

L'apport de l'épistémologie de René Thom à la sémiotique*

Wolfgang Wildgen **

Résumé : La pensée épistémologique de René Thom montre deux facettes qui correspondent grossièrement à deux périodes de sa recherche scientifique : (a) un platonisme mathématique qui recherche le corrélat des structures topologiques dans la réalité des phénomènes (la période de 1965 à 1977), et (b) la critique du paradigme galiléen en physique expérimentale et la pertinence d'une philosophie de la nature appliquée à la biologie et à la sémiotique (la période de 1978 à 1990). Les deux positions peuvent être analysées d'une part en partant du livre *Stabilité structurelle et morphogenèse* de 1972 et de son programme d'une analyse qualitative basée sur la théorie des catastrophes (ensemble avec Christopher Zeeman), d'autre part basé sur le livre de 1988 avec la vision d'une sémiophysique et un programme qui se met à la recherche des forces qui sélectionnent et canalisent la morphogenèse du sens (et qui permettent de constituer une sémantique en linguistique et une sémiotique dynamique). L'épistémologie de Thom peut être interprétée dans le contexte de la tradition philosophique de Leibniz à Kant et Husserl. Jean Petitot explique les rapports tout en considérant la sémiotique de Greimas et les recherches cognitives en linguistique et en neuropsychologie. Ces aspects historiques sont discutés brièvement. Cet article essaie de clarifier et d'évaluer la portée épistémologique des travaux de Thom pour la sémiotique et la linguistique. Il poursuit le but non seulement de faire comprendre cette contribution au débat épistémologique, mais aussi de circonscrire le potentiel épistémologique de la pensée morphodynamique de René Thom pour la sémiotique et la linguistique.

Mots-clés : René Thom; théorie des catastrophes; platonisme; philosophie de la nature; prégnance.

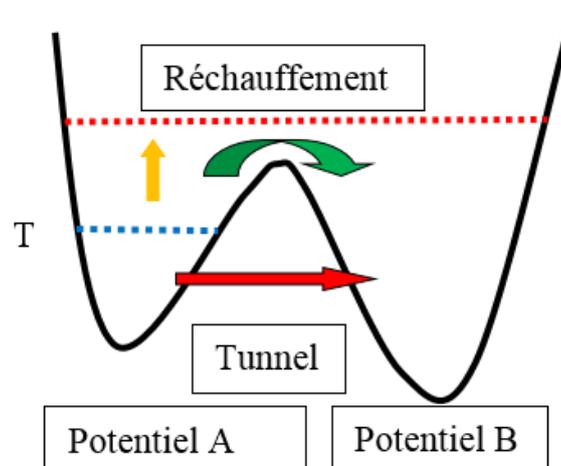
* DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1980-4016.esse.2020.172221> .

** Professeur Émérite au Département de Germanistique de l'Université de Brême, Allemagne. E-mail : wildgen@uni-bremen.de . ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-3112-1812> .

Introduction

L'arrogance des philosophes s'exprime dans la locution de Heidegger « La science ne pense pas ». ¹ Il y a pourtant un grain de vérité dans ce bon mot de Heidegger. La société des scientifiques, et ceci concerne aussi et surtout les sciences humaines, établit des horizons de pensée, des standards et des techniques pour la réponse aux questions posées. Souvent elle se subdivise en régions, nations, continents séparés par ces standards et par les traditions acquises. Souvent elle est délimitée par des conventions d'école implicites. Toute pensée au-delà de ces frontières est traitée comme non-pertinente, aventureuse, spéculative. La pensée scientifique tourne autour d'un centre bien établi sans pourtant franchir les limites. Une ouverture de ce bassin d'attraction est ou bien due à un renforcement, une accélération des mouvements centrifuges individuels (a) ou à une fuite, une transgression forcée (b). En termes de dynamique qualitative, que je me permets d'utiliser comme métaphore du dynamisme inhérent, on parle dans le premier cas d'un changement de température. Comme dans un fluide ou un gaz, l'accroissement de la température augmente l'énergie de mouvement des particules et leur permet de fuir l'attracteur. Dans le deuxième cas, un tunnel, comme on dit en mécanique quantique, « perce » le potentiel au maximum qui sépare deux attracteurs et une partie de l'énergie dans le premier attracteur « fuit » dans celui à côté qui est plus profond. La figure 1 illustre cette image du dynamisme à l'aide d'un potentiel dans la catastrophe élémentaire appelée la fronce.

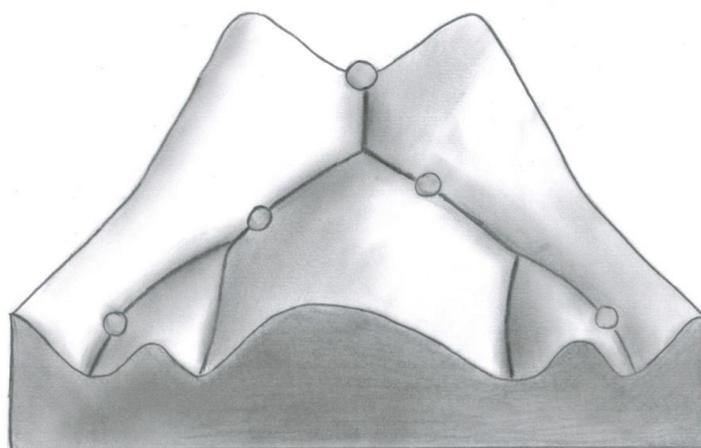
Figure 1: Le potentiel de l'énergie créatrice des chercheurs, les limites imposées (maxima) et les deux mouvements innovateurs (a) et (b).



¹ Heidegger, tout comme le philosophe Husserl dans son œuvre *Krisis* (1934-37), reproche aux sciences d'opérer selon des règles de jeu, au lieu de réfléchir de façon immédiate et fondamentale.

L'effet (a) et le changement du potentiel A au potentiel B est la conséquence normale d'une activité scientifique, qui finit par épuiser ses ressources locales et qui accumule des actions de dérive, des exploits de transgression de la limite imposée.² Les styles de l'architecture, de l'art, de la mode vestimentaire montrent souvent des transgressions régulières, par exemple chaque décennie, chaque saison etc. Parfois on observe même un retour à un style abandonné, voir les styles néo-historiques dans l'architecture de la fin du XIX^e siècle. Dans ce cas, on observe une dynamique cyclique. L'effet (b) présuppose une énergie particulière, parfois concentrée dans un petit groupe qui a une vision plus globale et se rend compte de l'existence d'un attracteur plus profond dans l'environnement et se met à sa recherche. Il s'agit alors d'un effet singulier, en termes de topologie différentielle d'une singularité. Pourtant, si personne ne veut suivre l'individu hardi ou le groupe innovateur, qui passe le tunnel, la situation globale dans la discipline ne change pas, le mouvement par le tunnel échoue et l'entreprise est oubliée. Dans certains cas, l'effet tunnel n'est pas directement dû à une énergie exceptionnelle concentrée dans un individu ou un groupe, elle résulte plutôt de la dynamique interne de la pensée scientifique qui déploie un paysage épigénétique et dirige ou même force les scientifiques de poursuivre une certaine logique implicite au savoir acquis et les entraîne dans un attracteur nouveau. La figure 2 illustre l'image du paysage épigénétique, donné par le biologiste Waddington, partenaire de René Thom dans les années 60 du XX^e siècle. Dans ce cas, la communauté scientifique ne se rend pas compte du changement lisse qui émane des gradients implicites au savoir scientifique.

Figure 2: Le paysage épigénétique d'un changement implicite au savoir acquis.



² La dérive peut aussi être due à une perte de confiance générale dans les institutions, comme après une révolution politique (voir les événements de mai 1968) ou entre les guerres dans les années 20 et 30 du XX^e siècle en Allemagne.

Dans un article de 1952 Szolem Mandelbrojt (l'oncle de Benoît Mandelbrot) nomme deux aspects de la qualité d'un théorème mathématique, au-delà de son utilité : la beauté et « un élément dynamique » (Mandelbrojt, 1952, p. 49). Il écrit: « Mais un théorème intéressant est celui qui déclenche ce mouvement, disons brownien, automatiquement, presque contre la volonté du mathématicien lecteur. » (ibidem, p. 50). Il compare cet effet à celui d'un catalyseur en chimie : « un théorème intéressant est un catalyseur pour la réaction qui est la nouvelle découverte mathématique » (ibidem).

Mandelbrojt avait invité en 1946 Norbert Wiener à une conférence mathématique à Nancy, où celui-ci a initié le mouvement de la « cybernétique » qui fut le point de départ de l'informatique moderne et de l'intelligence artificielle (le livre incitatif fut publié par Hermann et Cie en français). Ce développement, dont le succès a surpris Wiener et son éditeur Feyman, peut être considéré comme le point de départ de toute une avalanche d'entreprises en direction d'une nouvelle synthèse scientifique, voir en 1972 la « théorie des catastrophes » (Thom, Zeeman), en 1977 la « Synergétique » (Haken, Kelso), la « Dynamique dissipative » (Prigogine et l'école de Bruxelles), les « systèmes auto-organisés » (Maturana, Varela), les « dynamiques chaotiques » et la « géométrie fractale » (B. Mandelbrot) et autres³. Dans sa biographie « Mathématiques - ma vie » de 1962, Wiener annonce déjà que l'innovation cybernétique aura des conséquences profondes pour la philosophie et surtout l'épistémologie.

Dans mon analyse de l'épistémologie de René Thom, je vais considérer ce développement dans les sciences naturelles (physique, chimie, sciences de la cognition) et leur projection dans le domaine des sciences humaines, surtout la linguistique et la sémiotique.

1. René Thom et la philosophie des mathématiques

Les mathématiques ont le caractère d'une tête de Janus. Elles regardent vers la connaissance et les systèmes du savoir (par exemple en physique) et elles sont un langage formel et abstrait. Dans cette perspective, elles produisent un lexique de concepts abstraits et une syntaxe de constructions, y inclus une logique de la démonstration. En tant que moteur de la connaissance, elles sont le fondement d'une connaissance nouvelle, par exemple en physique de la

³ On pourrait ajouter l'entreprise de Jean Piaget dans sa « psychologie génétique » et son « épistémologie génétique ». Contrairement aux entreprises scientifiques mentionnées, il essaie de trouver un lien direct entre la psychologie et la théorie des ensembles (et la métamathématique du groupe Bourbaki). Pour Wiener et tous les autres, ce fut plutôt le Calcul des probabilités, l'Analyse différentielle et la Topologie qui servaient de base. Chomsky a, sans en être conscient, suivi la stratégie ensembliste de Piaget, mais dans sa forme logiciste formulée par Rudolf Carnap (1891-1970) dans sa « Logique de la syntaxe du langage » (*Logische Syntax der Sprache* publiée à Vienne en 1934) et élaborée par son disciple Yehoshua Bar-Hillel (1915-1975) au début des années 50. Pendant cette période, les trois furent en contact direct aux États-Unis.

relativité et en mécanique quantique ou dans l'électromagnétisme et la construction des calculatrices.

Dans le cadre de sa philosophie des formes symboliques, Ernst Cassirer a considéré le caractère « symbolique » des mathématiques comme une sorte de synthèse ou catalyse qui relie l'intuition fondée sur la connaissance aperceptive (« anschauende Einsicht ») et la fonction théorique (« theoretische Bedeutungsfunktion »). Elle ouvre un éventail de conséquences et une dynamique évolutive. Si le langage naturel opère déjà une rupture avec l'aperception dans ses catégories et ses jugements phrastiques, la formalisation mathématique poursuit ce détachement, sans pourtant abolir son fondement « in re » qu'elle partage avec la perception et le langage.

Pour René Thom, le domaine d'application des mathématiques fut d'abord celui des sciences naturelles, donc la direction privilégiée aussi par ses collègues à l'IHES de Bures-sur-Yvette et la majorité des mathématiciens de la communauté internationale. Pourtant, dans les années 60, il a trouvé dans l'intuition théorique du biologiste anglais Waddington et dans le soutien du mathématicien anglais Christopher Zeeman l'inspiration pour son livre de 1972 : *Stabilité structurelle et morphogenèse*. Comme avant lui Goethe et Saint-Hilaire, Thom part d'une intuition aperceptive, les gestalts du vivant accessibles à la vue et à la pratique quotidienne⁴. La fonction théorique préparée par la compétence de Thom pour le calcul différentiel, la topologie et l'idée de stabilité structurelle lui ont permis non seulement l'accès à une étude formelle des formes, mais aussi à la compréhension de leur genèse et des principes sous-jacents. Ce mouvement théorique a ses germes et donc une dynamique implicite dans l'évolution des mathématiques modernes. Cassirer, en tant qu'historien des sciences, le montre en partant de Bruno et surtout de Leibniz. Si Newton généralise les lois du mouvement de Galilée et Kepler aux principes de l'évolution d'un système général de forces dans la nature, Leibniz va au-delà des lois de la mécanique et vise la métaphysique (« qui dépasse la physique »). Il propose une « caractéristique générale » du savoir humain, qui est d'une part logique et combinatoire et sert à organiser le corpus du savoir existant. D'autre part elle est géométrique et dynamique, et elle concerne l'invention, la construction du savoir futur. Cette lignée ne fut guère suivie par les philosophes de la fin du XVIII^e et de la première

⁴ Dans Thom (1983, p. 45), l'auteur donne un exemple de ce type d'intuition théorique : « Quand j'ai créé la théorie des catastrophes, j'ai pensé au début, à l'appliquer à l'embryologie. Pour l'anecdote, je pense que cette intuition m'est venue alors que je visitais à Bonn, en Allemagne, en 1961, le Museum d'histoire naturelle dans le Poppelsdorfer Schloss. On y donnait une réception offerte par les mathématiciens de l'université ; c'est en visitant ce musée, que j'ai vu un modèle en plâtre représentant la gastrulation de l'œuf de la grenouille. En voyant le sillon circulaire qui se formait pour se refermer par la suite, j'ai vu, par un phénomène d'association, l'image d'une fronce associée à une singularité. Cette sorte de « vision » mathématique a été à l'origine des modèles que j'ai ensuite proposés à l'embryologie. »

moitié du XIX^e siècle (par exemple Kant et la philosophie de la nature allemande développée par Schelling et Hegel)⁵.

René Thom réunit les intuitions de la « philosophie de la nature » des Grecs aux philosophes de la Renaissance, comme Giordano Bruno, et l'idée d'une caractéristique formelle chez Leibniz. Dans son livre de 1972, le sous-titre renvoie à une « théorie générale des modèles » partant de la théorie des catastrophes, qui est en continuité avec la « caractéristique » leibnizienne. L'héritage de Leibniz se montre surtout dans la considération du continuum, des variations continues et de l'infini. La technique infinitésimale ouvre un grand domaine de conceptualisations qui élargissent énormément les possibilités de description en langage normal. Thom dit : « Je crois que ce qu'il y a de spécifique c'est la possibilité de définir des variations continues, non descriptibles linguistiquement. » (Thom, 1983, p. 120).

Dans le formalisme mathématique, il existe une possibilité au moins virtuelle de description qui d'une certaine manière, introduit l'infini actuel (puisqu'on est dans le continu, c'est justement un infini actuel). Au contraire, la description linguistique commune est une description par éléments discrets, une combinatoire. (Idem, p. 121)

En même temps l'analyse « more geometrico » met en avant la spatialité et les transformations spatiales, qui sont pour ainsi dire l'espace universel auquel tous les espaces abstraits (qualitatifs, conceptuels etc.) peuvent renvoyer, y trouver un substrat naturel. Ceci établit de façon naturelle un « localisme » sémantique. René Thom reprend le sujet d'un langage universel des sciences, cher à Leibniz, en disant :

une traduction univoque dans toutes les langues du monde [...] est possible, à mon avis, parce qu'on peut spécifier leur signification par référence à des transformations qui peuvent être spécifiées comme des transformations spatiales. (ibidem)

Pour réaliser ce programme connu depuis l'Antiquité et repris par Bruno et Leibniz, il utilise les moyens des mathématiques modernes, donc le « state of the art » vers 1960, auquel il avait contribué lui-même dans ses travaux des années 50 (voir sa médaille Fields obtenue en 1958). Il ouvre en même temps la voie

⁵ Le Kant, philosophe des sciences, reste selon Cassirer dans le cadre d'une mécanique newtonienne et des catégories aristotéliennes. Ses *a priori* de l'aperception pure (« reine Anschauung ») présupposent une géométrie euclidienne. Avec l'essor des géométries non-euclidiennes et des logiques de Russell/Whitehead et Carnap, cette base est devenue désuète (elle doit au moins être reformulée pour garantir sa plausibilité). Contrairement aux philosophies de la nature de Schelling et Hegel, Kant avait intégré les connaissances scientifiques (physiques) de son temps (vers 1780) et le néokantisme de la fin du XIX^e siècle, arrière-fond de la philosophie de Cassirer, a pu renouveler la tradition d'une épistémologie kantienne, en respectant l'état des sciences naturelles dans leur temps.

pour une biologie et une linguistique théorique inspirée par les mathématiques modernes⁶. Zeeman a accompagné ce mouvement avec sympathie ; mais après la controverse des catastrophes (en 1978) il a préféré rester dans le domaine des applications physiques et biologiques.

2. Thom et la philosophie des formes (Thom, 1972)

L'évolution de la biologie va d'un catalogue des formes vivantes, donc d'une classification dominée par les apparences (surtout visuelles) à la considération de leur morphogenèse et de leur évolution (chez Darwin). Si le premier mouvement est la recherche d'un système de différences, le deuxième mouvement se met à la recherche des principes du changement sur l'arrière-fond de la stabilité des formes. René Thom assume que la technique standard de traiter et de conceptualiser les phénomènes et leur dynamique est donnée par le calcul différentiel, base des succès théoriques en physique. La physique newtonienne a pourtant préféré la force active, la « *causa efficiens* », l'effet des forces appliquées à un objet et elle a négligé la forme, la « *causa formalis* », d'Aristote. La force et la forme sont pourtant des catégories qui mettent en avant différents aspects d'un phénomène unique. La stabilité d'une forme demande l'action d'une force et les formes peuvent être réalisées par des trajectoires et des potentiels, par exemple dans une dynamique hamiltonienne. Thom précise :

le système différentiel hérite d'une certaine forme et les accidents locaux obtenus, comme les trajectoires fermées, les enveloppes d'orbites dans l'espace des phases, etc., vont hériter d'une certaine forme. (ibidem, p. 110) et

on se trouve amené à considérer automatiquement certaines familles de trajectoires qui représentent une forme donnée, même si du point de vue géométrique, ces formes sont terriblement compliquées. » (ibidem)

l'analyse morphologique peut être plus révélatrice qu'une analyse en termes de forces. (ibidem, p. 113)

Le fondement géométrique de l'analyse peut être généralisé par la topologie différentielle. Il écrit dans l'introduction à la deuxième édition de son livre de 1972: « Les théorèmes d'existence et d'unicité des solutions d'un système différentiel à coefficients différentiables fournissent alors un schéma sans doute le plus parfait du déterminisme physique » (Thom, 1977, p. 4).

Les modèles ont d'abord une portée locale et leur déterminisme ne permet guère une analyse globale et exhaustive des phénomènes. Dans les conditions

⁶ Voir la discussion du rôle des mathématiques et de la philosophie des mathématiques par Jean Petitot dans le chapitre I de Petitot (1985a).

d'une expérimentation contrôlée et d'une méthode de mesures quantitatives exactes, comme elles sont réalisées en physique, on peut aboutir à des résultats extrêmement exacts et fiables. En biologie et dans les sciences humaines où les possibilités d'une expérimentation précise sont réduites (comme d'ailleurs dans le cas de l'astrophysique, de la recherche évolutionnaire et dans l'histoire), ces conditions ne sont pas remplies. Dans toutes les sciences fondées sur une observation qualitative, on peut tout de même suivre une stratégie quasiment physique, en remplaçant les modèles quantitatifs par des modèles qualitatifs. Cette transition est rendue possible par la théorie des catastrophes ou dans le cas général par la réduction de la métrique à une topologie plus faible et d'un déterminisme à la Laplace à une esquisse qualitative à la Poincaré. On commence par une analyse des dynamiques locales et un modèle qualitatif (donc approximé) pour arriver à une esquisse du système global fondée sur les dynamiques locales. Les résultats de la théorie des catastrophes servent de clef pour entrer dans cette arène scientifique. Elle permet une analyse des formes du vivant et des formes de la pensée quasiment intuitive mais sur l'arrière-fond d'une conceptualisation précise.

La stratégie intellectuelle de René Thom est double. D'une part, il reconnaît de façon spontanée un nombre d'analogies qui invitent à une théorisation, par exemple dans la rencontre avec un modèle plastique de la gastrulation, que nous avons discutée. Dans la liste des valences de Tesnière, Thom « voit » l'architecture du théorème de classification des catastrophes élémentaires. Dans un deuxième mouvement il utilise les possibilités formelles de la théorie mathématique pour développer cette intuition tout en se rendant compte des limites de son approche. Dans les entretiens publiés dans *Paraboles et catastrophes* (Thom, 1983, p. 58), il dit :

En conclusion, je localise l'effort théorique de la science dans sa capacité d'organiser les données de l'expérience selon des schémas imposés par des structures théoriques. D'après moi, [...] c'est au mathématicien de fournir les derniers. C'est à partir de là qu'on peut déjà exposer à grands traits quel est également le rôle de la théorie des catastrophes au sens strict du terme.

Cette dialectique, assez proche de la position de Cassirer, exposée en haut, donne aussi une place à un platonisme renouvelé. Je vais préciser cet aspect en vue de l'hypothèse actantielle de Thom développée dans Thom (1970, 1972). Je néglige pourtant la question de la validité empirique de cette hypothèse en renvoyant aux travaux publiés dans Wildgen (1982, 1985a, 1994, 1999, 2005 et 2017).

4. L'épistémologie de la première phase de René Thom (*Stabilité structurelle et morphogénèse*)

La première phase de l'œuvre pluridisciplinaire et philosophique de René Thom commence au milieu des années 60 et elle culmine dans le livre classique : *Stabilité structurelle et morphogénèse. Essai d'une théorie générale des modèles*,⁷ et dans le recueil d'articles de 1974 : *Modèles mathématiques de la morphogénèse*, réédité avec des changements en 1980 et traduit (édition augmentée) en anglais en 1983.

4.1 René Thom dans la tradition du dialogue *Timée* de Platon⁸

Dans son dialogue *Timée*, Platon (428-346 av. J-C) déploie la vision géométrique de l'école mathématique de son époque. Il commence par construire les surfaces régulières des polyèdres « platoniciens » en partant de deux types de triangles à angle droit. Ensuite il introduit les ensembles contenant les polygones réguliers et les polyèdres réguliers (appelés platoniciens). Avec ces atomes ou archétypes géométriques, il essaie de construire d'abord le monde et ensuite l'esprit humain. Cette construction simule pour ainsi dire le démiurge, le dieu créateur de l'univers et de l'homme. Il s'agit donc d'une théorie rationnelle et universelle. Ce dialogue, qui est plutôt un manifeste, a inspiré beaucoup de penseurs jusqu'au jeune Kepler dans son œuvre *Mysterium cosmographicum* de 1596 (voir Wildgen, 1985b). La classification des polygones réguliers et des polyèdres platoniciens et la démonstration que l'ensemble des polyèdres ne contient que cinq membres (quoique l'ensemble des polygones soit infini), fut un des résultats majeurs des mathématiques grecques.

René Thom voit dans le théorème de classification des catastrophes élémentaires un théorème avec une portée pareille à celle mise en avant par Platon dans le *Timée*. Ce théorème remplace la géométrie des triangles, des polygones et polyèdres par l'architecture claire et très générale des catastrophes. Au lieu de construire l'esprit humain « more geometrico », Thom forme l'hypothèse que la structure fondamentale de la phrase selon Tesnière est une projection assez adéquate des archétypes dérivés des catastrophes élémentaires⁹

⁷ La traduction en anglais de 1975 a réduit le chapitre qui résume les applications linguistiques ; la réédition française avec des corrections et des augmentations a corrigé les pages sur les ombilics en intégrant des résultats obtenus en 1974. La liste des archétypes sémantiques ne fut cependant pas changée et ce n'est que dans Wildgen (1982, 1985a) que les conséquences en ont été tirées (ma thèse d'Habilitation sous-jacente fut soumise en 1979).

⁸ Dans son article « La philosophie naturelle. Enquête de l'intelligible » (Thom, 1990, p. 495-504) concède que la physique « permet de définir un niveau de réalité auquel on fait naturellement référence » (ibidem, p. 500). Il continue : « Il n'en faut pas moins remarquer que le statut ontologique des entités physiques repose sur celui des entités mathématiques. Il oblige donc à accepter une certaine forme de platonisme ».

⁹ Le philologue Lucien Tesnière (1893-1954) s'est opposé à la distinction fondamentale d'Aristote entre sujet et prédicat, qui a mis le sujet au premier rang. Cette position fut quasiment immortalisée dans les grammaires d'école depuis le Moyen-âge. Chomsky a choisi la tradition américaine du même type comme point de départ des « phrase structure grammars », aussi motivé par le binarisme de la phonologie de

dans l'univers des structures phrastiques, leurs schémas actantiels ; on parle aussi de valence en pensant à la valence chimique et la table de Dmitri Mendeleïev. La stratégie de René Thom dans cette hypothèse et cette construction hardie a un intérêt épistémologique en soi, c'est-à-dire indépendamment de la question empirique sous-jacente. Je vais d'abord montrer en quoi les géométries idéales de Platon correspondent aux catastrophes élémentaires¹⁰.

4.2 Idéaux platoniciens et catastrophes

Je résume l'analyse de Slodowy (1989, présentée à Cerisy-la-Salle en 1982). Dans son dialogue *Timée*, Platon part d'un résultat du mathématicien grec Théétète (415-368), disciple de Platon, qui a classifié les polyèdres et démontré que leur nombre n'excède pas le nombre de cinq. Felix Klein a ajouté au XIX^e siècle la catégorie des dièdres, des surfaces avec deux côtés mais sans aucun espace inclus. On a une idée claire de cette catégorie si on considère la bande de Möbius, où on passe de façon continue d'une surface à l'autre. La figure 3 donne une idée des polygones réguliers, du dièdre et des polyèdres platoniques. Nous avons donc trois ensembles de formes géométriques régulières:

1. Les polygones réguliers, dont la liste commence avec le triangle équilatéral. Elle contient un ensemble infini (dénombrable) de polygones, donc avec 3, 4, 5, 6 ... n côtés égaux. Ils forment un groupe cyclique.
2. Les polyèdres réguliers au nombre de cinq. Cette liste déjà très restreinte peut être réduite à trois, car l'octaèdre et le cube sont des duals, et aussi l'icosaèdre et le dodécaèdre. On a donc seulement trois membres essentiels dans cet ensemble.
3. Le solide régulier impropre du *dièdre*, qu'on peut aussi considérer comme le sixième polyèdre platonicien. L'ensemble des dièdres réguliers est aussi infini (dénombrable ; voir 1).

Jakobson. Entre-temps l'analyse actantielle de Tesnière est acceptée largement en sémiotique (voir la sémiotique de Greimas et celle de Halliday) et en psycholinguistique (y compris dans l'enseignement des langues) ; voir Wildgen (2010a, chapitre 6).

¹⁰ Thom choisit comme domaine d'interprétation des variables l'espace usuel avec trois paramètres spatiaux et un paramètre temporel, donc l'espace-temps d'Einstein. Si on néglige cette réduction des catastrophes, on peut partir des catastrophes appelées « simples » par Arnold (1986). Dans Wildgen (1982 et surtout 1994), j'ai remplacé l'ensemble des catastrophes de Thom par celui d'Arnold, qui a une définition purement mathématique.

Figure 3: Les premiers membres de la liste des polygones réguliers et le ruban de Möbius.

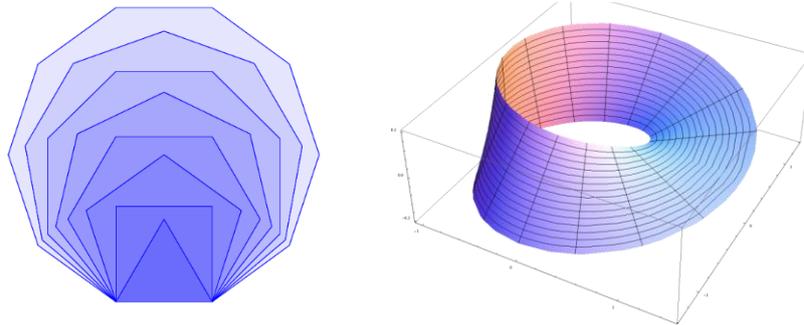
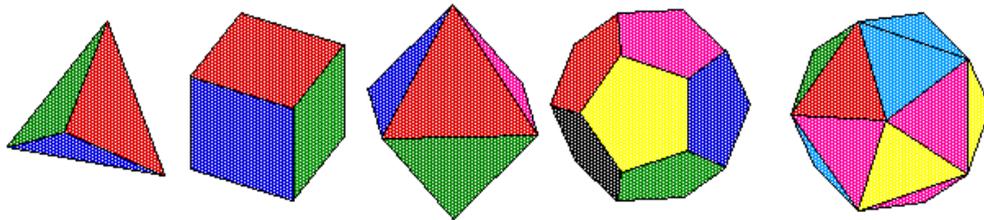


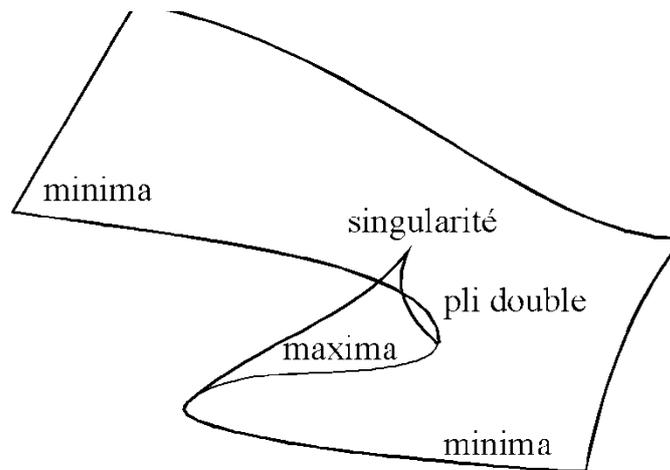
Figure 4: Les cinq polyèdres réguliers (dits : platoniciens).



Slodowy (1989) montre que dans le cadre d'une topologie différentielle ces ensembles réapparaissent comme sous-ensembles de la classification des catastrophes élémentaires. Ceux-ci sont donc l'équivalent topologique et dynamique des polygones et polyèdres considérés par Platon dans la construction de l'univers et de l'esprit humain dans le *Timée*. Les trois ensembles correspondants sont :

1. Les cuspoïdes ou les catastrophes avec une variable interne x et un nombre infini dénombrable de variables externes dans le déploiement stable du germe morphodynamique. Les germes sont des systèmes dynamiques simples du type $V = x^3, x^4, x^5, x^6, \dots, x^n$. Les cuspoïdes jusqu'à $n = 6$ (élémentaires selon Thom) ont reçu les noms : $A_2 =$ pli, $A_3 =$ fronce, $A_4 =$ queue d'aronde, $A_5 =$ papillon. La fronce qui est souvent la base des applications avec bimodalité a le déploiement stable (l'évolution stable du système dynamique après la déstabilisation du point singulier, l'origine) $V_{u,v} = x^4 + ux^2 + vx$. La famille des cuspoïdes porte l'indice A.

Figure 5: La fronce avec la surface des points critiques (maxima, pli, minima).



2. Les corrélats en topologie différentielle des dièdres sont les ombilics, groupe D, avec leurs noms : D_{+4} = ombilic elliptique, germe : $V = x^2y - y^3$; D_{-4} = ombilic hyperbolique, germe $V = x^2y + y^3$; et D_5 = ombilic parabolique, germe $V = x^2y + y^4$. Ils forment la famille D. Sous la restriction à un maximum de quatre variables de déploiement, les trois ombilics énumérés restent les seuls à considérer.¹¹
3. Les polyèdres platoniciens, donc le tétraèdre et les deux couples de duals (octaèdre et cube) et (dodécaèdre et icosaèdre) ont comme corrélats en topologie différentielle trois catastrophes qui forment la famille E. Arnold (1986) les appelle « symboliques »¹².

Les trois familles A, D et E sont reliées par une relation d'adjacence, c'est-à-dire que les catastrophes plus simples réapparaissent comme régions partielles dans les catastrophes plus riches. On a donc à sa disposition une structure merveilleusement organisée, un zoo parfait de formes idéales avec leur déploiement, donc avec une dynamique fondamentale. Cela fait la beauté de cet instrument mathématique. Il faut encore montrer que cette beauté a un potentiel de conceptualisation assez riche pour une créativité théorique appropriée sans être exubérante, fantasmagorique.

¹¹ Arnold, Vacharenka ; Goussein-Zadé (1986, p. 87s.) distinguent les singularités simples (dont les formes normales sont dépourvues de modules continus) et celles avec des modules continus. Pour les singularités simples avec deux variables internes (x,y) et un nombre de variables externes supérieur à 4, ils mentionnent les ombilics D_6 et D_7 . La forme normale de ces singularités est $D_k(x^2y + y^{k-1})$, donc pour $k=7$ on a comme deuxième terme: y^6 . La liste est infinie (dénombrable).

¹² Le mathématicien russe V. I. Arnold commente la relation aux polyèdres platoniques de la façon suivante : « It is even linked (in a quite mysterious way) to the classification of regular polyhedra in three-dimensional Euclidean space » (Arnold, 1986, p. 39).

René Thom utilise comme Platon cette structure mathématique pour expliquer des phénomènes fondamentaux du langage. Comparé aux démarches structuralistes de Hjelmslev, Greimas, Eco ou Chomsky il part d'un théorème riche et au centre des mathématiques modernes et de leurs applications dans les sciences naturelles. Il ne se sert pas des schémas très abstraits et sans portée théorique de la logique des prédicats (Hjelmslev), du carré sémiotique, des structures semi-formelles de Lakoff ou de l'algèbre des groupes libres (monoïdes libres) de Chomsky. Il place la théorie de la connaissance (de l'esprit), du langage dans le contexte des sciences modernes, telles que la physique, la biologie, les sciences cognitives. La géométrisation introduit un moment (abstrait) de spatialité et la dynamique un moment (abstrait) de temporalité, de genèse et de causalité. On peut dire qu'il s'agit d'une théorisation « full flesh », classiquement réaliste¹³.

Deux traits du « structuralisme dynamique » ou mieux de la « morphodynamique » doivent être pris en compte dans toute modélisation :

- a. Les archétypes sémantiques se cristallisent sur l'arrière-fond d'une dynamique continue. Ce n'est que par l'effet d'un saut catastrophique que des discontinués, des frontières émanent. Celles-ci sont un produit du déploiement, et en cela explicatives, et non un présupposé de l'analyse comme dans l'analyse statique et logique.
- b. La modélisation est locale et pour cette raison simple. Elle a pour but de saisir au moins les aspects récurrents et pertinents d'une réalité qui nous échappe dans sa totalité. Les modélisations holistiques du structuralisme traditionnel ne produisent que l'illusion d'une compréhension totale et elles dissimulent la pauvreté d'une description et explication qui ne va guère au-delà de la surface de ce qui est trivialement perçu et dont les schémas descriptifs furent transmis dans la tradition millénaire des grammairiens (du grec, du latin etc.).

4.3 Le point de vue philosophique de la première phase de Thom

Dans une perspective kantienne, qui rapproche les *a priori* de l'aperception aux structures mathématico-physiques dans la tradition d'Euclide à Newton, l'hypothèse morphodynamique de Thom avec ses archétypes peut être considérée comme la condition de possibilité pour notre compréhension des morphologies dans la nature et dans la pensée, le langage. La troisième critique

¹³ Dans Wildgen (2020) les archétypes de Platon et de Thom sont comparés aux « structures mères » du mouvement bourbakiste et de la théorie des catégories.

(du jugement) de Kant ajoute les *a priori* subjectifs du jugement et leur donne une direction, un « sens ». Elle introduit des valeurs esthétiques et pratiques. En cela Kant va dans cette critique au-delà du premier stade de la pensée et de l'épistémologie thomienne. Cet aspect sera au centre de la deuxième phase de Thom, épistémologue et philosophe. Nous discuterons la théorie de la prégnance de Thom au prochain chapitre.

En général on peut dire que Thom le mathématicien élargit son domaine d'application vers les sciences humaines, donc dans un domaine où régit selon le Kant de la troisième critique la finalité basée sur le libre arbitre. La finalité (« Zweckmäßigkeit ») naturelle ne revient pas seulement à l'acte de langage, mais aussi au système linguistique en tant qu'il ouvre la possibilité d'un contact réel entre les membres de la société linguistique et un effet pratique dans l'interaction avec le contexte ambiant. Cette finalité naturelle est beaucoup mieux saisie par les archétypes sémantiques, les scénarios spatio-temporels d'une référence commune que dans les formalismes conventionnels du structuralisme discret et classificatoire. Elle va aussi au-delà d'une « générativité » (voir Chomsky) purement linéaire et combinatoire.

Dans un deuxième mouvement, cette finalité (« causa finalis » chez Aristote) est mise au premier plan et les structures aprioriques basées sur la topologie différentielle sont refoulées à l'arrière-plan.

5. René Thom « Aristote redivivus » et la sémiophysique (1988)

Le *Timée* montre la fascination de Platon pour les mathématiques de son temps (et de son disciple Théétète), mais le dialogue, qui est plutôt un traité ou un manifeste, est marginal dans l'œuvre de Platon et dans sa philosophie et celle de Socrate, son maître.

Aristote (384-322 av. J-C), disciple de Platon, fut appelé le « grand lecteur » et son œuvre est quasiment une encyclopédie du savoir scientifique et philosophique de son époque. L'organisation de ce savoir, qui fut déjà énorme à son époque, exigeait une systématique claire et simple. La théorie des catégories, des jugements phrastiques, des syllogismes démonstratifs, qu'Aristote déploie dans ses écrits, répondait à ces besoins. La théorie du ciel d'Aristote a dominé la pensée astrophysique jusqu'au temps de Galilée et Kepler. La vision plus technique et très compliquée de Ptolémée (100-168 après J.-C.), sa rivale, est restée l'affaire des spécialistes et dans cet emploi elle fut remplacée par les tables héliocentriques de Kepler et plus tard par l'astrophysique newtonienne et leur développement chez Laplace. L'image simple du ciel chez Aristote est restée la vue préférée par les chrétiens et a rivalisé avec celle de Copernic/Galilée/Kepler jusqu'au milieu du XIX^e siècle. On peut donc dire que la pensée d'Aristote a

dominé la pensée de l'occident (en partie celle de l'orient) pendant deux millénaires¹⁴.

Dans ce contexte, il est étonnant que René Thom ait choisi Aristote comme étoile d'orientation de la deuxième phase, de sa « Sémiophysique ». Dans le livre de 1988, il parle même d'une physique aristotélicienne (voir le sous-titre du livre). Ce mouvement a choqué la communauté scientifique, pour laquelle la victoire de Galilée sur Aristote fut le point tournant des sciences modernes. Je veux essayer de donner quelques motifs de ce tournant surprenant dans la pensée de René Thom.

René Thom remonte aux sources de la philosophie occidentale afin de trouver une vue intégrale et encyclopédique de la nature et de l'homme. Pour lui, la révolution galiléenne, poursuivie par Newton a déchiré cette unité pour en séparer un domaine, qui permet un traitement rigoureux et avec des applications techniques à valeur économique et politique évidente. Il se demande: Comment peut-on retrouver une connaissance complète sans pourtant abandonner les avancements, surtout mathématiques. Son livre cite à la première page un dicton court (en Grec) d'Aristote : « Ayant pris un autre départ... », c'est-à-dire Thom cherche une nouvelle voie pour dépasser ses positions de 1972.

René Thom fait la critique d'une épistémologie basée sur l'expérimentation (surtout la vision d'un « expertimentum crucis ») et sur l'exigence d'une mesure quantitative exacte et il propose un type d'épistémologie, qui permet la transition vers les théorisations « molles », donc une analyse qualitative, mais exacte du point de vue mathématique, une validation centrée sur l'explication, la compréhension (« à la mesure humaine »). Il n'est guère le premier à exiger un tel retour en arrière (vis à vis de la vision galiléenne des sciences). En sociologie Max Weber a opposé le « Verstehen » (la compréhension) aux analyses positivistes et quantitatives d'une part et aux modélisations aprioristes des écoles marxistes d'autre part. Le « Verstehen » au sens de Thom est pourtant renforcé par l'imagination abstraite du mathématicien. Elle part d'une intuition informelle pour la reformuler dans le cadre d'un langage géométrique/topologique, qui permet la transposition de l'intuition primaire dans des concepts bien définis et rigoureux.

Selon Thom, la « révolution galiléenne » a eu l'effet d'oublier le problème de la genèse et de la dissolution des formes. Il dit :

la révolution de Galilée a complètement annulé la problématique de l'aristotélisme. Les idées de génération et de corruption, par

¹⁴ La renaissance de l'aristotélisme dans la philosophie moderne a commencé avec la thèse de doctorat de Franz Brentano (1836-1917) publiée en 1862 ; voir Brentano (1862). La théorie de l'action et la logique modale de Henrik von Wright (1916-2003) reprend des concepts d'Aristote pour définir l'action et ses buts ainsi qu'une logique modale (voir aussi la schématisation catastrophiste des modalités dans Brandt, 1992 : troisième chapitre).

exemple, fondamentales chez Aristote, disparaissent totalement dans la perspective galiléenne (comme du reste chez Descartes). Ainsi la problématique relative à la naissance et la destruction des formes a été mise de côté de façon draconienne. (Thom, 1983, p. 125)

La théorie des catastrophes remplace chez Thom la grille logique et syllogistique d'Aristote. Elle sert pourtant au même dessein, celui de mettre en place des schémas d'organisation du savoir acquis et de préparer des connaissances nouvelles. La problématique de la génération et de la corruption est fondamentale pour ses considérations morphogénétiques et morphodynamiques.

5.1 La « sémiophysique » de Thom et l'espace continu du sens

Le mathématicien Théétète, disciple de Socrate et de Platon, avait montré que la vision de Pythagore et de son école sur les nombre entiers et rationnels était insoutenable, car même le théorème de Pythagore qui introduit les racines de nombres entiers, exige l'acceptation des nombres irrationnels, par exemple la racine de deux $\sqrt{2}$. Dans le développement de la théorie des nombres, on a introduit les nombres imaginaires, les nombres complexes, les nombres transcendants de Cantor et d'autres. Les nombres réels forment l'enveloppe de ces familles de nombres. Dans les applications, le continu, qui correspond à l'axe des nombres réels, est donc l'enveloppe, le cas général. Pour Thom, la compréhension basée sur le continu est prioritaire ; pour des raisons pratiques et techniques on peut toujours essayer l'approximation de l'axe réel par des modèles discrets, par exemple par une grille plus ou moins fine de segments discrets. Ainsi en informatique on utilise des machines qui font un calcul basé sur des entités discrètes. Pour calculer une fonction réelle, il faut donc faire une approximation et essayer d'estimer la faute. Les modèles statistiques de Hermann Haken (Synergétique) et de Prigogine (Systèmes dissipatifs) opèrent aussi sur des entités discrètes, mais ils sont compatibles avec les structures continues plus générales.¹⁵ Ainsi, Haken part des résultats de la théorie des catastrophes et introduit ensuite des considérations stochastiques ; voir Haken (1983 : premier chapitre). La théorie des catastrophes opère strictement dans l'espace des nombre réels : R^n .

Dans son œuvre principale de 1988, après le grand succès de 1972, Thom essaie de faire, comme Aristote, une encyclopédie du monde à la base d'une architecture de catégories. Il met l'accent sur deux aspects fondamentaux : les *saillances*, donc l'effet du monde sur les organes du sens (et les niveaux cognitifs

¹⁵ Les automates de Turing qui ont servi de modèle pour la théorisation linguistique de Chomsky opèrent aussi dans le discret. Les grammaires génératives et transformationnelles sont des systèmes dynamiques discrets (voir Wildgen, 2005, p. 21).

qui organisent ces effets), et les *prégnances*, une sorte d'évaluation de ces effets sur l'arrière-fond des besoins biologiques et vitaux de l'individu qui perçoit (en général spécifique pour l'espèce biologique concernée ; par exemple les humains). En termes du livre des catégories d'Aristote, on pourrait comparer les saillances aux mots, et les prégnances à la phrase, au jugement. La saillance/ les mots, c'est le niveau des éléments constitutifs, la prégnance/ la phrase, c'est le niveau auquel un jugement vrai/faux (phrase) ou pertinent/non-pertinent du perçu apparaît¹⁶. Du point de vue d'une sémantique cognitive, Aristote part du langage comme niveau primordial tandis que Thom part de l'aperception, donc du perçu stabilisé dans le système cortical relié aux organes de la perception. Pour Aristote, les mots désignent de plusieurs façons différentes qu'il appelle les catégories : la substance, la quantité, la qualité, le lieu, etc. Pour Thom, les saillances ont des formes qui dépendent de l'organe de sens: des formes visuelles, acoustiques, olfactives, formes du toucher, formes du goût. Ces formes se déploient dans l'espace-temps, donc un espace foncièrement égal ou inférieur à la dimension 4. Les formes sont des contours, des différences définies par ces frontières. Cela ouvre le domaine des saillances à une théorisation en termes de la théorie des catastrophes (voir pour les formes phonétiques Petitot, 1985b). Le concept de prégnance recouvre tout un atlas de notions déjà discutées en éthologie (instinct chez Darwin, « Prägung » chez Konrad Lorenz, « Prägnanz » dans la psychologie de la Gestalt, réflexe et conditionnement chez Pavlov, « Bedeutung » chez Uexküll, etc. (voir Wildgen, 2010b). Pour Thom, il s'agit d'un mécanisme méta-perceptuel qui filtre, évalue le résultat de l'aperception, de l'impact du réel sur l'organisme. Comme ailleurs dans ses théories, les détails disciplinaires (évolutionnaires, écologiques, psychologiques etc.) du processus sont négligés par René Thom qui ne s'intéresse qu'à la forme plus générale du processus, de la loi sous-jacente, au générateur du problème.

La conception de la « prégnance » est aristotélicienne en tant que la prégnance donne une *forme* aux matériaux livrées par la saillance. Les saillances sont ce qui est antérieur pour nous qui sommes en contact avec la nature, en termes d'Aristote la substance phénoménologique. La prégnance c'est ce qui est antérieur par notre nature biologique, ce qui existe déjà comme cadre d'évaluation, de pertinence avant chaque acte individuel de perception. Le but de la connaissance c'est le logos, réalisé par la science qui découvre les causes et leur nécessité. Comme Aristote, René Thom tient à comprendre les causes et il ne réduit pas la gamme des causes à la « causa efficiens », ce qu'il reproche à la physique galiléenne. Avec Aristote, Thom rejette aussi le dualisme qui fut caractéristique pour les sciences naturelles après Galilée et surtout chez

¹⁶ Les phonèmes et les morphèmes ont certainement déjà un aspect prégnantiel, un rapport au signifié, car ils servent à la distinction des signifiés (les phonèmes) ou ils marquent les différences, les frontières entre signifiés (les morphèmes). Pourtant, l'intuition d'Aristote reproduite dans les logiques dites véridictionnelles ne donne qu'à la phrase un rapport à la vérité, une valeur ontologique (le vrai, le faux). Une modélisation plus fine devra donc partir d'une échelle continue qui relie le phonème à la phrase.

Descartes, qui a tiré les conséquences des débats épistémologiques du XVI^e siècle.

Le champ d'études ouvert par son livre de 1988 est appelé « sémiophysique ».¹⁷ Ceci montre d'une part que contrairement au livre de 1972 la sémiotique joue un rôle prépondérant dans sa conception, d'autre part Thom veut que la clarté et l'exactitude de la théorisation en physique soit garantie dans la sémiotique, c'est-à-dire qu'il n'accepte guère la théorisation floue et purement interprétative (subjective) typique des écoles linguistiques et sémiotiques dont il a pris connaissance (surtout chez la plupart des linguistes qu'il a rencontrés et dans les écoles sémiotiques d'Eco et de Greimas). Celles-ci ont bien voulu coqueter avec les mathématiques, la logique formelle ou avec les sciences cognitives, mais dans leurs pratiques scientifiques elles sont restées ou bien philologiques ou bien littéraires, donc sans contact réel avec les sciences exactes.¹⁸ Leur méthode d'interprétation reprend la pratique d'une lecture de texte avec commentaire. Pour la sémiotique de Thom et pour les sciences en général, l'interprétation des termes et des variables d'un modèle est une opération contrôlée qui projette un univers formel dans une ontologie observationnelle ou expérimentale. Voir dans le contexte de la sémantique catastrophiste Wildgen (1994, chapitre 5 : General representational spaces, p. 125-142).

Du point de vue épistémologique, la phase aristotélienne de René Thom, déjà implicite dans sa pensée morphologique de 1972, atteint son climax dans le livre de 1988 *Esquisse d'une sémiophysique*. Dans les années 70 et 80, Thom était d'une part touché par la controverse autour des applications de la théorie des catastrophes par Zeeman (vers 1978), d'autre part il fut par sa critique des sciences expérimentales en opposition avec la majorité des collègues engagés dans le domaine des mathématiques appliquées aux sciences naturelles. Ces questions épistémologiques ont préoccupé René Thom dans les années 80 et un chapitre du volume *Apologie du logos*, paru en 1990, porte le titre « Épistémologie » et réunit sept articles publiés dans la même période. Au même temps, il fut engagé de façon intensive dans des débats philosophiques, par exemple dans sa discussion avec le philosophe Bruno Pinchard qui a contribué l'annexe à son livre de 1988 (Thom, 1988, p. 234-271).

¹⁷ Dans son article : « Les chemins du sens à travers les sciences », Thom (1986), repris dans *Apologie du logos*, p. 482-494, Thom réorganise l'univers des sciences comme une recherche du sens, motivée par les effets du sens. La sémiotique est donc non seulement elle-même une science, elle est aussi une méta-science qui peut décrire le chemin des sciences dans l'histoire de l'homme.

¹⁸ Jean Petitot a dans Petitot (1992) utilisé le terme « Physique du sens » (voir le titre du livre) qui est équivalent à « sémiophysique » ; il existe pourtant une tradition plus ancienne de l'emploi du titre « physique de x ». Au XIX^e siècle, Émile Durkheim a nommé « physique des mœurs et du droit » ses leçons à Bordeaux en 1890 et à Paris en 1900, qui ne furent publiées qu'après sa mort (1917) en 1950. Comme Thom, Durkheim n'a guère l'ambition de réduire la sociologie à la physique et il s'oppose sous cet aspect au positivisme d'Auguste Comte.

5.2 La dynamique des saillances et des prégnances et la construction d'un réseau de formes du sens

Les saillances constituent des formes primaires issues de la perception et des automatismes des différents niveaux corticaux liés au sens. Elles forment une matière « cognitive » en flux, une sorte d' « hydrodynamique » de la pensée. Les prégnances canalisent ce fleuve. Elles sont d'abord un filtre de pertinence avec des seuils. Ce qui n'atteint pas le seuil de la pertinence est oublié ; les autres saillances sont magnifiées ou attendent simplement pour recevoir une pertinence supérieure. Un tel effet peut se produire si des prégnances qui proviennent de plusieurs sens s'ajoutent ou si les effets de saillance se répètent. Le point critique dans la dynamique des prégnances concerne le seuil de la construction. Si on a plusieurs entités prégnantes ayant franchi le seuil, celles-ci peuvent former des constructions par lesquelles leur poids prégnantiel s'accroît. Le tout est alors plus que la somme des parties ; on peut dire que le sens de la construction émerge vers une portée plus large et avec une stabilité accrue. Il peut aussi bien arriver que la construction soit instable, qu'elle perde du poids vis-à-vis des parties. Dans ce cas, elle a tendance à disparaître. On observe donc au-delà du filtre des saillances par les prégnances un filtre de stabilité constructionnelle, qui évalue les constructions. Dans les deux cas, on peut s'attendre à ce que la majorité des saillances et des constructions spontanées échoue. Pour résoudre le problème de la construction, il faut avoir recours à un ensemble de schémas stables qui garantissent la stabilité de la construction.¹⁹ Il est évident qu'une construction à la base de deux éléments qui ont passé le filtre prégnantiel court un moindre risque d'échouer qu'une construction avec trois, quatre, ... n éléments. Le problème de la stabilité des constructions de sens est le nombril de la sémantique. Un langage qui est basé sur la dynamique prégnantielle peut être caractérisé par le niveau constructif qu'il peut atteindre. Ainsi l'évolution du langage humain a seulement pu atteindre son niveau actuel, lorsque les populations humaines ont su franchir les seuils de stabilité dus au problème de la construction du sens ; voir Wildgen (2004 et 2015).

Comme les publications de René Thom n'ont guère poursuivi cette problématique, je ne veux pas approfondir cette question. Toute application de la dynamique qualitative en linguistique devra pourtant apporter une solution au problème de la construction du sens.

¹⁹ La grammaire des constructions développée dans les années 80 du XX^e siècle par Fillmore, McKay et autres poursuit un but pareil, sans pourtant utiliser les moyens puissants d'une théorie de la stabilité structurelle ; voir pour un résumé en allemand Wildgen (2008, chapitre 6).

6. L'épistémologie morphodynamique de Thom dans son contexte philosophique moderne

Dans son analyse de l'épistémologie de Thom, Jean Petitot (voir Petitot, 1985a, p. 56-61) renvoie à la philosophie mathématique d'Albert Lautman et son concept de la « liberté créatrice en mathématiques » (ibidem) : « L'objectivité est une conquête et une tâche » (ibidem, p. 57). Les mathématiques sont un instrument qui peut pousser la dialectique de la créativité scientifique, tout en se modifiant dans la poursuite de cette tâche. Cette interprétation permet de comprendre l'élan théorique de René Thom qui a essayé d'ouvrir la biologie et la linguistique à la mathématisation, c'est-à-dire à une conceptualité différentielle et topologique. Cette dynamique est le contraire de l'identification des formes à l'aide d'une classification qui met en œuvre un schématisme logique et statique.

Hermann Weyl (1885-1955) ; mathématicien, physicien et philosophe, a essayé d'établir une épistémologie qui soit d'un part compatible avec les mathématiques modernes (surtout la topologie et la géométrie différentielle), la physique de la relativité et la dynamique quantique, d'autre part avec les domaines du libre arbitre et des constructions symboliques dans le langage, l'art etc. La causalité en physique et l'intentionnalité de l'homme et de ses cultures sont reliés dans son modèle d'agent/cause (dans la nature et la culture). Comme René Thom, plus tard, la transition entre le continuum (de la nature) et la catégorisation du jugement (dans le langage, l'art etc.) joue un rôle central. L'opposition entre l'« égologie » de la phénoménologie de Husserl et le « culturalisme » des formes symboliques de Cassirer lui déplait et il se met à la recherche d'une synthèse (sans y arriver véritablement). Son œuvre montre pourtant que l'épistémologie doit en même temps répondre aux problèmes du fondement des sciences modernes (y compris ceux de la physique contemporaine) et aux problèmes de la psychologie de l'individu percevant et pensant et de la culture symbolique (du langage, des autres formes symboliques y compris les langages scientifiques et mathématiques)²⁰. En cela, Hermann Weyl a tracé le chemin pour l'épistémologie de René Thom et il a montré les points névralgiques, comme par exemple la transition entre l'objectivité dans les sciences naturelles (les lois de la physique) et la subjectivité de la première personne (ego) ou la position de l'ego dans le contexte social (l'autre, la deuxième personne, etc.) d'abord et ce qui est partagé par tous (les formes symboliques) qui permettent la communication et l'intersubjectivité.

Dans sa thèse de 1982, Jean Petitot traite les fondements kantien de l'approche de Thom. Il approfondit cette considération en considérant aussi la

²⁰ Voir, pour l'œuvre philosophique de Weyl, Sieroka, 2010 et pour le modèle vectoriel de Weyl, où se situent ego, alter et les objets du monde (ibidem, p. 119-121).

phénoménologie de Husserl. Dans les deux cas, Petitot perçoit un hiatus entre d'une part, chez Kant, les *a priori* de la connaissance (première critique) et la subjectivité et l'entéléchie du jugement (troisième critique), d'autre part, chez Husserl, entre la phénoménologie des *gestalts* perçues et les principes de la nature thématés dans les sciences naturelles. Ce qui manque, c'est une théorisation qui puisse rendre compte des dimensions de l'objectivité et de la subjectivité et de franchir l'abîme épistémologique du dualisme cartésien. La morphodynamique recourt d'une part à une physique et des mathématiques bien au-delà de celles présumées par Kant, d'autre part elle essaie de réconcilier un réalisme physique bien conçu et la description phénoménologique. La théorisation catastrophiste est du point de vue épistémologique solidaire des sciences exactes et elle permet une transition contrôlée (non réductionniste) des modèles en physique, chimie, physiologie, sciences cognitives à une modélisation (dynamique et topologique) dans les sciences humaines (psychologie, sociologie, sémiotique et linguistique).

Dans le stade actuel des applications en linguistique, on pourrait reprocher à la sémantique catastrophiste (voir Wildgen, 1982 et 1999) d'être spéculative. Certainement le chemin entre une application de la théorie des catastrophes en physique (optique ou physique des matériaux), biologie (organogenèse, fonctions cardiaques) et en linguistique (actance, structures du récit) est difficile sinon sinueux. Si la nouvelle perspective permet des solutions nouvelles, elle crée aussi des problèmes nouveaux. Pour les résoudre, il faudra inventer une méthodologie nouvelle et des standards d'évaluation d'un nouveau type. Il reste donc presque tout à faire. Pourtant à longue durée, les sciences humaines sont obligées de sortir de leur tour d'ivoire, d'aller au-delà de leur horizon épistémologique traditionnel. Si les petits-enfants des structuralistes hardis des années trente (Jakobson) et soixante (Lévi-Strauss, Barthes, Eco, Greimas) chantent toujours l'éloge de l'immanence des analyses sémiotiques, du relativisme des cultures et de l'autonomie des disciplines et sous-disciplines historiquement établies, la communauté ne leur permettra pas de fainéanter sur cette plage tranquille d'un îlot imaginaire.

Jean Petitot a montré dans son livre de 1985a, *Morphogenèse du sens*, que l'épistémologie de Greimas, qui reprend les idées fondamentales de Jakobson et Hjelmslev, les chefs du structuralisme européen, est une épistémologie mixte. Elle combine (a) la « position métaphysique », purement conceptuelle, de Hjelmslev et (b) elle contient une position « physique » ou critico-phénoménologique, qui admet des ontologies régionales et (c) elle utilise une position « logiciste-formaliste » qui impose des primitifs symboliques (voir *ibidem* : p. 275). En ce sens, elle est éclectique, inhomogène et non cohérente. La facilité des applications de ce paradigme est la conséquence de son épistémologie « passe-partout ».

Le type (b) est celui qui permet une comparaison et un discours épistémologique avec la morphodynamique de René Thom. Les positions (a) et (c) sont incompatibles avec l'approche de René Thom et ne permettent guère une coopération scientifique.

Les modèles morphologiques proposés par René Thom, surtout dans sa deuxième phase, partent des concepts de la morphogenèse (donc d'une topologie différentiable appliquée à la biologie). Ils contiennent une réduction phénoménologique dérivée « d'une géométrie générale du continu/discontinu et de la position » (ibidem : 277). Ils arrivent au même niveau d'universalité que la symbolisation logique, mais ils sont d'une autre nature (continue et topologique). On peut donc, en vue des racines communes avec la phénoménologie de Husserl et le structuralisme de Hjelmslev, parler d'un « structuralisme dynamique », quoique les moyens de théorisation soient largement autonomes. Si on donne le droit de définition pour le terme « structuralisme » à l'école sémiotique de Greimas (dite aussi École sémiotique de Paris), alors la sémiotique morphodynamique de Thom ne serait pas « structurale »²¹. Pourtant, le concept de structuralisme est ambigu et vague et il existe toute une gamme de structuralismes. Avec celui de Piaget (1968, « Le structuralisme ») ou celui de Jakobson et de Sebeok sémioticiens, l'entreprise de Thom est compatible et donc « structurale » en ce sens (voir Wildgen, 2010a pour les grandes écoles structuralistes du XX^e siècle).

Dans Petitot (1992) *Physique du sens*, les liens avec la philosophie de Husserl sont élaborés au chapitre III : « La morphodynamique et le noème de la perception ». Petitot constate d'une part une rencontre exceptionnelle entre deux pensées, celle de Husserl et de Thom, sans que ce dernier ait connu les travaux de Husserl. « L'approche morphologique de Husserl anticipe de façon prophétique sur la Morphodynamique et en retour celle-ci confirme la conformité » (ibidem, p. 80). Pourtant Husserl va plus tard (dans les *Ideen* et dans la *Krisis*, œuvre posthume publiée en 1954) rejeter le projet d'une mathématisation de la transition entre le continu et le discontinu dans la perception et la pensée. Cette position sceptique est partagée par Cassirer dans les années 40 du XX^e siècle quand il discute les limites d'une modélisation de la perception visuelle basée sur la géométrie (euclidienne et non-euclidienne) ; voir Cassirer, 1945. En ce sens, l'épistémologie de Thom est plus radicale et plus optimiste vis-à-vis du potentiel de mathématisation dans les sciences humaines. Contrairement à Husserl (et aussi à Cassirer), Thom dispose des nouveaux moyens des mathématiques des années 50 et 60 et il y a contribué lui-même

²¹ En linguistique, on assume que le structuralisme a ses origines chez de Saussure. Au-delà de la linguistique, on admet ses sources dans les sciences de la fin du XIX^e siècle : chimie structurale, logique relationnelle, sociologie durkheimienne etc. Si le holisme est un critère de distinction du structuralisme, alors la stratégie locale et centrée sur des singularités qui font apparaître les formes dans leur éclosion, la morphogenèse, est opposée au structuralisme. Pour cette raison, j'ai parlé dans Wildgen (1998) de la « fin du structuralisme » en linguistique.

(Husserl a fait une thèse en mathématiques, mais il a abandonné la recherche mathématique pour la philosophie, Cassirer était philosophe avec des connaissances mathématiques).

Le développement des travaux qui partent des idées de Thom a montré d'une part que le projet de mathématisation a des limites, d'autre part qu'avec le développement rapide des mathématiques modernes ces limites peuvent changer très vite. Il existe donc une dialectique entre le développement scientifique et le développement mathématique. Ceci donne raison à l'attitude de Thom qui a forcé une extrapolation des conceptualisations mathématiques dans les sciences humaines, même si les résultats n'étaient pas à portée de main, et difficiles à évaluer de façon empirique. Il est éclairant de comparer le succès médiocre des applications de la théorie des catastrophes en linguistique avec le succès étonnant des modèles de Chomsky dans cette discipline, car les deux sont partis d'un programme de mathématisation. Le projet de Chomsky dans les années 50 a pu dominer la théorisation pendant des décades. Son succès était dû à l'essor parallèle des calculatrices et à une stratégie d'obstination théorique. Elle lui a permis de varier (presque tous les deux ans) les apparences du modèle, sans vraiment varier ses positions de départ, surtout ses présuppositions mathématiques et philosophiques. Thom n'avait aucun intérêt à fonder une école et donc à produire un grand nombre de « gamètes », de « followers », qui répètent les idées du maître. La dialectique scientifique demande plutôt une variation des présupposés, des positions de départ. Dans le cas de la théorie des catastrophes, la deuxième génération (surtout Petitot, Brandt et l'auteur) a essayé une pluralité de schématisations dans le contexte des systèmes dynamiques en exploitant ce qui existe et ce qui est en train de se développer. En même temps, les méthodes de modélisation, les techniques d'interprétation du formalisme et la qualité des informations empiriques qui peuvent servir à une évaluation des modèles doivent évoluer. Ceci demande une certaine flexibilité théorique de la part des sciences humaines qui semble être difficile à réaliser dans une atmosphère intellectuelle qui recherche l'autorité d'un chef d'école ou qui exige une grande discipline intellectuelle dans le cadre des institutions. Ces questions sont pourtant d'un ordre plutôt sociologique et non épistémologique.

7. Le potentiel d'une épistémologie du continu et de la dynamique

L'opposition dans l'antiquité entre Parménide et Héraclite, entre la vision statique d'une réalité cachée derrière les apparences et une vision dynamique où tout change à tout moment (le fleuve permanent) marque le choix fondamental dans l'épistémologie des sciences. Les apories de Zénon manifestent cette opposition dans le domaine des mathématiques et la théorie des nombres (des nombres entiers aux nombres réels) reflète la gamme des possibilités entre une pensée basée sur des éléments discrets, leur combinatoire et celle partant du

continu et de la dynamique. Les idées de la mécanique céleste chez Galilée et Kepler (inspirées par la révolution copernicienne) ont déclenché les innovations mathématiques du calcul variationnel chez Newton et du calcul différentiel chez Leibniz. Le XVIII^e et le XIX^e siècle ont déployé ce potentiel conceptuel et mathématique et ont porté des fruits riches dans les sciences naturelles. Le succès politique et économique des sciences naturelles a inspiré les autres disciplines à suivre cette route. En même temps, le développement des sciences naturelles a montré que les notions d'espace et de temps sont au centre de toute explication scientifique et qu'il s'agit d'adapter ces notions à une théorisation plus générale, c'est-à-dire d'en trouver des corrélats abstraits. La topologie a pu généraliser les notions géométriques tandis que l'analyse vectorielle et les notions de systèmes dynamiques fondés sur le calcul différentiel ont permis de saisir les processus dans le temps, les évolutions et la genèse des structures.

Les degrés d'abstraction deviennent visibles dans l'architecture des systèmes dynamiques (équations différentielles) énumérés par Gilmore (1980, 3f). On a le choix entre une gamme des simplifications de plus en plus drastiques, dont je ne mentionne que les deux dernières :

- We complete the long list of simplifying assumptions by observing that the functions [...] look in many ways like the components of a force. Marvelous simplifications result in classical mechanics when the forces can be derived from a potential.
- Of particular interest are the equilibria [...] of dynamical and gradient systems. (ibidem)

Elementary Catastrophe Theory is the study of how the equilibria [...] change as the control parameters [...] change" (ibidem) (J'ai enlevé toutes les formules dans la citation, leurs places sont marquées par les parenthèses [...]).

Ces simplifications ont – contrairement aux simplifications souvent implicites, motivées par une comparaison générale avec la pratique dans les sciences naturelles²² – l'avantage qu'on peut les abolir dès que les méthodes d'observation ou de mesure et l'avancement de la science le permettent. Elles sont clairement provisoires.

Dans les sciences humaines, on ne connaît ni les équations qui contrôlent le système (par exemple celui du langage), ni les paramètres pertinents. Dans le

²² Dans Chomsky (1957), un autre type de simplification est utilisé. Il définit comme but de l'approche empirique et de l'évaluation des théories la « compétence », « la connaissance implicite » d'un locuteur idéal sans aucune limite ni de mémoire ni de temps de réflexion. Il décrète que la langue naturelle *est* (sous cette simplification) une structure algébrique, un monoïde libre. D'une façon comparable, le logicien Montague interprète l'anglais comme « une langue formelle », qu'on doit théoriser dans le cadre d'une logique intensionnelle. Ces « simplifications » sont une façon d'immuniser la théorie proposée contre toute forme de contrôle empirique réaliste.

voisinage d'une transition ou d'un changement, d'une genèse rapide on peut au moins deviner l'effet d'un petit nombre de forces et donc proposer des modèles locaux qui peuvent « expliquer » la dynamique du système. Les « structures », c'est-à-dire les résultats de la genèse des formes, obtiennent localement un fondement causal, elles perdent leur caractère arbitraire.

On peut développer les modèles catastrophistes en considérant des catastrophes généralisées, par exemple les systèmes chaotiques, ou en permettant un traitement statistique. Thom avait pourtant des doutes quant à la valeur des modèles stochastiques, qui impliquent le « bruit » comme source d'une structure, d'un ordre ; voir Thom (1980, « Halte au hasard, silence au bruit »). Dans Wildgen et Motttron (1987) et Wildgen (1994), j'ai essayé d'ouvrir l'éventail des théorisations vers ces types de modélisation. Cela permet la coopération avec les applications de la « Synergétique » (Haken et Kelso) et les modèles de Prigogine et de l'école de Bruxelles²³. En général, toutes les innovations dans le domaine très ouvert des sciences humaines portent un grand risque, car elles butent souvent contre une tradition cimentée. Il faut donc le concert d'un grand nombre de directions innovatrices pour avoir une chance de pénétrer dans la phalange de ces disciplines.

8. Pour une épistémologie du savoir en évolution

Pour les philosophes, l'épistémologie est souvent pensée comme une liste de controverses, situées entre un réalisme ontologique et un solipsisme avec diverses positions intermédiaires, telles : réalisme scientifique, réalisme interne et autres. On peut facilement augmenter cette liste, mais il s'agit plutôt de trouver un espace d'options qui soient pertinentes pour la pratique des scientifiques et des philosophes et dans lequel on puisse tracer des chemins, des itinéraires. Une perspective dynamique sur l'épistémologie permet de voir la connaissance en mouvement, en développement permanent. En général, les connaissances sont d'abord locales, restreintes à un domaine d'observation, à des instruments et des méthodes adaptées à ce domaine. Elles sont provisoires à différents degrés, par exemple : des spéculations initiales, des esquisses de savoir, un nœud de connaissances bien organisé avec des périphéries à peine défrichées, etc. À l'horizon, on peut deviner une connaissance plus complète, mieux validée. On peut ou bien postuler un dieu avec les connaissances parfaites ou se contenter de l'espoir d'un savoir futur plus complet. Après les succès des sciences aux XVII^e et XVIII^e siècle, on assumait un progrès continu et même l'atteinte de la connaissance définitive dans certaines disciplines (comme la physique, même pour la philosophie chez Hegel). Il est vrai que les sociétés modernes ont

²³ Dans son article « Rôle et limite de la mathématisation en sciences », en 1977, René Thom mentionne en bas de page les publications de Haken (1983), Prigogine et Stengers (1977) et Mandelbrot (1977).

augmenté de façon dramatique les investissements dans le secteur scientifique, mais il faut être prudent, car on est vite dupe d'une propagande intelligente²⁴.

La connaissance a comme les êtres vivants un potentiel d'éclosion, d'évolution possible. Si le contexte le permet, ce potentiel se réalise. Pour René Thom, la connaissance est tout d'abord de nature locale. Si on essaie une extrapolation vers le global, celle-ci a la tendance de devenir illusoire, un mirage, elle touche à la magie ; voir Thom (1986) : « Le problème des ontologies régionales en science ». De ce point de vue, tous les types d'épistémologie mentionnés au début de ce paragraphe ne sont que des points d'arrêt possible d'une dynamique de la connaissance. ●

Références

- ARNOLD, V. I. *Catastrophe Theory*. 2^e édition. Berlin : Springer, 1986.
- ARNOLD, V. I.; A. Varchenko, S. Goussein-Zadé. *Singularités des applications différentiables*, 2^e partie., Moscou : Éditions Mir, 1986.
- BRANDT, Per Aage. *La charpente modale du sens. Pour une sémio-linguistique morphogénétique et dynamique*. Aarhus : Aarhus University Press, 1992.
- BRENTANO, Franz. *Aristote. Les significations de l'être*. Traduit de l'allemand par P. David. Paris : Vrin (Von der mannigfachen Bedeutung des Seienden nach Aristoteles. Herder, Freiburg i. Br. 1862), 2000.
- CASSIRER, Ernst. Reflections on the Concept of Group and the Theory of Perception, 1945. [Réédité dans *Symbol, Myth and Culture. Essays and Lectures of Cassirer 1935-1945*, éd. par D. P. Verene, New Haven, London, 1979. p. 271-291.
- CHOMSKY, Noam. *Syntactic Structures*. Den Haag: Mouton, 1957.
- HAKEN, Hermann. *Synergetics. An Introduction* (troisième édition). Berlin: Springer, 1983.
- HUSSERL, Edmund. *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie: Eine Einleitung in die phänomenologische Philosophie*. [1954]. Hamburg: Meiner, 2012. [Traduction française: *La crise des sciences européennes et la phénoménologie transcendantale*. Paris : Gallimard, 1976.]
- MANDELBROJT, Szolem. Pourquoi je fais des mathématiques. *Cahiers du séminaire d'histoire des mathématiques*, 6, 1985 [1952]. p. 47-54. En ligne: <http://www.numdam.org/article/CSHM_1985__6__47_0.pdf>.
- MANDELBROT, Benoît B. *The Fractal Geometry of Nature*. New York: Freeman, 1979.
- PETITOT-COCORDA, Jean. *Morphogénèse du sens. Pour un schématisme de la structure*. Paris : Presses universitaires de France, 1985a.

²⁴ Dans son article « Les chemins du sens à travers les sciences », René Thom présume que c'est tout d'abord le caractère d'être « rigoureusement inutile » qui permet aux sciences une évolution pertinente ; les applications ne contribuent que de façon indirecte à l'évolution scientifique.

- PETITOT-COCORDA, Jean. *Les catastrophes de la parole. De Roman Jakobson à René Thom*. Paris : Maloine, 1985b.
- PETITOT, Jean (éd.). *Logos et théorie des catastrophes. A partir de l'œuvre de René Thom*, Genève: Editions Patiño, 1988.
- PETITOT-COCORDA, Jean. *Physique du Sens*, Paris : Presses du CNRS, 1992.
- PIAGET, Jean. *Le structuralisme*. Paris : PUF, 1968.
- PRIGOGINE, Ilya ; STENGERS, Isabelle. *La nouvelle alliance : métamorphose de la science*, 2. éd, Paris, Gallimard, 2005 [1979].
- SLODOWY, Peter. *Platonic Solids, Kleinian Singularities, Elementary Catastrophes, and Lie Groups*. In: Petitot, 1988. p. 73-98.
- SIEROKA, Norman. *Umgebungen. Symbolischer Konstruktivismus im Anschluss an Hermann Weyl und Fritz Medicus*. Zürich : Chronos, 2010.
- THOM, René. Topologie et linguistique. 1970. [Repris dans *Modèles mathématiques de la morphogenèse*. Recueil de textes sur la théorie des catastrophes et ses applications. Paris : Union Générale d'Éditions, 1974, p. 81-88.]
- THOM, René. *Stabilité structurelle et morphogenèse*. Paris : Interéditions, 1972. [Deuxième édition revue, corrigée et augmentée, 1977.]
- THOM, René. Halte au hasard, silence au bruit. *Le Débat*, 15. 1980. p. 119-132.
- THOM, René. *Paraboles et catastrophes*. Entretiens sur les mathématiques, la science et la philosophie. Paris : Flammarion, 1983.
- THOM, René. Les chemins du sens à travers les sciences, 1986. [Repris dans Thom 1990a. p. 482-494.]
- THOM, René. *Esquisse d'une Sémiophysique*. Paris : InterEditions, 1988.
- THOM, René. *Apologie du logos*. Paris : Hachette, 1990a.
- THOM, René. La philosophie naturelle, une quête de l'intelligible. 1990b. [In : Thom, 1990a. p. 495-504.]
- THOM, René. Saillance et Prénance. In : *L'inconscient et la Science*. Éd. par R. Dorey et al. Paris : Dunod, 1991. p. 64-82.
- WIENER, Norbert. *I Am Mathematician and Ex-Prodigy*. Cambridge (Mass.): MIT Paperback series, 1956.
- WILDGEN, Wolfgang. *Catastrophe Theoretical Semantics*. An Elaboration and Application of René Thom's Theory. Amsterdam: Benjamins, 1982.
- WILDGEN, Wolfgang, *Archetypensemantik. Grundlagen für eine dynamische Semantik auf der Basis der Katastrophentheorie*. [Sémantique des archétypes. Fondations d'une sémantique dynamique à la base de la théorie des catastrophes]. Narr: Tübingen (publication partielle de la thèse de 1979), 1985a.
- WILDGEN, Wolfgang. Dynamische Sprach- und Weltauffassungen (in ihrer Entwicklung von der Antike bis zur Gegenwart) [Conceptions dynamiques du langage et du monde (dans leur évolution depuis l'Antiquité)]. Bremen : Publications du Centre Fondements Philosophiques des Sciences, vol. 3. 1985b. En ligne : <<https://media.suub.uni-bremen.de/bitstream/elib/3652/1/00010029.pdf>>

- WILDGEN, Wolfgang. *Process, Image, and Meaning. A Realistic Model of the Meanings of Sentences and Narrative Texts*. Amsterdam : Benjamins, 1994.
- WILDGEN, Wolfgang. *De la grammaire au discours. Une approche morphodynamique*. Bern: Lang, 1999.
- WILDGEN, Wolfgang. Chaos, Fractals and Dissipative Structures in Language. Or the End of Linguistic Structuralism. In: Gabriel Altmann et Walter A. Koch (éds.). *Systems. New Paradigms for the Human Sciences*. Berlin: de Gruyter, 1998. p. 596-620.
- WILDGEN, Wolfgang. *The Evolution of Human Languages. Scenarios, Principles, and Cultural Dynamics*. Amsterdam: Benjamins, 2004.
- WILDGEN, Wolfgang. Réédition de la première partie : *Das dynamische Paradigma in der Linguistik [Le paradigme dynamique en linguistique]*, 2005. En ligne : <https://www.academia.edu/5967608/Das_dynamische_Paradigma_in_der_Linguistik>.
- WILDGEN, Wolfgang. *Kognitive Grammatik. Klassische Paradigmen und neue Perspektiven [Grammaire cognitive. Paradigmes classiques et perspectives nouvelles]*. De Gruyter, Berlin, 2008. En ligne : <https://books.google.de/books?id=arCbr2xXm8YC&printsec=frontcover&dq=Kognitive+Grammatik.+Klassische+Paradigmen+und+neue+Perspektiven&hl=de&ei=jYP2TMOzOce34Aamyrg4Bw&sa=X&oi=book_result&ct=result#v=onepage&q&f=false>.
- WILDGEN, Wolfgang. *Die Sprachwissenschaft des 20. Jhs: Versuch einer Bilanz, [La linguistique du XX^e siècle. Essai d'un bilan]*. Berlin: de Gruyter, 2010a.
- WILDGEN, Wolfgang. Thom's Theory of 'sailance' and 'prégnance' and Modern Evolutionary Linguistics. In: Wildgen, Wolfgang; Brandt, Per Aage (éds.). *Semiosis and Catastrophes. René Thom's Semiotic Heritage*. Bern: Lang, 2010b. p. 79-100.
- WILDGEN Wolfgang. The Cultural Individuation of Human Language Capacity and the Morphogenesis of Basic Argument-Schemata. In: Sarti, Alessandro; Montanari, Federico; Galofaro, Francesco (eds.). *Morphogenesis and Individuation*. Lecture Notes in Morphogenesis, Berlin: Springer, 2015. p. 93-110.
- WILDGEN, Wolfgang. En cas de catastrophe. Les systèmes casuels et la dynamique qualitative. *Estudos Semióticos*, 13 (1): 1-15, 2017. En ligne : <<https://www.revistas.usp.br/esse/article/download/138414/133874>>.
- WILDGEN, Wolfgang. Structures, Archetypes, and Symbolic Forms. Applied Mathematics in Linguistics and Semiotics. In : Alberto Peruzzi et Silvano Zipoli Caiani (éds.). *Structures Mères. Semantics, Mathematics and Cognitive Sciences*, Springer, Cham : 165-185, 2020. [Conférence de Florence en 2017.]
- WILDGEN, Wolfgang; MOTTRON, Laurent Mottron. *Dynamische Sprachtheorie. Sprachbeschreibung und Spracherklärung nach den Prinzipien der Selbstorganisation und der Morphogenese [Théorie dynamique du langage. Description et explication des faits linguistiques selon les principes de l'auto-organisation et de la morphogenèse]*. Bochum: Brockmeyer, 1987.

The contribution of René Thom's epistemology to Semiotics

 WILDGEN, Wolfgang

Abstract: René Thom's epistemological thought shows two facets which roughly correspond to two periods of his scientific research: (a) a mathematical Platonism which seeks the correlate of topological structures in the reality of phenomena (the period from 1965 to 1977), and (b) the critique of the Galilean paradigm in experimental physics and the relevance of a philosophy of nature applied to biology and semiotics (the period from 1978 to 1990). The two positions can be analyzed on the one hand starting from the book "Structural stability and morphogenesis" of 1972 and its program of a qualitative analysis based on the theory of catastrophes (together with Christopher Zeeman). On the other hand one has to consider the book of 1988 with the vision of a semiophysics and a program in search of the forces that select and channel the morphogenesis of meaning (and leads to a dynamical semantics in linguistics and semiotics). Thom's epistemology can be interpreted in the context of the philosophical tradition from Leibniz to Kant and Husserl. Jean Petitot analyses these historical relations and considers Greimas' semiotics and cognitive research in linguistics and neuropsychology as possible applications. These historical aspects are briefly discussed. This article attempts to clarify and assess the epistemological significance of Thom's work in semiotics and linguistics. It pursues not only to understand this contribution to the epistemological debate, but also to circumscribe the epistemological potential of René Thom's morphodynamics for semiotics and linguistics.

Keywords: René Thom; Catastrophe Theory; Platonism; Naturphilosophie; pithiness.

Como citar este artigo

WILDGEN, Wolfgang. L'apport de l'épistémologie de René Thom à la sémiotique. *Estudos Semióticos* [online]. Volume 16, número 3. Dossiê temático: "Semiótica e Epistemologia". São Paulo, dezembro de 2020. p. 205-232. Disponível em: <www.revistas.usp.br/esse>. Acesso em: dia/mês/ano.

How to cite this paper

WILDGEN, Wolfgang. L'apport de l'épistémologie de René Thom à la sémiotique. *Estudos Semióticos* [online]. Vol. 16.3. Thematic issue: Semiotics and Epistemology. São Paulo, december 2020. p. 205-232. Retrieved from: <www.revistas.usp.br/esse>. Accessed: year/month/day.

Data de recebimento do artigo: 09/07/2020.

Data de aprovação do artigo: 15/10/2020.

Este trabalho está disponível sob uma Licença Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0.

This work is licensed under a Creative Commons License CC BY-NC-SA 4.0.

