5 de Löwenheim-Skolem est le théorème fondamental d'existence des *modèles non standard*. Il montre qu'il existe des modèles de l'arithmétique ou de l'analyse de n'importe quel cardinal. Par exemple la structure d'ordre des réels $<\mathbb{R}, <>$ est une *extension élémentaire* de celle des rationnels $<\mathbb{Q}, <>$ (i.e. $\mathrm{Th}(\mathbb{R}, <) = \mathrm{Th}(\mathbb{Q}, <)$ dans le langage $L_{\mathbb{Q}}$ où il existe des symboles de constantes pour *tous* les éléments de $\mathbb{Q}$) et le concept de *continu* n'est donc pas définissable au premier ordre. En particulier il existe des corps ordonnés $\mathbb{R}^*$ (i) de cardinal strictement supérieur à celui de $\mathbb{R}$, (ii) possédant $\mathbb{R}$ comme sous-corps ordonné, et (iii) *indistinguables* de $\mathbb{R}$ quant à leur théorie au premier ordre ($\mathrm{Th}(\mathbb{R}^*) = \mathrm{Th}(\mathbb{R})$). Ainsi que Robinson l'a montré, on peut utiliser ces surcorps de $\mathbb{R}$ pour doter d'un statut rigoureux le concept leibnizien (paradoxal) *d'infinitésimale*[3].

[3] Pour des aperçus sur l'analyse non standard, cf. Petitot (1979).

II. CRITIQUE DU LOGICISME

La théorie logique des modèles est fascinante et d'un éminent intérêt. Il serait donc prétentieux et absurde que d'y redire. Mais l'on peut en revanche critiquer sévèrement à bon droit me semble-t-il, la façon dont l'empirisme logique et le néopositivisme en ont fait dogmatiquement usage pour penser le rapport entre les mathématiques et la réalité empirique et « résoudre » ainsi le problème de la théorie de la connaissance. Cette « révolution » est en effet une liquidation et n'a pu exercer son écrasante influence que dans les milieux de « sciences » philosophiques et humaines ignorantes des structures profondes des sciences d'objet.

Comme nous venons de le rappeler, la théorie logique des modèles est une théorie de l'interprétation d'énoncés formels— réduits à la pure forme syntaxique d'assemblages symboliques— dans des structures mathématiques « concrètes ». Constituant le versant « sémantique » de la logique, ces objets idéaux sont des objets *construits*. Quelles que soient les limitations profondes et subtiles que nous avons indiquées, on peut alors poser que leur « être » est un être *purement discursif* dont l'analyse se réduit à celle de la structure *syntaxique* d'énoncés dont une sémantique *purement dénotative* définit la valeur de vérité. J'appelerai ici « véri-syntaxique » cette conception formaliste. Il est certain qu'il existe un aspect véri-syntaxique dans le rapport que les langues naturelles entretiennent avec le monde naturel qualitativement structuré en états de choses (les états de choses au sens de Husserl et de la gestalttheorie étant, rappelons-le, les corrélats ontologiques des énoncés qui y refèrent).

On peut donc, dans certaines limites, accepter le parallèle suivant :

	Syntaxe	Sémantique
Théorie des modèles	Langage formel L, Σ , Th (Σ) Déduction	Structures α Th α Validité
Langage/Monde	Fragments de langue naturelle formalisée	Monde structuré qualitativement en états de choses (sémiotique du monde naturel)

Mais il me semble dramatiquement fallacieux de rabattre, pour l'y réduire, sur cette conception veri-syntaxique la question du rapport *entre mathématiques et réalité objective*, suivant le parallèle :

Syntaxe	Sémantique
Fragments de langue naturelle formalisée	Monde naturel
Mathématiques	Réalité objective

Autrement dit, il n'est pas vrai que le monde phénoménal est en position de « sémantique » pour la syntaxe logique des énoncés scientifique. Le monde *n'est pas* une dénotation, une référence, pour les formalismes des sciences. La question centrale de la théorie de la connaissance—de la portée ontologique des mathématiques est d'une toute autre ampleur. On ne peut la ramener à son aspect véri-syntaxique que si, avec le logicisme, on la dénature par une double réduction:

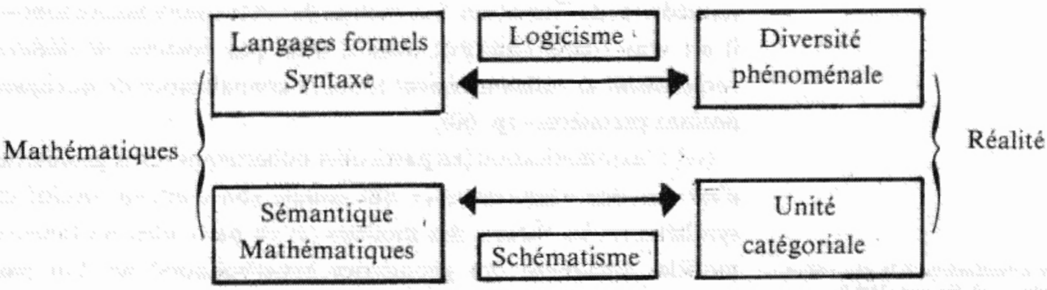
(i) Réduction des mathématiques à un langage formel. A travers une mésinterprétation définitionnelle et conventionnelle de l'axiomatique hilbertienne, on fait passer les structures mathématiques du côté de la syntaxe en oubliant qu'elles sont pourtant, par définition, du côté de la sémantique et constituent une réalité « concrète », un « autre » du langage.

(ii) Réduction de la réalité objective à la manifestation phénoménale comme si les phénomènes étaient toujours-déjà en soi préconstitués dans leur *sens d'objet* déterminé. En ce sens, de Mach et Eddington à Wittgenstein et Carnap, le logicisme est contrairement aux apparences, *un phénomènisme anti-mathématique précritique* (au sens kantien du terme critique) méconnaissant gravement la différence *cardinale* entre logique *formelle* et logique *trancendantale.*

Or:

(i) Les phénomènes ne sont pas d'emblée donnés comme objets. La différence entre phénomène et objet est la forme critique de *la différence ontologique* heideggerienne et c'est une hérésie précritique que de le méconnaître. Le monde se donnant comme phénomène dans son apparaître ne devient le corrélat objectal de sciences objectives qu'à travers des systèmes de catégories et de principes déterminant *des sens d'objet* (sens noématiques chez Husserl).

(ii) Le clivage syntaxe/sémantique passe à travers les mathématiques y compris dans le rapport qu'elles entretiennent avec la réalité objective. Les mathématiques n'ont pas pour vocation de permettre l'analyse logique de théories conceptuelles-descriptives, mais bien au contraire, comme Lautman et Cavaillès n'ont eu de cesse de l'affirmer à la suite de Kant et de Husserl, de fournir un *organon* aux diverses sciences empiriques objectives. Autrement dit, le rapport mathématique—réalité n'est pas un jeu à deux mais un jeu à quatre entre, côté mathématiques, le rapport syntaxe/sémantique et, côté réalité, le rapport diversité phénoménale/unité catégoriale. J'appellerai *schématisme* la relation *sémantique* entre des structures mathématiques spécifiques et l'unité catégoriale déterminant un sens d'objet.



Il me paraît essentiel d'insister sur le fait que la connaissance est une *reconstruction mathématique d'un réel phénoménal* et que, dans les sciences du langage, il faut traiter les propriétés sémio-linguistiques, comme un *réel phénoménal* particulier, a priori aussi *étranger dans son être* au langage que le réel physique ou le réel biologique. *Ce n'est donc pas parce que les mathématiques sont aussi un langage que leur rapport avec le langage doit être pour autant une affaire de (méta) langage.* C'est pourquoi je plaide en faveur de la réintroduction dans l'épistémologie—et en particulier dans celles des sciences du langage—de la problématique *transcendantale* de l'objectivité et de l'ontologie. Je l'ai souvent fait à d'autres occasions en suivant Kant, Husserl, Hartmann, Cassirer, Lautman ou Cavaillès. Je le ferai ici en suivant un moment les thèses exposées par Ferdinand Gonseth dans son ouvrage célèbre *Les Mathématiques et la Réalité.*

(i) La réalité n'est pas donnée mais construite. Pour la raison théorique, la perception des phénomènes est subordonnée à une *aperception* d'objet.

(ii) Le problème épistémologique central est celui des rapports entre mathématiques et réalité. « La décision sur ce seul point entraîne la décision partout » (p. 32).

(iii) Il est faux que « l'adéquation langage-réalité se réduit à une question de pureté d'expression et de correction grammaticale» (p. 37), i.e. à l'élaboration d'une métalangage épuré en langage formel. La connaissance *n'est pas* «une construction à la fois verbale, logique et essentielle de la réalité, à partir des moments et de ses qualités élémentaires; et plus généralement à partir des données immédiates de l'intuition. Les racines de toute connaissance sont—il est vrai—dans l'intuitif; mais il n'est pas possible *de déduire verbalement et rationnellement* toute la connaissance de quelques notions premières» (p. 60).

(iv) L'axiomatisation (en particulier hilbertienne) de la géométrie *n'est pas* une «logicisation» qui anihile son contenu intuitif et synthétique. La théorie des modèles (et en particulier les fameux modèles euclidiens des géométries hyperboliques[4] ne doit pas conduire «à faire tomber au rang de choses logiques» les «images géométriques» (p. 79). Car la géométrie reste «concrète» (Husserl dirait «matérielle» par rapport au logique. Et «si l'on projette les concepts géométriques sur le plan du logique, le sens qu'ils ont pris ou qu'ils pourront encore prendre dans la description des réalités dites objectives ne leur est plus *inhérent*». On a ainsi «voué à l'anéantissement» un «monde mental» (p. 82). Nous verrons même que l'on s'interdit dès lors toute compréhension de l'*objectivité*.

[4] Pour une introduction à la géométrie hyperbolique, cf. Petitot (1980).

(v) L'axiomatisation *n'est pas* une définition, ni explicitement, ni implicitement (p. 90). Elle n'est pas non plus conventionnelle. «L'abstrait ne peut pas revendiquer une existence autonome: ceci suffit pour écarter l'idée selon laquelle les axiomes représentent des conventions posées librement par l'esprit» (p. 92).

(vi) L'armature logique des mathématiques n'exprime pas une *essence* logique. Le logique ne fait que *réguler* le contenu *synthétique* des mathématiques. C'est une instance juridique et seconde. Les mathématiques ont *originairement* rapport au synthétique a priori et à l'expérience, et non pas au langage. A la vérité logique on doit opposer la vérité comme adéquation et comme conformité à la réalité objective.

(vii) C'est pourquoi il faut critiquer le point de vue formaliste-logiciste. L'authentique axiomatique est *intermédiaire* entre la pensée et le réel, l'abstrait et le concret. «Il n'y a pas d'axiome sans un concret où il fonde sa signification extérieure et un abstrait à la structure duquel il participe » (p. 237). « L'axiomatisation par *définition implicite* (omission doctrinale du concret d'où s'abstrait le système d'axiomes) manque complètement son but lorsqu'elle prétend se passer entièrement de significations antérieures et extérieures. Ce n'est qu'une imitation superficielle de l'axiomatique géométrique. C'est une méthode, sans fondement » (p. 246).

Toute l'histoire de la physique mathématique est l'exemplification triomphale de ces thèses. Il suffit de se référer aux travaux de savants comme Hamilton, Riemann, Stokes, Klein, Maxwell, Poincaré, Hilbert, Cartan, Weyl, Einstein, Birkhoff, Heisenberg, Dirac, etc. (pour ne pas parler de génies plus contemporains) pour se convaincre du fait que la physique moderne est « *platonicienne* » (et non aristotélicienne) que c'est, comme l'affirmait Heisenberg, une expérience « illuminée » de réflexions mathématiques, qu'elle produit une *ontogenèse* des phénomènes à partir de la mathématisation de concepts théoriques fondamentaux, que ces concepts ne sont pas inductivement décidables et que leurs mutations commandent l'histoire de la discipline (cf. par exemple en mécanique quantique le remplacement du concept de particule par celui, platonicien, de symétrie, ou la conquête du concept d'état stationnaire discret permettant de rendre compatibles la stabilité de l'atome et les lois spectrales).

C'est pourquoi dans la lignée néo-aristotélicienne de la sémantique formelle conduisant le Frege et Mach à Wittgenstein, Carnap et Quine, (et même Kripke et Montague), l'on peut dénoncer deux *préjugés*.

(i) Le préjugé *définitionnel* selon lequel on peut librement axiomatiser les contenus conceptuels dans la mesure où l'on peut les définir, comme si le synthétique pouvait librement se convertir en analytique.

(ii) Le préjugé *phénoméniste* selon lequel, puisqu'il n'y a pas, dit-on, de différence ontologique entre phénomène et objet, les langages théoriques doivent être réductibles au langage d'observation, sauf à être métaphysiques, comme si, avec le schématisme, Kant n'avait pas déjà défini il y a déjà deux siècles le seul critère de démarcation entre métaphysique et science.

III. VERS UNE DOCTRINE TRANSCENDENTALE DE L'OBJECTIVITÉ SÉMIOTIQUE

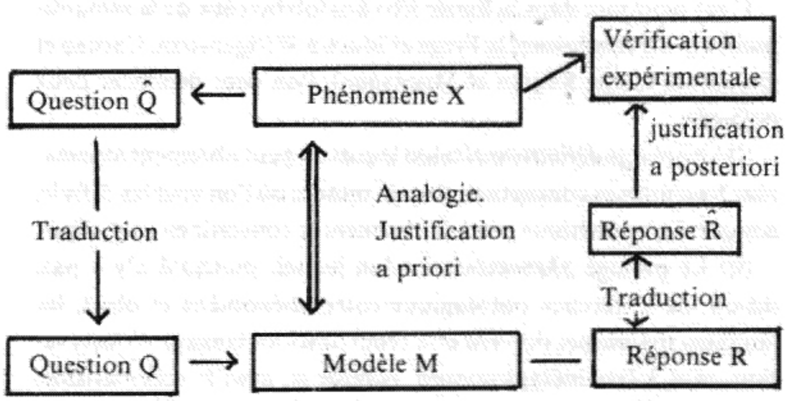
Pour commencer notre parcours devant conduire à une conception rationaliste de la modélisation, partons, si vous le voulez bien, du point de vue de René Thom que Gulio Giorello et Giuseppe Geymonat ont rappelé dans leur article *Modelo* de l'Encyclopédie Einaudi[5]. De façon générale, un modèle est une *analogie* entre un phénomène X et un objet construit M (le modèle). Cette simulation doit permettre de répondre à une question $\hat{Q}$ que l'on se pose à propos de X. Pour cela il faut :

(i) Que ce soit la question $\hat{Q}$ qui détermine la construction de M.

(ii) Que l'on puisse *traduire* la question $\hat{Q}$ en une question Q concernant M. Cela présuppose, côté langage, que l'on sache passer du langage descriptif d'observation de X (en général la langue naturelle) au langage théorique formalisé de M. Cela présuppose également, côté objet, que l'on sache passer d'un phénomène donné à un objet théorético-formel construit. Cette question et celle de la *justification a priori* des modèles. Les concepts théoriques en sont la clef.

(iii) Que la réponse R fournie par M à Q puisse, une fois traduite en une réponse $\hat{R}$ et $\hat{Q}$, être soumise à des vérifications expérimentales (justification *a posteriori* par confirmation/réfutation).

[5] Cf. Thom (1979).



Le problème de la justification *a priori* des modèles constitue le problème épistémologique central. C'est celui de leur portée ontologique et de leur adéquation à la réalité objective des phénomènes X. Sa pierre angulaire tient dans *le choix de l'univers mathématique* dans lequel se formule l'analogie X - M.
* Ce choix n'est pas inductivement décidable.
* Il n'est empiriquement ni confirmable, ni réfutable.
* Il permet à la théorie de devenir hypothético-déductive, certaines *conséquences* pouvant, elles, rejoindre le résultat de généralisations inductives et devenir ainsi empiriquement confirmables/réfutables.
* Il dépend en dernière instance de la possibilité de représenter mathématiquement (de symboliser) l'*aperception* des phénomènes conformément à un *sens noématique.*

Ni inductif, ni déductif, ce choix est de nature *abductive.* Et ce qui compte dans l'abduction comme procédure de formation d'hypothèses, ce n'est pas tant sa forme logique que son rapport à l'innovation conceptuelle et à l'imagination théorique. En fait, l'abduction n'est que la dénomination peircéenne de ce que Kant appelait le jugement *réfléchissant.* Toute la question étant de savoir comment des concepts peuvent passer d'un usage réfléchissant à un usage *déterminant* dans des jugements d'expérience possédant une valeur objective.

Cette question est celle—kantienne et husserlienne—de la Déduction et du Schématisme transcendantaux. En ayant longuement traité ailleurs[6], je ne l'aborderai pas ici. Je me bornerai à rappeler les données suivantes qui explicitent la différence ontologique phénomène/objet.

(i) Le sens noématique (le sens d'objet posé comme étant) qui est le corrélat intentionnel d'une aperception transcendantale dans une onotologie régionale, détermine *préalablement* ce qui appartient *en général* à l'objectivité des phénomènes de cette ontologie régionale. Comme l'a rappelé le professeur Amedeo Conte dans sa conférence sur les modèles déontiques, c'est un système de règles eidético-constitutives et nomothétiques qui sont des conditions de possibilité de l'expérience (et ne sont donc pas inductivement atteignables). Pour reprendre le beau néologisme de nomos anan-

[6] Cf. par exemple Petitot (1983), (1985b) et (1986).

chastikos proposé par Conte, on peut dire qu'elles sont *anankastiques*[7]. Comme y a insisté Husserl, elles norment toutes les disciplines empiriques de la sphère régionale considérée.

(ii) Pour pouvoir « redescendre » d'un sens noématique ainsi défini par un système de catégories et de règles possédant la valeur de *prédicats ontologiques* (de déterminations synthétiques de l'objet en général), vers la diversité empirique des phénomènes qu'il permet de subsumer sous l'unité catégoriale d'une aperception, il faut pouvoir schématiser les catégories. Car la schématisation fait d'un concept la source d'une diversité construite.

(iii) Il s'agit là d'un problème d'Esthétique transcendantale. Dans sa version « faible », le Schématisme transcendantal consiste à représenter les catégories dans des formes de l'intuition de façon à leur faire acquérir un contenu transcendantal. Ce que Husserl appelait le « remplissement » d'un sens noématique intentionnel par une intuition donatrice orginaire. Dans sa version « forte », que j'utiliserai ici, il consiste plus précisément à « construire » (au sens kantien) les catégories dans des formes de l'intuition converties *en intuitions formelles* par une détermination *mathématique*[8].

Je voudrais maintenant vous montrer comment ce point de vue décidément rationaliste peut être appliqué à la sémiotique greimasienne et comment elle en confirme sur certains points et en transforme sur d'autres points l'épistémologie. Il faut dire que la position de Greimas est quelque peu ambigüe, comme d'ailleurs celle de Hjelmslev dont elle se réclame[9]. En effet, si, d'un côté, il a dénoncé les conceptions logicistes du formalisme, Greimas en a, semble-t-il accepté l'idéal « axiomatique ». On ne trouve pas chez lui de tentative de constitue une *objectivité proprement sémiotique* qui posséderait le statut d'une ontologie *régionale*. Cela est dû, me semble-t-il, au fait que Greimas a considéré que l'opposition entre sciences *naturelles* et sciences *humaines* (entre *Naturwissenschaften* et *Geisteswissenschaften*) était indépassable et que *le sens n'était pas un phénomène objectivable*. A la suite de Husserl et de Wittgenstein il a donc posé qu'entre l'explicaiton *(erklären)* et la compréhension (Verstehen) il y avait la *description* et qu'une science comme la sémiotique *dont l'objectivité se réduit à la description*

[7] Alors que nomos renvoie à des règles qui ne sont que des coutumes, des conventions, ananchê y ajoute la loi (physique ou morale), la nécessité contraignante, la violence de l'obligation.

[8] Vu sa conception bornée des mathématiques, Kant n'a pas pu développer cette conception mathématique du schématisme. Après lui, les néo-kantiens et Husserl ont fait fond sur le formalisme hilbertien pour en généraliser l'opération. Mais ce faisant ils ont sacrifié l'Esthétique à l'Analytique et ont obscurci l'écart entre logique formelle et logique transcendantale. Même Husserl, malgré ses efforts n'a pu se sortir du piège.

[9] A propos de Hjelmslev on pourra se référer aux inédits édités par François Rastier. Hjelmslev (1985). Cf. en particulier le posthume *Résumé d'une Théorie du Langage*.

possédait, comme telle et de droit, une autonomie épistémologique. Du coup, le seul accès aux mathématiques devenait, comme chez Husserl, celui de la formalisation axiomatique du métalangage de description (auquel s'identifiait la théorie) puisqu'il n'y avait aucune Esthétique, aucun a priori synthétique, aucun Schématisme permettant de conférer aux concepts un contenu *transcendantal.*

Précisons. Comme nous l'avons vu, la théorie sémiotique standard exposée dans le *Dictionnaire*[10] est une hiérarchie définitionnelle de concepts reposant sur des concepts primitifs indéfinissables possédant le statut, selon Greimas, de catégories formelles a prioriques, de postulats et d'universaux. On trouve parmi eux les concepts caractéristiques de l'ontologie structurale, de continu/discontinu/discret, de relation, d'identité/différence, de jonction/conjonction/disjonction, etc.

Sur cette base catégoriale s'élabore donc une hiérarchie définitionnelle de concepts dérivés, un métalangage *possédant lui-même le statut d'une sémiotique.* La formalisation consiste alors, selon Greimas, à doter d'une « expression formelle les contenus ainsi définis relationnellement. Une fois effectuée, une telle « axiomatisation » devrait permettre de « produire la (sémiotique) comme un langage formel, comme une "pure algèbre[11]" ». Et les modèles ne seront alors que divers modes de représentation d'une réalité étrangère à toute formalisation et *décrite* par la théorie. Cette conception permet selon Greimas de faire l'économie de l'ontologie, c'est-à-dire de cette tare de l'esprit, source de toutes les discordes, qu'est la philosophie, pire, la « métaphysique ».

Pour approfondir ces divers points particulièrement délicats, reparcourons pour un instant certains items du *Dictionnaire :*

(i) Une théorie est une *construction* cohérente et vérifiable, intermédiaire entre les concepts indéfinissables et la confrontation avec le donné empirique. Plus précisément, c'est une *hiérarchie de métalangages* conduisant par paliers du niveau des phénomènes empiriques, à celui du langage *de description* et des concepts opératoires, puis à celui du langage *méthodologique* justifiant les descriptions et enfin à celui du langage *épistémologique* « où les concepts, indéfinissables, et les hypothèses, non démontrables,

[10] *Dictionnaire raisonné de la théorie du langage* qui parachève le *Résumé d'une théorie du langage* de Hjelmslev cité plus haut.

[11] Greimas, Courtés, (1979), p. 225.

devront être organisés en une axiomatique » (p. 395).

(ii) Le niveau *méthodologique* est celui de l'analyse des concepts descriptifs (comme ceux d'élément, d'unité, de classe, de catégorie, etc.) et des procédures (ou méthodes: identification, segmentation, substitution, commutation, etc.) *opératoires* permettant la *représentation théorique* d'un objet (i.e. sa description) (p. 229). « Un concept ou une règle sont dits opératoires lorsque, bien qu'insuffisamment définis et pas encore intégrés dans le corps des concepts et/ou dans l'ensemble des règles, ils permettent néanmoins d'exercer un faire scientifique apparemment efficace » (p. 262).

(iii) Le niveau *épistémologique* est, quant à lui, celui de l'analyse des axiomes et des hypothèses ainsi que de « l'inventaire » des concepts indéfinissables. « C'est une caractéristique essentielle de toute théorie bien formée » (p. 130).

(iv) La *construction* est celle d'un métalangage permettant de « dévoiler progressivement l'ordre immanent » des choses. Elle est le fait du sujet connaissant (sujet épistémique collectif) et se confond avec la *description*. L'objet construit, l'est au sens de « décrit dans un métalangage construit » (p. 65).

(v) La construction d'un métalangage de construction est une *représentation logico-sémantique* « qui consiste, grosso modo, à joindre des investissements sémantiques à des concepts interdéfinis et contrôlés par la théorie (ou à interpréter les symboles d'un langage formel » (p. 315).

(vi) Les métalangages de description se distinguent des *langages de représentation* qui les manifestent et les traduisent. En effet, il peut y avoir différentes représentations d'une même « réalité ».

(vii) La *formalisation* est alors la « transcription dans un langage formel » du métalangage de description. Elle permet de « tester la cohérence » de la théorie et d'en déduire des conséquences. Elle « n'intervient, en principe, qu'après coup, alors que la théorie est déjà conceptualisée » (p. 153).

(viii) Le *formel* se caractérise par son opposition au *contenu*. Un système formel est *conventionnel*. C'est un calcul symbolique, sans sémantique, où le sens se trouve évacué. Il relève de la forme de l'expression (symbolisme) et constitue une sémiotique *monoplane*, c'est-à-dire une sémiotique sans sémiosis proprement dite, dont les deux plans de l'expression et du contenu sont *conformes* (p. 156 et 193). Il doit donc être *interprété* sémantiqement.

(ix) Les *modèles* sont alors des « simulacres construits permettant de représenter un ensemble de phénomènes ». Ce sont des « constructions abstraites et hypothétiques » *déduite* de la théorie, dans le cadre de la méthode hypothético-déductive, et effectuées dans des langages de représentation appropriés (cf. vi)). Ils doivent satisfaire à une « double conformité » : la conformité à la théorie (déduction) et la conformité aux données empiriques (confirmation/réfutation) (p. 232).

(x) Les modèles spécifient dans des langages de représentation des énoncés déduits des concepts non définis et des axiomes de la théorie, « énoncés susceptibles d'être considérés comme des procédures de découverte » (p. 176). Alors que les procédures de *description* sont des procédures de construction d'un métalangage, les procédures de *découverte* sont les formulations explicites des opérations cognitives conduisant aux procédures de description. Comme méthodes opératoires, elles doivent être évaluées d'abord méthodologiquement, puis épistémologiquement (cf. (ii) et (iii)) (p. 84).

On voir clairement se manifester dans ces affirmations un point de vue formaliste.

(i) Primat de la description comme construction d'un métalangage et donc de la théorie *conceptuelle*.

(ii) Primat du contenu : la théorie comme (méta)sémiotique.

(iii) Primat de la *forme* du contenu. A l'interrelation des concepts (syntaxe) on adjoint des investissements sémantiques (sémantique) et l'on croit retrouver ainsi un parfait parallèle avec les conceptions véri-syntaxiques issues de la théorie logique des modèles (cf. la parenthèse très significative de (v)).

(iv) Conception définitionnelle et conventionnelle de l'axiomatique.

(v) Subordination des représentations mathématiques à la construction conceptuelle.

(vi) Dénégation de tout contenu ontologique des modèles. Ceuxci ne sont que des simulacres». Leur légitimité vient de leur conformité à la théorie et/ou à l'expérience.

On pourrait alors reprendre point par point les remarques de Gonseth rappelées plus haut et les appliquer à l'épistémologie greimasienne. On voit en effet à quel point est criant le défaut *d'un univers mathématique spécifique où le sémantisme des concepts théoriques pourraient acquérir un contenu transcendantal.* Selon moi, la théorie *n'est pas* une structure purement *discursive.* Ce *n'est pas* une sémiotique. Ce *n'est pas* un ensemble de jugements d'expérience. C'est une théorie conceptuelle dont la *substance* du contenu est *mathématiquement schématisée.* Il s'agit là pour moi du point central: *la formalisation du métalangage comme forme du contenu doit être subordonnée à sa schématisation comme substance du contenu.* Le préjugé formaliste est qu'en axiomatisant la *forme* du contenu on est susceptible d'arriver à des concepts mathématiques intéressants. Or cela est faux. Même si les concepts primitifs sont indéfinissables, il n'y a aucune raison de réduire leur sémantisme à la syntaxe de leur usage. Il faut symboliser mathématiquement leur contenu et, répétons-le, les objets mathématiques utilisés pour ce faire n'ont aucune raison d'être, eux, primitif. Les axiomes dont ils découlent appartiennent à *un tout autre niveau* de réalité et il n'y a *aucune chance* de les obtenir à partir de ceux de la théorie conceptuelle. Par exemple, pour une physique *conceptuelle,* le concept de constituant ultime de la matière (atome, particule élémentaire, quark) est un concept quasi-primitif. Quand on l'a représenté mathématiquement aux débuts de la mécanique quantique comme une représentation irréductible du groupe de symétrie de l'espace-temps dans un espace de Hilbert d'états internes on en a fait un concept mathématique *sophistiqué,* pas du tout quasi-primitif, et je doute fort que vous puissiez retrouver les axiomes de la géométrie, des espaces de Hilbert, de la théorie des groupes et du concept de représentation irréductible en contemplant le *sémantisme* du *concept* d'atome. Il y a là une opération *platonicienne* de schématisation due au génie visionnaire des fondateurs de la mécanique quantique. De même, pour une sémiotique conceptuelle, le concept de paradigme (de catégorisation) est quasi-primitif et est directement construit à partir de concepts indéfinissables cités plus haut. Quand on le schématise en théorie des catastrophes par le concept de *stratification* on en fait un concept sophistiqué, et je doute fort que vous puissiez retrouver les axiomes de la théorie des stratifications en méditant la définition du *Dictionnaire:* « Le paradigme est (...) un ensemble d'éléments substituables les uns aux autres dans un même contexte. Les éléments ainsi reconnus par le test de commutation entretiennent entre eux des relations d'opposition que l'analyse ultérieure peut formuler en termes de traits distinctifs (p. 267).

Bref, les mathématiques sont un organon et il faut mathématiser les concepts et les règles de la théorie conceptuelle-descriptive comme règles eidético-constitutives, anankastiques. Tel était l'objet des *douze thèses pour une objectivité sémiotique* que j'ai proposées au Congrès de Palerme.

IV. LES THÈSES DE PALERME

Thèse 1.

(Différence ontologique). Un phénomène ne devient un objet pour une science d'objet que si sa manifestation est au préalable ontologiquement déterminée par un sens noématique et l'unité catégoriale d'une aperception.

Thèse 2.

(Catégories). Dans une théorie conceptuelle-descriptive, les catégories sont des concepts indéfinissables et des universaux essentiels, définitionnels, analytiques.

Thèse 3.

(Théorie). Les catégories permettent de construire la théorie comme une hiérarchie de métalangages opératoires, méthodologiques et épistémologiques constituent un langage de description et permettant de subsumer sous l'unité aperceptive d'une ontologie régionale, une certaine sphère de phénomènes empiriques.

Thèse 4.

(Synthétique a priori). Par généralisations inductives on arrive de la diversité empirique à des universaux non définitionnels, statistiques ou implicationnels qui sont des spécifications empiriques (des « modifications au sens de Kant) des catégories et des principes en « maximes du jugement » (en procédures de découverte). Pour passer du niveau analytique a priori (thèse 2) à ce niveau du synthétique a posteriori. Il faut traverser un niveau synthétique a priori.

Thèse 5.

(Constitution). Les trois problèmes fondamentaux de la constitution de l'objectivité d'une ontologie régionale sont :

(i) d'assurer la valeur objective des catégories (Déduction transcendantale);

(ii) d'opérer le passage (l'Übergang disait Kant dans la troisième Critique) d'une Analytique des concepts aux universaux empiriques (aux maximes du jugement);

(iii) de reciproquer le mouvement de subsomption du divers empirique sous l'unité catégoriale par un redéploiement mathématique du sémantisme catégorial en une diversité construite de modèles (schématisation).

Thèse 6.

(Insuffisance de l'axiomatique). Pour ce faire une axiomatisation directe est insuffisante. Purement syntaxique et analytique elle ne peut être conforme au synthétique a priori.

Thèse 7.

(Esthétique transcendantale et critère de démarcation). La part « sémantique » et synthétique de la mathématisation est fournie par la schématisation. Elle exige une Esthétique transcendantale. Le schématisme permet à la formalisation d'être « conforme aux choses mêmes ». Il constitue le critère de démarcation principiel entre science objective et métaphysique.

Thèse 8.

(Règle d'or). Pour schématiser les catégories il faut les représenter (les figurer analogiquement) dans les intuitions pures qui conditionnent l'apparaître des phénomènes qu'elles subsument.

Thèse 9.

(Construction). Si ces intuitions pures (intuitions donatrices originaires) peuvent être mathématiquement déterminées comme intuitions formelles, alors le schématisme acquiert le statut de construction (au sens de Kant).

Thèse 10.

(Objectivité faible/forte). On définit ainsi une objectivité faible. L'objectivité physique est une objectivité forte qui inclut en plus dans ses intuitions pures une représentation de l'intersubjectivité (groupe de symétrie de l'espace-temps et principe de relativité).

Thèse 11.

(Schématisme catastrophiste). La théorie des catastrophes constitue une détermination objectivante pour l'Esthétique transcendantale structurale. Elle permet de schématiser les catégories structurales et de transformer une logique formelle du Sens en une logique transcendantale (une « Physique ») du Sens.

V. DISCUSSION

J'ai conscience de ce que peut avoir d'étrange, peut-être même de provocant, cette conception rationaliste de la sémiotique. C'est pourquoi j'aimerais, pour conclure, brièvement la discuter en insistant sur le fait que, aussi tranchée soit-elle, elle n'est *en rien* exclusive d'autres points de vue. Etudier la physique fondamentale des atomes n'exclut en rien d'étudier par d'autres méthodes les macromolécules biologiques. Mais ce n'est pas parce que la biologie et la médecine sont plus proches de nos préoccupations humaines que l'on n'a pas à faire aussi de la physique fondamentale.

D'abord, il est clair que cette conception de la sémiotique en fait une science *d'objet* étudiant une certaine classe de phénomènes *naturels,* en l'occurrence les structures sémionarratives en tant que « structures anthropologiques de l'imaginaire ». Elle est très loin du point de vue assez répandu selon lequel la sémiotique serait, comme chez Peirce par exemple, une *méta*-théorie, une théorie de la connaissance « revisitée », bref une épistémologie des sciences humaines. Vous avez en effet remarqué que je l'ai envisagée comme une « Physique » du Sens et que je l'ai subordonnée épistémologiquement à la théorie *critico-phénoménologique* (non sémiotique) de la connaissance. Disons qu'elle concerne une sémiotique *restreinte,* et non pas *générale.*

D'autre part, on a voulu ici opposer ma conception rationaliste de la modélisation à une conception plus historique, heuristique et pragmatique qui serait celle défendue par Paolo Fabbri. Mais je récuse cette opposition, même si, selon les lois éternelles du carré sémiotique il faut toujours des sujets et des antisujets. J'admets évidemment bien volontiers que l'on développe une conception *sémiotique* de la modélisation dans les sciences. Comme l'a rappelé Giulio Giorello, la théorie c'est de « l'imaginaire », mais de « l'imaginaire » constitutif de la réalité objective. Leibniz parlait (à propos de l'infinitésimale) de « fiction fondée en réalité ». Comme « fiction », toute théorie est sémiotique. La schématisation est d'ailleurs une procédure de symbolisation. Or la symbolisation relève de la réflexion et il existe donc une dimension réflexive de l'objectivisation que l'on peut analyser sémiotiquement comme le propose Fabbri. Mais une fois développée une telle sémiotique des modèles, il faudra bien prendre en compte que les théories objectives sont « fondées en réalité » et que l'imagination réfléchissante y devient, par une opération transcendantale *non* sémiotique, *déterminante d'objet.* Il faudra bien aborder la question des modèles de la sémiotique comme science d'objet, comme science *naturelle,* originale dans son principe.

Une telle affirmation ne dénie en rien à la sémiotique sa spécificité. Elle ne sous-estime en rien, contrairement à ce que l'on a pu dire, la prééminence de la pratique permettant d'élaborer patiemment les concepts et les règles opératoires ainsi que les procédures de découverte. Elle ne dénie en rien l'historicité de l'a priori[12]. L'obtention d'une bonne théorie conceptuelle-descriptive préformalisée permettant d'évaluer épistémologiquement les acquis méthodologiques est déjà en soi une performance remarquable. Mais qu'une telle théorie devienne schématisable tient du « miracle », car *ni la réalité, ni les mathématiques ne se commandent.* Elles sont toutes deux dotées de transcendance objective et la possibilité de les corréler est toujours en soi un geste fondateur.

En fait, derrière de débat se profile la question qui me tient peut-être le plus à cœur, celle du statut *gnoséologique* de la sémiotique. Quelle est la signification de la sémiotique comme connaissance? Quel est son intérêt rationnel?[13] Quel est son contenu de vérité? Ces questions concene la position de la sémiotique dans *l'unité systématique* des sciences. Evidemment on peut les résoudre à moindre prix en posant que toute science étant une formation discursive, toute science est sémiotisable et que donc la sémiotique est en position de métathéorie. Mais elles changent complètement de nature et acquièrent une toute autre ampleur si l'on conçoit l'unité systématique des sciences comme *l'unité ontologique intégrée* de divers niveaux de réalité, de diverses ontologies régionales et, donc, de diverses couches d'être. En effet, ainsi que l'ont admirablement montré Husserl et les gestalthéoriciens, la couche d'être morphologique-structurale est une couche *fondée* dans les couches d'être inférieures (physiques et biologiques), une couche *émergente.* Même si elle est objectivable de façon autonome, *elle n'est pas ontologiquement autonome.* Or la couche du sens, qui fait l'objet de la sémiotique, appartient à la couche morphologique-structurale.

Ce point est pour moi capital. Les diverses couches d'être doivent

[12] D'ailleurs, comme je l'ai montré ailleurs (Petitot 1985b), elle repose sur la philosophie mathématique d'Albert Lautman qui peut être interprétée comme une Dialectique historique du Schématisme mathématique.

[13] Cf. Les intérêts de la Raison chez Kant, *Connaissance et Intérêt* d'Habermas, etc.

être objectivées suivant des *méthodes* spécifiques. Elles sont donc méthodologiquement autonomes, ainsi que les disciplines empiriques corrélatives. Mais elles sont reliées par des rapports de fondation dans les phénomènes. Le mouvement de *dissociation méthodologique* doit donc se doubler dans un second temps d'un mouvement converse *d'intégration ontologique*. Et, là aussi, il y a un temps pour toute chose, un temps pour l'autonomie, un temps pour l'intégration. L'intégration *avant* l'autonomie c'est la subordination d'une couche d'être émergente à une couche d'être inférieure dans laquelle elle se fonde. Ce que l'on appelle le réductionnisme. Mais la fin de l'autonomie est de pouvoir accéder à un stade supérieur d'intégration. Il y a là comme un rythme intrinsèque, une sorte de dialectique historique et, quand le temps est venu de l'intégration, opter pour l'autonomie est se condamner au déclin. Standardisée, la méthode prend alors le pas sur la vérité et la sociologie de l'intersubjectivité supplante l'ontologie de l'objet.

Quelles que soient les raisons socio-économiques (en particulier la loi de la division du travail et de la spécialisation) qui favorisent l'institutionalisation de la dissociation méthodologique, celle-ci ne saurait donc être admise comme un nec plus ultra. Toute l'histoire des sciences montre à l'envi que les moments d'intégration sont d'une richesse théorique inouïe. Pensons par exemple aux moissons de résultats due à la volonté décidée d'intégrer par la mécanique statistique les niveaux microscopique (mécanique rationnelle réversible) et macroscopique (thermodynamique). Le chemin ouvert par Maxwell, Gibbs et Boltzmann et continué par Poincaré, Birkhoff, l'école soviétique de Kolmogoroff jusqu'à Sinaï et Arnold, le programme de Thom-Smale, les travaux de David Ruelle sur les systèmes sensibles aux conditions initiale etc., a rejoint d'autres chemins (analyse des phénomènes critiques) et est en train de révolutionner après plus d'un siècle l'image de la science. De même, est-il besoin de rappeler les conséquences de l'intégration de la physico-chimie et de certaines dimensions de la biologie classique par la biologie moléculaire.

Et bien, il en va de même en sémiotique! Grâce aux nouvelles possibilités de schématisation offertes par la théorie des catastrophes on peut commencer à penser à son intégration avec les sciences morphologiques-structurales, psychophysiques et cognitives.

Il ne faut donc pas prendre un souci de rationalité pour un penchant métaphysique pervers. Je sais qu'il est de bon ton de se glorifier de son inculture mathématique et/ou philosophique. Mais l'on a bien tort. Car il n'y a que deux choses véritablement difficiles à penser en sciences: les mathématiques et le transcendantal. Et c'est à travers leur conjonction lumineuse que toute discipline méthodologique trouve son sens et sa légitimité. La vérité ne se divise pas.

BIBLIOGRAPHIE

Gonseth, F., *Les Mathématiques et la Réalité.*

Petitot J., 1979, Infinitesimale, *Enciclopedia Einaudi,* VII, 443-521, Einaudi, Turin.

Petitot J., 1980, Note sur la géométrie hyperbolique. Préface aux *Parallélismes* de I. Herman, Denoël, Paris.

Petitot J., 1983, A propos de « Logos et théorie des catastrophes », *Babylone 2/3,* 221-260, Christian Bourgois, Paris.

Petitot J., 1985-1986, *Morphogenèse du Sens I et II,* Presses Universitaires de France, Paris.

Greimas A.J., Courtés J., 1979, *Sémiotique. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage,* Hachette, Paris.

Hjelmslev L., 1985, *Nouveaux Essais* (F. Rastier ed.), Presses Universitaires de France, Paris.

Thom R., 1979, Modélisation et scientificité, *Elaboration et Justification des Modèles* (P. Delattre et M. Thellier, eds), I, 21-30, Maloine, Paris.