

# Physique du sens et morphodynamique

Jean PETITOT  
École des Hautes Études en Sciences  
Sociales (Paris)

L'une des questions majeures qui se trouvent actuellement débattues et traitées à l'interface des sciences cognitives, sémio-linguistiques et de la physique qualitative est celle de la *naturalisation du sens*. Elle bouleverse l'économie théorique des disciplines sémiotiques en la réorientant vers une "physique du sens" donnant un statut scientifique rigoureux et non trivial, à certaines élaborations "cosmologiques" et "phanérocopiques" peircéennes. L'idée directrice est qu'à travers une hiérarchie de processus de catégorisation, *le sens se fonde sur la forme* et, par conséquent, qu'un préalable à toute sémiotique consiste à expliquer la capacité qu'a la nature de produire des formes (ce que Kant appelait sa "technique de production" des formes)<sup>1</sup>.

En général, que ce soit en phénoménologie, en Gestaltthéorie, en psychologie cognitive ou en sémiotique, on considère que la phénoménalisation de l'objectivité physique en monde sensible est le résultat d'une pure construction subjective. Mais de nombreuses théories physico-mathématiques contemporaines ont montré que cette phénoménalisation est en grande partie un processus objectif et que des structures qualitatives et morphologiques peuvent émerger des substrats matériels. C'est la principale raison pour laquelle on peut désormais faire l'hypothèse que *la matière s'exprime morphologiquement* et que le sens s'édifie sur cette base.

## 1. Le problème de la question phénoménologique : structure conceptuelle et monde projeté dans le dualisme cognitiviste

### 1.1. La question phénoménologique et le niveau de réalité morphologique

On ne peut qu'être frappé par le dualisme qui clive les sciences objectives contemporaines. D'un côté, il y a les sciences objectives physiques, thermodynamiques et biochimiques, de l'autre, il y a les

analyses logico-formelles des langages et des structures sémiolinguistiques en général. Pour les premières, l'objectivité s'enracine en dernière instance dans la géométrie de l'espace-temps. Pour les secondes, les structures sémiolinguistiques réfèrent (quand elles réfèrent) au monde comme "apparaître", c'est-à-dire à une manifestation sensible structurée qualitativement et morphologiquement en choses, états de choses, événements et processus perceptivement appréhendables et linguistiquement descriptibles. Entre le physique et le (psycho)logique, entre l'objectivité et l'apparaître, le divorce est total.

Nous appellerons *phénoménologique* la question des rapports que l'on peut concevoir entre, d'un côté, les structures "profondes" de l'objectivité physique mathématiquement reconstruite et, de l'autre, la structure "de surface" du monde sensible telle qu'elle se manifeste phénoménologiquement. Il s'agit d'une question classique, récurrente et centrale dans l'histoire des idées depuis la "coupure épistémologique" ayant disjoint l'objectivité physique des néo-aristotélismes qui s'efforçaient de penser une phénoménologie de l'apparaître. Il faut insister sur le fait que toutes les réponses qu'on lui a données — qu'elles soient prétendument scientifiques ou explicitement métaphysiques, et quelles que soient leurs différences (pourtant considérables) — reposent sur l'évidence d'une scission irréductible entre physique et phénoménologie, évidence reposant elle-même sur une autre, plus subtile, à savoir que l'objectivité physique *ne possède pas en elle-même la capacité de se phénoménaliser et de se structurer qualitativement*.

Qualifions de *morphologique* le niveau de réalité de la structuration qualitative des substrats matériels en formes sensibles et en états de choses. L'évidence physicaliste classique est alors qu'il *n'existe pas* de contenu *objectif* propre au niveau de réalité morphologique et *émergeant* de l'objectivité physique de base. Elle implique que, d'une façon ou d'une autre, ce niveau soit conçu comme le résultat d'une "projection" du sujet sur le monde.

La conception projectiviste — à savoir que l'organisation sensible du monde phénoménal est une construction perceptive-cognitive sans contenu proprement physique — peut être suivie dans ses développements historiques, depuis la naissance de la science moderne (et de son exclusion caractéristique et radicale de la substance, des qualités secondes, des formes substantielles et des entéléchies aristotéliennes) jusqu'au cognitivisme le plus contemporain, en passant, par exemple, par la troisième Critique de Kant, le vitalisme et la Naturphilosophie (de Goethe et Schelling à Driesch), la sémiotique "entéléchique" peircienne, la phénoménologie de la perception (de Husserl à Merleau-Ponty), la Gestaltthéorie, la philosophie du langage (par exemple, chez le second Wittgenstein) ou la sémiotique dite "du

monde naturel" (chez Greimas en particulier). Sa formulation la plus pertinente se trouve actuellement dans les sciences cognitives. Arrêtons-nous y un instant.

## 1.2. Le paradigme symbolique dans les sciences cognitives

Le paradigme dominant — dit "classique" — des sciences cognitives actuelles est computationnel, symbolique et fonctionaliste.

(a) Il postule d'abord l'existence de représentations mentales neurologiquement "implémentées" (et donc physiquement réalisées) dans des états mentaux. Il s'oppose sur ce point aux positions réductionnistes éliminativistes et physicalistes qui considèrent que les représentations mentales ne sont que des artefacts de la description psychologique et ne possèdent pas d'existence objective en tant que telle.

(b) Il postule ensuite que ces représentations mentales sont de nature symbolique, c'est-à-dire qu'elles appartiennent à un langage mental interne possédant la structure d'un langage formel (avec ses symboles, ses expressions, ses règles d'inférences, etc.). Il s'oppose sur ce point aux conceptions selon lesquelles un certain nombre de résultats expérimentaux (par exemple, sur les images mentales) plaident en faveur de représentations mentales *topologico-géométriques* non propositionnelles.

(c) Il postule enfin que, comme en informatique, on peut séparer les problèmes de matériel (*hardware*) de ceux de logiciel (*software*) et que les représentations mentales symboliques sont, en ce qui concerne leur structure formelle et leurs contenus, *indépendantes* de leur "implémentation" dans le substrat neuronal. Il s'oppose sur ce point aux conceptions *émergentielles* (par exemple connexionnistes) pour lesquelles, au contraire, ces structures formelles sont des structures stables émergeant de processus dynamiques coopératifs sous-jacents.

Pour le paradigme symbolique, les sciences cognitives doivent par conséquent se fonder sur une théorie computationnelle des manipulations formelles de représentations symboliques. Ces représentations traitent de l'information, en particulier de l'information issue du monde extérieur. Elles peuvent acquérir ainsi un contenu sémantique et transformer le monde physique externe en ce monde de notre expérience phénoménologique qui est structuré qualitativement par la perception, le langage et l'action. Mais la causalité naturelle des opérations qui agissent sur elles et leur permettent d'agir (par exemple, sur des comportements, à travers des contenus intentionnels d'attitudes propositionnelles) est strictement formelle et syntaxique. Autrement dit, comme elles sont mentales, elles sont fermées à leur sémantisme.

Le mentalisme computationnel du paradigme classique est inséparable d'un objectivisme physicaliste standard. Selon ce dernier, ce qu'il y a d'objectif dans l'environnement se réduit à ce qu'enseigne la physique fondamentale standard : atomes, rayonnement, ondes sonores, etc. C'est ainsi qu'on en arrive au dualisme (fortement réminiscent des dualismes métaphysiques traditionnels) entre *le symbolique et le physique* (voir, par exemple, Pylyshyn 1986). L'information externe étant conçue de façon physicaliste, elle est *a priori sans signification* pour le système cognitif. Elle se trouve soumise à une transduction par des modules périphériques (ces modules comprennent les récepteurs sensoriels comme la rétine ou la cochlée, mais se prolongent à des transducteurs compilés) qui la convertissent en information interne computationnellement significative. Il existe évidemment une corrélation causale nomologiquement describable entre l'information physique externe et l'information interne produite par la transduction. Mais cela n'implique pas pour autant l'existence d'une science nomologique du rapport *significatif* que le sujet entretient avec son environnement. D'une part, la transduction décrite physiquement et causalement est cognitivement opaque. Sa fonction est non symbolique. Elle fait partie de l'architecture qui contraint la structure des algorithmes mentaux. D'autre part, la signification est le résultat des opérations effectuées par les représentations mentales symboliques qui ne sont pas causalement déterminées par le contenu physique objectif des états de choses externes, d'où un dualisme physico-symbolique strict. Il existe une coupure irréductible entre le cognitif interne et le physique externe, de même qu'il existe un langage physique universel, cohérent et unificateur, composé de termes physiques. Mais on ne trouve pas, dans ce langage, de descriptions physiques de ce qui est significatif dans l'environnement pour un sujet cognitif. Il faut, par conséquent, disposer de concepts perceptuels et cognitifs fonctionnels. Ceux-ci sont *sans* contenu physique.

Une autre conséquence de ce point de vue à la fois physicaliste (pour le monde externe) et mentaliste (pour les actes mentaux) est la thèse dite du *solipsisme méthodologique*. Selon Jerry Fodor, par exemple, il est impossible d'introduire dans une psychologie scientifique le rapport significatif qu'un sujet cognitif entretient avec son environnement puisque celui-ci, nous venons de le voir, n'est pas entièrement régi par des lois causales et n'est donc pas nomologiquement légalisable dans l'état actuel des connaissances. On ne pourrait donc l'introduire qu'au moyen du sens commun non scientifique, d'où la légitimité de la morale provisoire solipsiste. En effet, seuls les contenus "étroits" (ne dépendant que du sujet, de son langage mental interne, et non pas de sa relation sémantique contextuelle à l'environnement) interviennent dans l'individuation et l'identification des états mentaux et possèdent des capacités causales.

### 1.3. La phénoménologie projectiviste issue du dualisme cognitiviste

C'est dans ce cadre qu'il faut interpréter les conceptions "projectivistes". L'une des plus intéressantes est celle proposée par Ray Jackendoff (1983, 1987). Elle consiste : (i) à faire du monde phénoménologique de l'expérience sensible le résultat d'une "projection" de constructions cognitives, (ii) à poser que la plus grande partie de la structure interne des constituants du langage mental (ce que Jackendoff appelle la "structure conceptuelle") n'est pas projetable et (iii) à faire de la "conscience" phénoménologique (donc différente de l'esprit computationnel) le corrélat (en un sens proche de celui de la corrélation noèse/noème chez Husserl) de ce monde projeté (le "*mind-mind problem*").

Précisons. Dans *Semantics and Cognition*, Jackendoff (1983) introduit — pour comprendre ce qui fait que nous pouvons parler de ce que nous voyons — l'hypothèse de ce qu'il appelle la *Structure conceptuelle* (SC), soit un niveau de représentation mentale avec lequel les informations linguistiques, sensorielles et motrices deviennent compatibles. Une telle hypothèse a pour vocation de permettre de mieux comprendre les contraintes structurales imposées à une théorie de la cognition, ainsi que les rapports entre la grammaire universelle, les capacités cognitives en général et la structure de la pensée. Jackendoff propose que le langage "reflète" la pensée et le monde (thèse réaliste et ontologique), qu'il existe une réalité psychologique de l'information linguistique et donc des contraintes *sémantiques* conditionnant la syntaxe, ces contraintes étant elles-mêmes soumises aux structures de la perception.

La SC permet de transformer le monde réel (MR) de l'objectivité physique en un monde projeté (MP). Considérons l'exemple standard de la couleur donné par Jackendoff. Dans le MR, il y a les ondes électromagnétiques. La qualité sensible /couleur/ appartient quant à elle au MP. Elle provient d'un traitement de l'information physique par un constituant conceptuel [COULEUR] appartenant à la SC. [COULEUR] est la structure de /couleur/ formellement exprimée dans la structure interne de la computation mentale associée, le rapport entre [COULEUR] et /couleur/ relevant du classique "*mind-body problem*".

Le monde projeté ainsi formulé n'est pas, par définition, le monde réel. Mais ce n'est pas seulement le monde perçu. C'est le monde "pour nous", au sens phénoménologique du terme, le corrélat noématique, dirait Husserl, de la conscience phénoménologique (voir Husserl 1913, 1982a). Ce monde phénoménologique n'est pas subjectif-relatif. Ce n'est pas un monde imaginaire d'apparences. C'est certes une construction cognitive, "noétique" dirait Husserl, mais génétiquement contrainte et donc universelle pour notre espèce.

Jackendoff retrouve ainsi les thèmes centraux de la phénoménologie husserlienne à partir de l'idée directrice que la conscience phéno-

ménologique est le corrélat du MP. Cela signifie que la conscience ne se confond pas avec la computation mentale. L'information mentale relève d'un traitement, d'un calcul par les constituants de la SC. Mais la plus grande partie de la structure interne de ces constituants (comme [COULEUR]) *n'est pas projetable* (d'où, d'ailleurs, les limites intrinsèques de l'introspection). L'expérience phénoménologique ne manifeste pas sa structure computationnelle interne. Ce qui se manifeste c'est ce que Husserl appelait les "corrélats noématiques des synthèses noétiques", c'est-à-dire la mise en forme de la hylé sensorielle par une morphé intentionnelle. Autrement dit, la "projectabilité" est une *propriété* fondamentale du processus de constitution du MP.

Ce point de vue est approfondi par Jackendoff dans *Consciousness and the Computational Mind* (1987). Il s'agit, pour comprendre les rapports entre la conscience phénoménologique et l'esprit computationnel, de réélaborer une théorie de l'intentionnalité. Tout naturellement, Jackendoff retrouve le caractère fondamental de l'intentionnalité husserlienne qui est de constituer un niveau intermédiaire entre les niveaux périphériques des sensations (la hylé sensorielle chez Husserl) et le niveau central de la pensée. La reconquête d'un point de vue phénoménologique permet alors à Jackendoff de renouer avec une conception *réaliste* du langage et de la perception. Le langage et la perception possèdent bien un contenu *ontologique*, mais il s'agit de l'ontologie du MP, et non pas de celle, physique, du MR. À partir de ces prémisses, Jackendoff entreprend une analyse cognitive de la SC dans son rapport projectif au MP. Cela le conduit à dégager les *catégories ontologiques* du MP. Le MP est constitué de /choses/ spatio-temporellement délimitées, de /formes/, de /places/, d'états/ et d'événements/. Ces *primitives* sont représentées dans la SC par des constituants conceptuels associés — [CHOSE], [FORME], [PLACE], [ÉTAT], [ÉVÈNEMENT] — qui "processent" également les informations sensorielles, en particulier visuelles. Comme les catégories aristotéliennes, elles sont associées aux différents types de questions possibles.

#### 1.4. Vers une ontologie qualitative à bases physiques

Malgré qu'elle cherche à définir une ontologie qualitative du monde sensible, qu'elle critique les approches logicistes de la sémantique formelle et qu'elle dépasse les limites du paradigme computationnel symbolique, l'approche de Jackendoff reste encore limitée. La conception phénoménologique issue de l'hypothèse de la SC est, comme nous venons de le voir, purement projective. Le MP y apparaît comme une construction cognitive et se trouve séparé du MR physique par un hiatus ontologique infranchissable.

À aucun moment on n'envisage l'hypothèse qu'une partie de cette ontologie puisse concerner l'émergence de l'apparaître hors de la

réalité physique *par un processus naturel auto-organisateur (non symbolique) de phénoménalisation*. À aucun moment on ne considère la possibilité que la structuration qualitative du monde en choses, formes, états de choses, places, chemins, états, événements, processus, etc., puisse en partie émerger d'une organisation morphologique spontanée des substrats matériels. L'information physique externe — qui est de nature non symbolique, et donc non significative comme telle pour le système cognitif — se trouve convertie en information significative par les transducteurs périphériques (rétine, cochlée, etc.). Elle est ensuite traitée — explicitée — à plusieurs niveaux. Mais aucun de ces niveaux ne possède de contenu physique. Le point de vue est en quelque sorte “morpho-projectif” plutôt que proprement “morpho-génétique”<sup>2</sup>.

### 1.5. Les deux énigmes de la forme et du sens

Il faut donc dépasser les limites du paradigme symbolique classique pour accéder à une compréhension réelle de ce qui, dans un tel dualisme, demeure incompris, en particulier deux énigmes majeures :

(i) Du côté du monde naturel externe, l'énigme des formes, c'est-à-dire de la manifestation qualitative et morphologique des phénomènes sensibles.

(ii) Du côté du sujet, le problème du sens et de l'intentionnalité.

Comment des représentations mentales symboliques peuvent-elles acquérir un sens, une dénotation et une orientation intentionnelle vers le monde externe ? Comment un système cognitif peut-il agir en fonction du sens des symboles et des expressions symboliques alors qu'il ne possède de relations causales qu'avec la forme (logico-syntaxique) de ceux-ci ? Comme l'ont souligné de nombreux auteurs (Searle, Putnam, Dreyfus, etc.), le paradigme symbolique ne fournit pas une bonne théorie de l'interprétation des représentations mentales et de l'orientation intentionnelle des sujets vers les objets. Il ne suffit pas de dire que le sens est le résultat d'une “interaction” sujet-monde puisque cette interaction n'est pas nomologiquement descriptible et explicable .

## 2. La naturalisation de la phénoménologie et de la sémiotique

### 2.1. Phénoménologie et cognition

On pourrait croire que les traditions allant de la phénoménologie à la sémiotique structurale (le structuralisme étant, comme on le sait, en grande partie issu de la phénoménologie [voir, par exemple, Holenstein 1992]) sont en mesure de fournir une réponse à ces difficultés, mais cela n'est que partiellement le cas. En effet, la phénomé-

nologie husserlienne possède des liens étroits avec le cognitivisme contemporain (voir, par exemple, Dreyfus 1982 ; McIntyre 1986 ; Husserl 1913, 1982a). Avec sa conception *eidétique* et sa théorie de la *corrélation* entre, d'un côté, les actes et les processus mentaux — noèses — et, de l'autre, les structures idéales de sens — noèmes — (structures éventuellement formellement descriptibles dans des langages logiques appropriés), Husserl a été le premier à élaborer un authentique *fonctionnalisme* évitant le double piège d'un réductionnisme psychologique et d'un ontologisme logique. Dans son "anti-psychologisme", ainsi que dans ses thèses constamment répétées sur le statut des *idéalités* — plus précisément, des *essences* idéales et des noèmes — comme structures formelles (logiques, syntaxiques, sémantiques) temporelles et identiques à elles-mêmes, *indépendantes* des vécus psychiques (des actes mentaux) fluents et temporels où elles se réalisent, on trouve une étonnante anticipation des principaux caractères du fonctionnalisme contemporain. On constate, en particulier, que, dans leur identité, ces idéalités constituent des composantes *non réelles* (c'est-à-dire non réductibles à des données sensorielles "hylétiques") des actes mentaux. Il s'agit d'une profonde anticipation de la différence entre le "token identity" et le "type identity" des contenus mentaux. Comme les fonctionnalistes contemporains, Husserl rejette un physicalisme des *types* : les contenus mentaux ne peuvent pas être fonctionnellement identifiés par les processus neuronaux sous-jacents. Il y a, selon lui, *neutralité ontologique* des processus cognitifs relativement à la nature physico-biologique des processus neuronaux sous-jacents.

D'autre part, la fameuse *réduction transcendantale* (l'*époché*, la "mise entre parenthèses" ou la "mise hors circuit" de la thèse de l'existence du monde) fournit l'exemple sans doute le plus élaboré et jusqu'ici le plus abouti du solipsisme méthodologique.

Cela dit, il existe également des différences fondamentales entre Husserl et le cognitivisme symbolique. La principale différence concerne la nature de l'intentionnalité conçue comme directionnalité de la conscience, comme orientation et visée de la conscience vers des objets. L'une des plus grandes réussites de Husserl est qu'il s'est donné les moyens — avec l'approfondissement de la corrélation noèse/noème — de développer une théorie de l'intentionnalité *dans le cadre solipsiste même de la réduction transcendantale*. L'idée directrice de la phénoménologie, à savoir celle de la fondation des transcendances objectales dans l'immanence des vécus et des actes, et la célèbre thèse sur l'inclusion des objets intentionnels (à titre de composantes non réelles) dans les actes dont ils sont les corrélats, expriment que la directionnalité de la conscience se constitue *sur la base des contenus mentaux étroits cognitifs*. En ce sens, l'intentionnalité ne relève pas, chez Husserl, d'une sémantique dénotationnelle. Intra-mentale et révélée par la réduction transcendantale, elle est indépen-

dante de toute théorie causale de la référence. Sur ce point, Husserl non seulement anticipe le cognitivisme contemporain, mais il le dépasse dans la mesure où il apporte une réponse au problème le plus difficile, celui d'une théorie internaliste endogène de l'intentionnalité. Comme nous allons le voir, la thèse si importante de Husserl (mais considérée jusqu'ici comme irrémédiablement obscure par la plupart des commentateurs) — à savoir que, dans une perspective noématique, l'*immédiateté* de la perception est elle-même un caractère noématique, autrement dit que la perception (dans son évidente intentionalité) se constitue elle-même à partir d'une *aperception* — ne fait que formuler le caractère *opaque* de l'intentionnalité, c'est-à-dire le fait que, bien qu'apparemment transparente et relevant apparemment des contenus sémantiques larges visant des transcendants objectales externes, l'intentionnalité perceptive se constitue en fait sur la base des contenus syntaxiques étroits. Mais aussi notables que soient ces différences, il n'en reste pas moins que la phénoménologie husserlienne reste projectiviste et anti-naturaliste. Sa naturalisation soulève donc de redoutables questions philosophiques<sup>3</sup>.

## 2.2. La phénoménologie et la question de l'apparaître sensible

La question est la suivante : quel peut être le statut ontologique et épistémologique d'un être objectif qui porte *en lui-même* le processus naturel de sa propre phénoménalisation, c'est-à-dire les conditions de possibilité de son apparaître, de sa manifestation et de sa présence ? Elle a été remarquablement exposée, il y a déjà longtemps, par le phénoménologue Roger Chambon dans son ouvrage fondamental, *Le monde comme perception et réalité* : "Il n'est pas possible de penser l'homme comme une partie de la nature sans penser également que la manifestation du monde est un phénomène naturel" (1974 : 17). Mais alors, "que doit être un monde qui porte en soi l'éventualité de sa propre apparition ?" (17). Ainsi posée, la question concerne la perception non pas comme traitement computationnel de données sensorielles, mais comme *présence* où se "présentifie" l'apparaître des phénomènes — ce que Kant appelait *Darstellung*. La difficulté quasi insurmontable qu'il y a à la traiter correctement provient du poids des métaphysiques de la représentation.

La perception comme acte édifié sur la réceptivité sensorielle n'épuise pas la perception. Car, comme l'explique Chambon, la perception commence, comme possibilité, "dans les choses". Elle donne accès à la présence. Or, la donation-présence renvoie à la structuration qualitative et stable du monde. Et celle-ci offre "un indice ontologique de premier ordre" (Chambon 1974 : 28), sur la nature de l'objectivité. "Le paraissant, le phénomène est ancré dans l'être" [...] "l'être est présent dans le phénomène" (21). Il faut, par conséquent,

remettre en cause "l'évidence" séculaire faisant commencer la perception avec la réceptivité sensorielle. Elle impose en effet un dualisme entre représentation et être qui rend la perception-présence inintelligible, indicible et ineffable. Elle fait comme si la conscience était autonome et pouvait *constituer* l'apparaître du phénomène comme donation. Or, originairement, la conscience n'est pas autonome. Elle vient précisément de l'apparaître même, et "le monde pour paraître n'a pas à être rejoint" (23). Le naturalisme n'est donc justifié qu'à condition d'intégrer "l'événement de la parution du monde quitte à remanier en profondeur l'idée que la science se fait encore de la nature" (23).

En fait, la question phénoménologique a la structure d'une *antinomie*. Il est impossible de penser une ouverture constitutionnelle de la conscience vers la transcendance du monde à partir du seul exercice de la sensorialité réceptrice. Mais, en même temps, il semble évident que cette sensorialité réceptrice elle-même impose de considérer les perceptions comme des représentations internes. D'où l'antinomie: "si l'on cherche la transcendance dans l'exercice de la sensorialité, il est impossible de rendre compatibles le fait de l'ouverture perceptive et celui de la réceptivité sensorielle" (Chambon 1974: 178). Et "le problème restera insoluble aussi longtemps que l'on s'obstinera à chercher la transcendance ou l'ouverture, dans l'exercice actuel de la sensorialité" (186). Il faut donc se déprendre de "l'évidence" que la perception est un système de règles cognitives (noétiques) opérant sur un substrat hylétique sensoriel. "Si l'ouverture existe (et il faut qu'elle existe), il faut [...] que la perception ait commencé avant l'épreuve sensible" (186). Il faut penser une "transcendance préalable" *non seulement des objets, mais aussi de l'apparaître comme "parution"* — et cela, évidemment, d'une façon qui soit compatible avec la *physique* des objets et la *psychologie* des perceptions-sensations!

### 2.3. Vers une "*physis* phénoménologique"

En dehors d'un "tournant morphologique" transformant en programme de recherche l'Idée d'une nouvelle *Naturphilosophie*, la question phénoménologique est, comme nous venons de le constater, antinomique. Parmi les successeurs de Husserl, Maurice Merleau-Ponty est sans doute celui qui a le mieux compris ce point. Il a dépassé l'autarcie de l'égologie transcendantale husserlienne vers un nouveau naturalisme. La transcendance de l'apparaître s'est trouvée chez lui progressivement naturalisée, ce qui a conduit à une mutation de la phénoménologie en une "physique" inspirée de la *Naturphilosophie*. La transcendance de l'apparaître s'inscrit dans l'horizon du monde (le "rapt du visible" et le "chiasme" de la parution). Elle n'est plus constituée par le mouvement de transcendance effective des actes inten-

tionnels. L'apparaître de l'objet n'est plus le corrélat noématique de synthèses noétiques animant une hylé sensorielle à travers l'action d'une morphé intentionnelle. Comme le note Chambon, c'est "la puissance formante qui travaille en lui, règne en ses qualités et contours et l'empêche précisément de se réduire à n'être qu'un simple objet" (1974 : 331). Cette puissance formante (qui reprend la force formatrice, la "*bildende Kraft*" de Kant dans *La critique de la faculté de juger* [1965]) est bien une idéalité. Mais son idéalité n'est pas, comme chez Husserl, logico-formelle. Elle n'est pas celle d'une essence. Elle est celle, *dynamique*, d'une structure morphologique pouvant se déployer dans l'espace-temps. C'est une idéalité "*phusique*", une potentialité interne à l'objet et non pas immanente au sujet. À travers elle, la présence devient une intentionnalité interne à l'être même. Loin d'être encore supporté par les actes d'une subjectivité constituante, le phénomène se réalise. Stable résultat d'un processus naturel de phénoménalisation, il se présente comme "emblème du monde".

Dans ses derniers cours au Collège de France, Maurice Merleau-Ponty a souvent insisté sur la nécessité qu'il y avait à traiter le "thème inactuel" (1968 : 91) du concept de Nature. Une ontologie sans philosophie de la Nature conduit, dit-il, à "une image fantastique de l'homme, de l'esprit et de l'histoire" (91). Car la présence du monde et notre présence au monde "comprennent l'immémorial originaire de la Nature" (93). Mais comment faire droit à cette présence, à cet immémorial venant du fond de la nature ? Maurice Merleau-Ponty a analysé ce problème dans les conceptions modernes de l'objectivité, depuis Descartes jusqu'à des philosophes néo-kantiens comme Cassirer. Je ne reviens pas sur ce point. Je me bornerai à noter que l'une des principales caractéristiques de ces conceptions se rencontre dans l'élimination des questions concernant ce que Cassirer, après tant d'autres, appelait "*das Innere der Natur*" ("l'intériorité de la Nature"), questions considérées comme *non* scientifiques, comme exclues des procédures possibles d'objectivation scientifique parce que *nouménales*. Cette exclusion a permis d'élaborer depuis Kant une doctrine constructiviste de l'objectivité. Mais, comme Kant l'a développé dans la "Critique du Jugement téléologique" (à laquelle Maurice Merleau-Ponty a consacré, on le sait, de nombreuses analyses), la question de l'organisation n'en demeure pas moins philosophiquement ouverte. Comme le note Maurice Merleau-Ponty, avec l'organisation, on retrouve l'intériorité, une intériorité qui n'est pas celle de la conscience, mais celle de la nature, et qui fait de la Nature plus qu'un objet. À ce propos, il pose la question : "comment fonder ces totalités naturelles ?" (102). C'est la question même de la "Critique du Jugement".

Pour y répondre, on ne peut pas se borner, comme le fait Kant, à maintenir côte à côte deux ordres incommensurables de compréhension des phénomènes, deux maximes du jugement, celle de l'explica-

tion causale d'un côté et celle de la description téléologique de l'autre. Il faut les penser *ensemble*. Mais comment cela est-il possible sans reconvoquer, comme le faisait Leibniz, les concepts de la métaphysique substantialiste? Comment peut-on résoudre scientifiquement l'énigme de la totalité organique qui est "celle d'une production naturelle où la forme et les matériaux ont même origine et qui par là conteste toute analogie avec la technique humaine" (Merleau-Ponty 1968 : 103)<sup>4</sup>.

Comme on le sait, dans la "Critique du Jugement téléologique", la finalité n'est pas et ne peut pas être constitutive de l'objectivité. Elle relève du jugement réfléchissant et non pas du jugement déterminant. Maurice Merleau-Ponty insiste, c'est le concept de *la liberté* qui lui donne un sens: "la téléologie de la Nature est un reflet de l'homme noumène", [...] la vérité du finalisme c'est la conscience de la liberté, la projection de *l'autonomie* dans la Nature" (Merleau-Ponty 1968 : 104)

Comment dépasser cette limite transcendantale? La *Naturphilosophie* et le vitalisme, de Goethe et de Schelling jusqu'à l'embryogénèse idéaliste d'un Driesch ou d'un Spemann, ne sont pas viables. Reste alors la *description phénoménologique*. Il s'agit de dévoiler la vie intentionnelle pré-théorique, anté-prédicative, pré-réflexive et proto-scientifique sous-jacente à l'objectivation de la Nature, "la couche primordiale des êtres pré-objectifs corrélatifs de la communauté des corps percevants" (Merleau-Ponty 1968 : 115); bref, ce que Husserl appelait "le flux héraclitéen des essences morphologiques vagues", anexactes, dans leur présence originaire, leur *Urpresenz*. Autrement dit, il s'agit, par *réflexion*, de retrouver *compréhensivement* la nature comme technique productrice de formes. La réduction eidétique et la réduction transcendantale doivent permettre de constituer l'apparaître même du monde, sa phénoménalité comme telle, et non pas seulement son objectivité.

Mais pour comprendre le lien organisation-présence-présentation-manifestation-vécu-sens, on a besoin, outre d'une description phénoménologique, d'une *philosophie de la structure*, d'un *structuralisme dynamique* permettant de comprendre, sur des bases physiques, biochimiques, thermodynamiques et même "cybernétiques", comme on disait à l'époque, les "flux de détermination", les "gradients morphogénétiques" des organisations morphologiques naturelles, la façon dont l'organisation "réinvestit l'espace physique" ainsi que "*l'émergence entre les micro-phénomènes, de macro-phénomènes originaux, lieux singuliers de l'espace*" (Merleau-Ponty 1968 : 172). Bref, on a besoin, comme le formule admirablement Maurice Merleau-Ponty, d'une "topologie phénoménale" (172-178).

De plus, c'est dans une phénoménologie se dépassant dans une topologie phénoménale naturaliste et une physique macroscopique

émergentielle qu'il faut fonder la théorie de la signification et de l'expression. Les formes naturelles organisées et les *Gestalten* perceptives corrélatives sont en effet intrinsèquement expressives et intrinsèquement significatives. Elles constituent un langage figuratif naturel — Goethe le disait déjà dans la *Métamorphose des plantes* — ; elles manifestent dans leurs "moments figuraux" le même paradoxe "d'une force lisible dans une forme", [...] d'une trace ou d'une signature du temps dans l'espace" (Merleau-Ponty 1968 : 20) (voir Petitot 1993a).

### 3. L'apport de la Morphodynamique

Comme nous l'avons vu, le dualisme cognitiviste oppose, d'un côté, un calcul logique de représentations mentales symboliques supposées produire démiurgiquement l'aspect morphologique du monde sensible à, d'un autre côté, une description purement physicaliste de l'information servant d'entrée au système cognitif. Ce faisant, il laisse dans l'obscurité deux problèmes majeurs : (i) du côté "monde", celui précisément de cette organisation morphologique ; (ii) du côté "sujet", celui du sens : comment les représentations symboliques représentent-elles ? Autrement dit, comment un système cognitif peut-il agir en fonction du sens des symboles le reliant au monde alors qu'il n'entretient de relation causale qu'avec la forme logique interne des représentations ?

Nous avons également constaté que l'on ne peut résoudre ces difficultés que dans le contexte d'une approche naturaliste moniste cherchant à unifier les deux "ontologies régionales" de la matière (physique, thermodynamique, bio-chimie, etc.) et du sens (langage, formations symboliques, etc.) dans le cadre d'une "physique du sens". Il faut arriver à élargir les contenus objectifs du naturalisme jusqu'à y intégrer (à travers une philosophie de la nature "revisitée") une naturalisation de l'apparaître et du sens, ce dernier s'édifiant sur l'apparaître par catégorisations successives.

Un tel programme de recherche est rendu possible par certains progrès physico-mathématiques fondamentaux. Ces vingt dernières années, des progrès considérables ont été accomplis dans la compréhension physico-mathématique des phénomènes d'auto-organisation des substrats matériels et des phénomènes, dits critiques, de structuration qualitative. Or, ces phénomènes sont *morphologiquement dominants* ("saillants", comme aime à le dire Thom). Sans emphase, on peut dire que leur maîtrise théorique profonde par des modèles *morphodynamiques* constitue un "tournant" de l'ontologie et de l'épistémologie — un tournant "morphologique". Ses conséquences sont considérables pour la question phénoménologique puisque, pour la première fois, on commence à pouvoir penser l'organisation

morphologique du monde sensible non plus seulement de façon projectiviste, mais également de façon émergentielle, comme le résultat d'un double processus auto-organisateur — physique et cognitif — de phénoménalisation. Elle permet donc de faire l'hypothèse que l'information servant d'entrée au système cognitif est une information physique non seulement au sens physicaliste, mais également au sens *morphologique* du terme, et qu'elle est donc *pré-organisée* de façon *significative* pour le système cognitif sur des bases objectives. C'est ce que nous appelons *le principe de double organisation* (physique-cognitive, "sémio-physique" au sens de Thom) du monde sensible.

Les théories auxquelles nous voulons ici faire référence sont principalement (pour des précisions, voir Petitot 1985a, 1992):

(i) *en mathématiques*: la théorie des singularités (algébriques, analytiques, différentiables) et de leurs déploiements universels (en présence ou non de symétries); les théories de la stabilité structurale, de la généricité, de la transversalité et des stratifications; la théorie qualitative des systèmes dynamiques non linéaires (hamiltoniens ou non hamiltoniens), de leurs attracteurs (éventuellement "étranges") et de leurs bifurcations, des propriétés d'ergodicité de tels systèmes déterministes; la théorie des équations différentielles contraintes et des perturbations singulières; les théories de la turbulence et des routes vers le chaos, etc.

(ii) *en physique et en thermodynamique non linéaire*: les théories des phénomènes critiques en général; la théorie des transitions de phases et, plus généralement, l'étude des phénomènes de rupture spontanée de symétrie dans les milieux organisés (théorie de Landau, puis groupe de renormalisation, etc.); l'analyse des catastrophes de diffraction et des dislocations de fronts d'onde en optique ondulatoire, avec leur conséquence pour l'approximation semi-classique de la mécanique quantique (caustiques et singularités des variétés lagrangiennes, solutions asymptotiques de l'équation des ondes et approximation de l'optique géométrique, intégrales oscillantes et méthodes de la phase stationnaire, etc.); les innombrables applications des théories évoquées plus haut à différents domaines comme les théories respectives de l'élasticité (phénomènes de flambage), des ondes de choc, des singularités des systèmes régis par des principes variationnels (de la théorie hamiltonienne en mécanique jusqu'aux théories de l'équilibre en économie), des structures dissipatives en cinétique chimique et en thermodynamique non linéaire et de non équilibre, etc.; la théorie des défauts dans les milieux ordonnés et en particulier dans les phases mésomorphes (cristaux liquides), etc.

Tous ces travaux convergents ont profondément — radicalement même, pourrait-on dire — modifié l'image de la physique. En effet, ils ont développé, de manière très diversifiée, trois idées directrices:

(i) De façon très générale, les systèmes naturels sont — comme les systèmes thermodynamiques — des systèmes à (au moins) deux niveaux de réalité objective : un niveau “micro”, “fin” et complexe, qui correspond à la physique fondamentale du système, et un niveau “macro”, grossier et en général finiment descriptible, qui est de nature plus morphologique que physique. Le niveau morphologique “macro” émerge du niveau “micro” sous-jacent, et l'on peut contrôler mathématiquement le processus de changement de niveau dans les modèles. Il provient essentiellement de comportements collectifs globaux, coordonnés et coopératifs, des entités “micro” locales.

(ii) Le niveau “macro” est essentiellement organisé autour des singularités (caustiques, transitions de phases, ondes de choc, défauts, ruptures de symétrie, etc.) des processus physiques sous-jacents. Ces singularités portent l'information et sont phénoménologiquement dominantes. C'est à travers elles que s'effectuent la structuration qualitative et l'organisation morphologique des phénomènes. L'exemple en est spectaculaire dans l'explication des caustiques en termes d'intégrales oscillantes ou dans l'explication des transitions de phases en termes de groupe de renormalisation.

(iii) Il existe des contraintes abstraites (formelles, “platoniciennes”) mathématiquement formulables imposées aux phénomènes critiques en général. L'analyse révèle de fortes propriétés d'*universalité* des comportements critiques, c'est-à-dire une notable *indépendance* de l'organisation du niveau “macro” (suivant des règles morpho-structurales) relativement à la physique fine sous-jacente.

On peut donc parler à bon droit d'un niveau morphologique émergent et autonome des phénomènes. Pour parler de ce niveau, on peut utiliser, à la suite d'une proposition de Per Aage Brandt, le néologisme de *phéno-physique* : la physique fondamentale peut être conçue comme une sorte de “géno-physique” s'exprimant “phéno-physiquement” à travers un niveau morphologique possédant une autonomie relative et des lois structurales d'organisation qui lui sont propres.

Le préjugé physicaliste et objectiviste dont nous parlions plus haut peut alors facilement se formuler ainsi : *il n'existe pas de niveau phéno-physique*. La conséquence immédiate en est évidemment la thèse projectiviste : le phénoménologique (conscience + MP) est de nature purement cognitive. Mais la thèse physicaliste n'étant désormais plus tenable, la thèse projectiviste doit être révisée : le monde phénoménologique — le monde naturel sensible (MN) — est à la fois projeté et phéno-physique. Il n'y a donc pas de hiatus ontologique entre MP et MR.

Le concept de physique qualitative macroscopique des formes, de physique morphologique, de phéno-physique, appartient donc désormais au concept de réalité objective. Ce fait a selon nous des conséquences essentielles pour le cognitivisme. En effet, l'on peut

désormais faire l'hypothèse que *le morphologique constitue un moyen terme entre le physique et le symbolique* : il est d'origine physique (émergent) mais sans être pour autant matériel ; il est formel mais sans être pour autant symbolique (il est *topologiquement et géométriquement* formel et non pas *logiquement* formel). Sa prise en considération rend légitime la double hypothèse suivante :

(i) il existe une information morphologique et qualitative *présente dans le monde externe* qui, tout en étant d'origine physique, est néanmoins de nature phénoménologique et, à ce titre, *intrinsèquement significative* ;

(ii) cette information morphologique est reconstituée après transduction et sert de base aux processus proprement symboliques, cognitifs et sémiotiques, de haut niveau.

Si l'on admet ce point de vue, on voit que la plupart des difficultés (des antinomies et des paralogismes) du cognitivisme symbolique classique proviennent du fait que celui-ci cherche à engendrer le morphologique à partir d'une conception logico-combinatoire *propositionnelle* (logiciste et analytique) du syntaxique et du sémantique, alors que cela est pourtant clairement impossible *puisque les dimensions intrinsèquement spatio-temporelles et dynamiques du morphologique ne sont pas d'ordre propositionnel au sens logico-symbolique*. Il est incohérent d'admettre — mais cette incohérence dure depuis plusieurs siècles — que des contenus propositionnels peuvent être mis au principe d'une expérience des formes.

Évidemment, même si le développement d'une "phéno-physique" morphologique constitue un progrès majeur dans la direction d'une "physique du sens", il demeure très largement insuffisant. Il doit être relié à une théorie cognitive (non classique).

D'abord, en ce qui concerne la perception, on peut redéployer sur de nouvelles bases les problématiques héritées de la Gestalt. En ayant traité longuement ailleurs, nous ne nous y arrêtons pas ici<sup>5</sup>. Insistons toutefois sur le fait que, comme l'ont bien montré Fernande Saint-Martin (1990) et Pierre Ouellet (1992), la Gestalt est essentielle à la compréhension des processus sémiotiques.

Mais la Gestalt ne suffit pas. Il faut également développer une théorie des structures syntactico-sémantiques du sens. Pour ce faire, on peut élaborer cette idée directrice de René Thom (1972) et de Christopher Zeeman (1977) : (i) qu'un contenu mental est, relativement à la dynamique neuronale "microscopique" sous-jacente, une entité "macro" assimilable à *la topologie d'un attracteur* de cette dynamique ; et (ii) que les structures logico-combinatoires de la compétence doivent être interprétées comme des régularités stables et émergentes, dans le cadre de la théorie des attracteurs et de leurs bifurcations.

Ces dernières années, cette idée a été retrouvée et raffinée par les modèles *connexionnistes* dans le cadre du paradigme alternatif au paradigme symbolique, dit *sub-symbolique*. Selon le point de vue connexionniste, les entités possédant une sémantique sont, au niveau micro, des *patterns* complexes et globaux d'activation d'unités locales élémentaires interconnectées entre elles et fonctionnant en parallèle. La sémantique y est donc bien une propriété holistique émergente. Les structures symboliques discrètes et sérielles du niveau computationnel "macro" (symboles, règles, inférences, etc.) sont alors interprétées comme des structures qualitatives, stables et invariantes, émergeant du sub-symbolique à travers un processus *coopératif* d'agrégation. Si l'on introduit alors, comme le propose Paul Smolensky (1988), une "fonction harmonie" qui est l'homologue cognitif de l'énergie thermodynamique (comme l'information est l'homologue de l'entropie), et dont l'optimisation définit les *patterns* globaux cohérents et consistants, on arrive à la conclusion que les systèmes cognitifs sub-symboliques se comportent de façon à optimiser cette fonction potentielle, et l'on retrouve ainsi tout naturellement des modèles morphodynamiques tout à fait analogues à ceux proposés il y a déjà longtemps par la théorie des catastrophes. En fait, le principal apport des modèles connexionnistes est d'avoir explicité les dynamiques "concrètes" qui intervenaient dans les modèles morphodynamiques généraux et, par là même, de les avoir rendus computationnellement effectifs. Leurs principaux concepts (attracteurs, bassins d'attraction, fonctions de Liapounov, stabilité structurelle, bifurcations d'attracteurs, quasi-attracteurs, ruptures de symétrie, dynamiques rapides et dynamiques lentes, phénomènes coopératifs et propriétés émergentes, etc.) sont ceux de dynamique qualitative, de théorie de la bifurcation, de théorie des singularités, de thermodynamique statistique et de théorie des phénomènes critiques que les modèles morphodynamiques avaient déjà transférés au début des années 1970 dans le domaine des disciplines psychologiques, phénoménologiques et sémio-linguistiques.

Le connexionnisme a été évidemment soumis à de sévères critiques de la part des tenants du paradigme symbolique. En particulier, Jerry Fodor et Zenon Pylyshyn (1988) ont déconstruit, les uns après les autres, ses thèses proprement cognitives pour les réduire à une simple technique d'implémentation des algorithmes symboliques et de l'architecture cognitive classique dans des machines massivement parallèles<sup>6</sup>. Ils ont analysé soigneusement les différences fondamentales entre les deux paradigmes alternatifs, en particulier le fait que le paradigme symbolique — analytique et constructiviste — privilégie les automatismes logiques, les règles conscientes, les résultats de calculs et l'inférence déductive, alors que le paradigme sub-symbolique — synthétique et associationniste — privilégie au contraire les dynamiques de réseaux, les performances intuitives, les

positions d'équilibre et l'induction (voir Andler 1990, 1992). Mais leurs arguments ne sont pas très convaincants (voir Petitot 1991a). En effet, ils négligent ce qui nous paraît être au cœur de la question et qui a été bien formulé par Paul Smolensky dans son article de référence, "On the Proper Treatment of Connectionism" (1988):

(i) Le connexionnisme ne concerne pas l'implémentation, mais bien le cognitif en tant que tel. Il partage avec le cognitivisme classique les thèses mentalistes et fonctionnalistes, mais il décrit des processus cognitifs d'une nature différente, dynamique plutôt que formelle.

(ii) Au lieu d'être descriptibles dans des langages formels dont la sémantique est simple mais la syntaxe compliquée, les processus subsymboliques possèdent une syntaxe simple et une *sémantique complexe*. Cette sémantique est décrite à travers des formalismes mathématiques issus de la théorie qualitative des systèmes dynamiques, et ce rôle de mathématiques différentes de celles de la théorie des machines de Turing (automates, algorithmes, etc.) est fondamental. L'état global instantané d'un réseau acentré  $S$  d'unités élémentaires interconnectées est donné par le vecteur dont les composantes sont les degrés d'activité des unités. Il est représentable par un point  $x$  de l'espace de phases  $N$  du système  $S$  (dans la terminologie standard,  $N$  est appelé l'espace *interne* de  $S$ ). Les lois locales de transition d'une unité élémentaire d'un état à un autre, en fonction des informations qu'elle reçoit de ses voisins immédiats, définit un endomorphisme  $T: N \rightarrow N$  de l'espace interne  $N$  dans lui-même.  $T$  associe à l'état global instantané  $x$  d'activation de  $S$  l'état successif  $T(x)$ . Il code en général une information considérable. C'est donc l'*itération* de  $T$  qui définit la *dynamique interne* de  $S$ . Les états asymptotiques stables de  $T$  (ses "attracteurs") sont les états internes de  $S$ . Leur *structure interne* (leur "topologie") définit leur *sémantique*. Si  $x$  est une entrée de  $S$  (c'est-à-dire une condition initiale), sa trajectoire  $T(x)$  tendra en général asymptotiquement vers un attracteur  $A$  qui sera la sortie (c'est-à-dire la réponse) de  $S$  associée à  $x$ . Lorsqu'on fait varier les lois locales de transition — par exemple, en faisant varier le "poids" des connexions — on perturbe  $T$  sous l'action de paramètres  $w$  variant dans un espace  $W$  (appelé espace de contrôle ou espace *externe*). Cela permet de définir des inférences qui sont des bifurcations d'attracteurs et des "apprentissage" qui consistent à faire évoluer  $w$  jusqu'à ce que  $T_w$  associe des états internes préétablis à des données initiales préétablies.

(iii) C'est cette conception dynamique de la sémantique qui est caractéristique du connexionnisme. Elle nécessite une réinterprétation profonde des concepts cognitifs. Par exemple, une inférence ne sera plus une application de règle symbolique, mais plutôt un phénomène dynamique analogue à une transition de phase.

(iv) Dans le cognitivisme classique, les divers niveaux symboliques de représentation considérés sont tous de *même type*. La théorie est "transformationnelle", au sens chomskien. Au contraire, dans le connexionnisme, les niveaux sub-symboliques "micro" et symboliques "macro" *ne sont pas du même type*. Il existe un véritable changement de niveau — un "*semantic shift*" — de l'un à l'autre. La théorie est émergentielle.

(v) La "conscience" de l'interprétation et des règles symboliques correspond alors à la *stabilité structurelle* des structures discrètes et sérielles émergentes.

Ceci dit, il est vrai que les modèles connexionnistes standards se heurtent à une difficulté fondamentale, celle de la *constituance syntaxique* (voir Petitot 1989a, 1989c)<sup>7</sup>. Elle se trouve au cœur des critiques fodoriennes. Pour la résoudre, il faut essentiellement résoudre le problème suivant : soit un énoncé élémentaire de type "X donne Y à Z" où des termes nominaux sont reliés par un nœud verbal. Si les termes sont représentés par des attracteurs d'un système connexionniste approprié, comment doit-on représenter le nœud verbal ? Autrement dit, *qu'est-ce qu'une syntaxe d'attracteurs ?* Nous avons montré que l'idée de base proposée par René Thom (1972, 1980) (voir aussi Wildgen 1982 ; Petitot 1979, 1992), à savoir qu'un nœud verbal peut être traité morphodynamiquement comme une *bifurcation* d'attracteurs (théorie des centres organisateurs), pouvait être implémentée (et donc, rendue effective) dans des modèles connexionnistes (voir Petitot 1991c, 1993b). De tels algorithmes donnent un sens mathématique précis aux images-schémas et aux Gestalten syntaxiques qui sont devenues centrales dans les grammaires cognitives et la sémiotique structurale dynamique (voir Langacker 1987-1991 ; Talmy 1983, 1985, 1990 ; Brandt 1992). La constituance syntaxique est donc elle-même un phénomène cognitif profond de nature morphodynamique (voir Andler, Petitot et Visetti 1991 ; Visetti 1990 ; Petitot 1993b). Elle relève d'une catégorisation — d'une *typicalisation* — des événements d'interactions actantielles.

Comme forme du sens, la syntaxe est elle-même une Gestalt (d'ordre supérieur). C'est donc à un double niveau eidétique que le sens se fonde schématiquement dans la forme : celui des morphologies (objets) et celui des événements syntaxiques (images-schémas).

## NOTES

- 1 L'une des meilleures présentations du programme de recherche d'une "physique du sens" se trouve dans Ouellet (1987).
- 2 Pour des détails, voir Petitot (1989a, 1989c). À propos du concept d'émergence, voir Grumbach et Bonabeau (1992). Concernant les liens entre physique qualitative et morphodynamique, voir Petitot et Smith (1991).
- 3 Pour des précisions sur le débat concernant la naturalisation de l'intentionnalité, voir, par exemple, Proust (1990) et Pacherie (1992).

- 4 Valéry ne dira pas autre chose, par exemple dans *L'homme et la coquille* (1957) : la vie "ne sépare pas sa géométrie de sa physique", "le moindre coquillage me fait voir [...] [une] liaison indissoluble et réciproque de la figure avec la matière".
- 5 Voir, par exemple, Petitot (1990a, 1992, 1993b) où se trouvent explicités les contenus morphodynamiques de certains des principaux algorithmes de la vision computationnelle (Marr, Grossberg, Koenderink, ondelettes, diffusions et propagations de contours, etc.).
- 6 Pour le débat, voir Smolensky (1988), Smolensky *et al.* (1992), Fodor et Pylyshyn (1988), Fodor et McLaughlin (1990).
- 7 Pour un débat de premier plan sur le sujet de la constituance, voir COMPCOG I-II (1991-1992).

## BIBLIOGRAPHIE

- ANDLER, Daniel (1990) "Connexionnisme et cognition : à la recherche des bonnes questions." *Revue de synthèse* IV(1-2) : 95-127.
- (éd.) (1992) *Introduction aux sciences cognitives*. Paris : Gallimard.
- ANDLER, Daniel, Jean PETITOT et Yves-Marie VISETTI (1991) "Dynamical Systems, Connectionism and Linguistics." Communication présentée au Colloque de Royaumont : *Interdisciplinary Workshop on Compositionality in Cognition and Neural Networks I-II*. Abbaye de Royaumont, Centre de recherche en épistémologie appliquée.
- BRANDT, Per Aage (1992) *La charpente modale du sens*. Amsterdam : John Benjamins.
- CHAMBON, Roger (1974) *Le monde comme perception et réalité*. Paris : Vrin.
- COMPCOG I-II (1991-1992) *Interdisciplinary Workshop on Compositionality in Cognition and Neural Networks*. Colloque de Royaumont. Abbaye de Royaumont, Centre de recherche en épistémologie appliquée.
- DREYFUS, Hubert (éd.) (1982) *Husserl, Intentionality and Cognitive Science*. Cambridge : MIT Press.
- GRUMBACH, Alain et Éric BONABEAU (éd.) (1992) *Émergence dans les modèles de la cognition*. Paris : Telecom.
- FODOR, Jerry et Brian P. McLAUGHLIN (1990) "Connectionism and the Problem of Systematicity: Why Smolensky's Solution Doesn't Work." *Cognition* 35 : 183-204.
- FODOR, Jerry et Zenon PLYSHYN (1988) "Connectionism and Cognitive Architecture: A Critical Analysis." *Cognition* 28 (1/2) : 3-71.
- HOLENSTEIN, Elmar (1992) "Phenomenological Structuralism and Cognitive Semiotics." *Scripta Semiotica* 1 : 133-158.
- HUSSERL, Edmund (1913) *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Husserliana III-IV*. La Haye : Nijhoff.
- (1982a) *Idées directrices pour une phénoménologie*. Trad. Paul Ricœur. Paris : Gallimard.
- (1982b) *Idées directrices pour une phénoménologie II : Recherches phénoménologiques pour la constitution*. Trad. E. Escoubas. Paris : Presses universitaires de France.
- JACKENDOFF, Ray (1983) *Semantics and Cognition*. Cambridge, Mass. : MIT Press.
- (1987) *Consciousness and the Computational Mind*. Cambridge, Mass. : MIT Press.
- KANT, Emmanuel (1965) *Critique de la faculté de juger*. Trad. A. Philomenko. Paris : Vrin.
- LANGACKER, Ronald (1987-1991) *Foundations of Cognitive Grammar*. Vol. I-II. Stanford : Stanford University Press.
- McINTYRE, Ronald (1986) "Husserl and the Representational Theory of Mind." *Topoi* 5 : 101-113.
- MERLEAU-PONTY, Maurice (1968) *Résumés de cours. Collège de France 1952-1960*. Paris : Gallimard.
- OUELLET, Pierre (1987) "Une physique du sens." *Critique* 481/482 : 577-597.
- (1992) *Voir et savoir*. Candiac : Éditions Balzac.

- PACHERIE, Élisabeth (1992) *Perspectives physicalistes sur l'intentionnalité*. Thèse de doctorat. École des Hautes Études en Sciences Sociales (Paris).
- PETITOT, Jean (1979) "Hypothèse localiste et théorie des catastrophes." In *Théories du langage, théories de l'apprentissage*. Éd. Massimo Piatelli. Paris: Seuil.
- (1985a) *Morphogénèse du sens*. Paris: Presses universitaires de France.
- (1985b) *Les catastrophes de la parole: de Roman Jakobson à René Thom*. Paris: Maloine.
- (1986) "Structure." In *Encyclopedic Dictionary of Semiotics*. Tome 2. Éd. Thomas Sebeok. New York: De Gruyter: 991-1022.
- (1987) "Sur le réalisme ontologique des universaux sémio-linguistiques." In *Sémiotique en jeu*. Éd. Michel Arrivé et Jean-Claude Coquet. Paris/Amsterdam: Hadès/Benjamins: 43-63.
- (1989a) "Hypothèse localiste, modèles morphodynamiques et théories cognitives: Remarques sur une note de 1975." *Semiotica* 77(1-3): 65-119.
- (1989b) "Structuralisme et phénoménologie." In Jean Petitot (éd.) (1989f): 345-376.
- (1989c) "Modèles morphodynamiques pour la grammaire cognitive et la sémiotique modale." *Recherches sémiotiques / Semiotic Inquiry* 9(1-2-3): 17-51.
- (1989d) "Forme." in *Encyclopædia Universalis*. Volume XI. Paris: Encyclopædia Universalis: 712-728.
- (1989e) "On the Linguistic Import of Catastrophe Theory." *Semiotica* 74(3/4): 179-209.
- (éd.) (1989f) *Logos et théorie des catastrophes. Colloque de Cerisy en l'honneur de René Thom*. Genève: Éditions Patiño.
- (1990a) "Le physique, le morphologique, le symbolique. Remarques sur la Vision." *Revue de synthèse* IV(1-2): 139-183.
- (1990b) "Semiotics and Cognitive Science: The Morphological Turn." *The Semiotic Review of Books* 1(1): 2-4.
- (1991a) "Why Connectionism is Such a Good Thing. A Criticism of Fodor's and Pylyshyn's Criticism of Smolensky." *Philosophica* 47(1): 49-79.
- (1991b) *La philosophie transcendantale et le problème de l'objectivité*. Paris: Éditions Osiris.
- (1991c) "Syntaxe topologique et grammaire cognitive." *Langages* 103: 97-128.
- (1992) *Physique du sens*. Paris: Éditions du CNRS.
- (1993a) "Topologie phénoménale. Sur l'actualité scientifique de la *physis* phénoménologique de Maurice Merleau-Ponty." In *Merleau-Ponty. Le philosophe et son langage*. Éd. François Heideciek. Paris: Vrin, "Cahiers Recherches sur la philosophie et le langage" (15): 291-322.
- (1993b) "Attractor Syntax." *Mind as Motion*. Éd. Tim van Gelder et Robert Port. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- PETITOT, Jean et B. SMITH (1991) "New Foundations for Qualitative Physics." In *Evolving Knowledge in Natural Science and Artificial Intelligence*. Éd. J. E. Tiles, G. J. McKee et G. C. Dean. Pitman: London: 231-249.
- PROUST, Joëlle (1990) "De la difficulté d'être naturaliste en matière d'intentionnalité." *Revue de synthèse* IV(1-2): 13-32.
- PYLYSHYN, Zenon (1986) *Computation and Cognition*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- SAINT-MARTIN, Fernande (1990) *La théorie de la Gestalt et l'art visuel*. Sillery: Presses de l'Université du Québec.
- SMOLENSKY, Paul (1988) "On the Proper Treatment of Connectionism." *The Behavioral and Brain Sciences* 11: 1-23.
- SMOLENSKY, Paul et al. (1992) *Principles for an Integrated Connectionist / Symbolic Theory of Higher Cognition*. Technical Report, Department of Computer Science, University of Colorado at Boulder.
- TALMY, Leonard (1983) "How Language Structures Space." In *Spatial Orientation: Theory, Research and Application*. Éd. H. Pick et L. Acredolo. Plenum Press.
- (1985) "Force Dynamics in Language and Thought." Communication présentée à la 21<sup>e</sup> rencontre régionale de la Chicago Linguistic Society ("Parasession on Causatives and Agentivity").

- (1990) "Fictive Motion in Language and Perception." Conférence présentée dans le cadre du séminaire "Motivation in Language", International Center for Semiotic and Cognitive Studies, Université de San Marino.
- THOM, René (1972) *Stabilité structurelle et morphogénèse*. New York/Paris: Benjamin/Édiscience.
- (1980) *Modèles mathématiques de la morphogénèse*. Paris: Christian Bourgois.
- (1988) *Esquisse d'une sémiophysique*. Paris: Inter Éditions.
- VALÉRY, Paul (1957) *Œuvres*. Tome I. Paris: Gallimard: "Bibliothèque de la Pléiade".
- VISETTI, Yves-Marie (1990) "Modèles connexionnistes et représentations structurées." *Intellectica* 9-10: 167-212.
- WILDGEN, W. (1982) *Catastrophe Theory Semantics*. Reading, Mass./Amsterdam: Benjamins.
- ZEEMAN, Christopher (1977) *Catastrophe Theory*. Addison-Wesley.

## RÉSUMÉ

Les disciplines sémio-linguistiques doivent affronter la question et relever le défi, lancés par les sciences cognitives, de la *naturalisation du sens*. La thèse de cet article est qu'elles peuvent le faire en se fondant sur le niveau de réalité dit *morphologique*, celui de la structuration qualitative du monde phénoménologique en formes sensibles, en événements et en états de choses. Après un bref rappel des thèses du cognitivisme classique, l'auteur montre comment les modèles *morphodynamiques* appliqués à la Gestaltheorie et au connexionnisme permettent de développer une "physique du sens".

## ABSTRACT

Semio-linguistic studies in various disciplines must meet the challenge posed by the question of the "naturalization of meaning," posited by the cognitive sciences. The main hypothesis proposed in this article is that in order to deal with this question, semio-linguistic studies should be based on the *morphological* level of reality, i.e., that of the qualitative structuration of the phenomenological world in perceptible forms, events, and states of things. After a brief review of the major theses of classic cognitivism, the author demonstrates how morphodynamic models, applied to Gestalt theory and *connexionnisme*, enable the development of a "physics of meaning."

JEAN PETITOT est Directeur d'Études à l'École des Hautes Études en Sciences Sociales où il dirige l'Équipe d'Épistémologie des Modèles Mathématiques et Cognitifs et le Séminaire d'Épistémologie des Mathématiques. Il est également membre du Centre de Recherche en Épistémologie Appliquée de l'École Polytechnique. Ses recherches concernent principalement l'application des mathématiques morphodynamiques aux sciences cognitives et aux disciplines phénoménologiques et sémio-linguistiques, ainsi que l'élaboration d'une philosophie néo-transcendantale des mathématiques et de la physique contemporaines. Auteur de plus de cent-cinquante articles et études, il a publié cinq ouvrages: *Morphogénèse du sens* (1985, Presses universitaires de France), *Les catastrophes de la parole: de Roman Jakobson à René Thom* (1985, Maloine), *Local / Global* (1986, Impresa Nacional), *La philosophie transcendante et le problème de l'objectivité* (1991, Éditions Osiris) et *Physique du sens* (1992, Éditions du CNRS). Il a également dirigé un ouvrage consacré à l'œuvre de René Thom, *Logos et théorie des catastrophes* (1989, Patiño).