

Wolfgang Wildgen

En cas de catastrophe. Les systèmes casuels et la dynamique qualitative

Contribution à la Journée : Jean Petitot. Le souci de la rationalité, Université Paris Ouest Nanterre la Défense, Bâtiment L, salle 212 (organisée par Olivia Chevalier-Chandeigne)

29 mai 2015

1. De cas en cas. Un demi-siècle de tâtonnements au sujet des cas profonds

Dans un chapitre intitulé « The Case for Case », dont l'écho apparaît dans le titre de cette contribution, Charles Fillmore (1929-2004) avait introduit les « cas profonds » comme cadre (frame) universel des structures phrastiques. Dans les langues classiques à flexion on énumère 5 à 6 cas et on a trouvé des langues pour lesquelles jusqu'à une cinquantaine de cas furent indiquées (en général on peut réduire la liste à un maximum de 15 à 20 cas¹). Les langues sans flexions, souvent appelées analytiques ont d'autres marqueurs, tels les pré- et postpositions, des différences de ton etc. Je vais revenir au constat typologique et statistique plus tard. Si Fillmore (1968) acceptait cinq cas profonds : *Agentive, Instrumental, Dative, Locative, Objective* assez près des dénominations classiques, on vit apparaître dans la suite d'autres « cas » : *Source, Goal* et *Path, Experiencer* (Fillmore, 1969, 1971). Anderson (1971) a élargi la liste des cas locatifs avec *Allatif, Ablatif*, et cette différenciation peut être poursuivie en distinguant toutes les sortes de mouvements de lieu. L'agentivité peut être spécifiée de façon alternative par les cas : *Ergatif/Absolutif* (voir les langues ergatives) et le patient peut être *Bénéficiaire* ou *Maléficiaire*. Cette augmentation a deux gradients de croissance:

1. On accepte chaque différenciation trouvée dans n'importe quelle langue du monde comme renvoi à une catégorie casuelle implicite (crypto-présente). Même si on néglige les variations mineures d'emploi et de signification entre les langues on arrivera à une liste avec une centaine de cas.
2. Comme la variation lexicale même à l'intérieur d'une langue associe des significations locales aux dépendants nominaux du verbe, on peut augmenter les cas en spécifiant leur fonction détaillée. Cela mène à une explosion du nombre des cas lexicalisés (voir le nombre des verbes et les significations/constructions multiples associées aux verbes).

Pour arrêter cette diffraction les linguistes-typologues ont employé trois stratégies :

1. Déduire les cas à partir d'une liste plus petite de traits (voir la stratégie analogue en phonologie). Les traits peuvent avoir un caractère abstrait, par exemple +/- HR (highest role), +/- LR (lowest role). Cette démarche présuppose une hiérarchie linéaire des rôles casuels, par exemple : *Nominatif/Absolutif > Accusatif/Ergatif > Datif > Oblique*. Parmi les traits sémantiques proposés par Naess (2007 : 109) on trouve: +/- volitional, +/- affected, +/- instigation : « An Agent participant is thus defined as being + Volitional or [+VOL], and +Instigating or [+INST], while a Patient is defined as +Affected or [+AFF]” (ibidem).
2. Distinguer plusieurs niveaux de classification : niveau de l'action (*action tier*) et niveau thématique (*theme tier* ; Jackendoff, 1989) ou encore un niveau syntacto-sémantique qui correspond à la position de Fillmore et un niveau lexical qui prend en considération les scénarios typiques pour un groupe de verbes/prédicats. La « grammaire des constructions » de Goldberg (1995) distingue les

¹ Primus (2013 : 440) parle d'un maximum de 15 à 20 cas primitifs établis uniquement à la base de critères formels.

« argument roles », tels : *Agent, Recipient* et *Patient* et les « participant roles », tels : *buyer, hander, giver*, voir Wildgen (2008 : 162 ff et Primus, 2013 : 440).

3. En poursuivant une stratégie inductive on peut partir d'une liste de verbes, dont on cherche les équivalents dans un échantillon des langues du monde ; puis on classe les compléments et leurs « microrôles », c'est-à-dire leur fonction spécifique.² Par une analyse statistique (cluster analysis) on construit une carte des emplois et de façon inductive une séparation des groupes (cluster) ce qui mène à une liste comparable aux rôles casuels traditionnels: *agent, patient, recipient, goal, instrumental*; voir Hartmann, Haspelmath et Cysouw (2014).³ Haspelmath remarque que toutes les catégories grammaticales sont artificielles et sans fondement ontologique. Par conséquent, l'analyse linguistique doit partir de la substance. « In phonology, this means that comparison must be phonetically based; in morphosyntax, it means that comparison must be semantically based. » (Haspelmath, 2007: 124).⁴

Kittila et Zúñiga (2014: 458) résument leur aperçu en écrivant: « The exact definitions of semantic roles vary enormously according to who has defined them and for what purpose, which naturally makes the whole notion more heterogeneous». Dans ce qui suit nous assumons que le niveau universel des langues humaines se situe plutôt dans notre héritage génétique issu de l'évolution et son expression biologique au niveau des organes articulatoires et auditifs et des structures neuronales. Ceci est aussi le parti pris par Petitot dans ses livres de 2008 et 2011. L'abstraction scientifique se fait comme dans toutes les disciplines scientifiques par la voie d'une mathématisation adéquate.

2. Cas et catastrophes : La théorisation topologique de l'hypothèse localiste

L'hypothèse d'un fondement localiste de la problématique casuelle fut déjà mise en avant par les linguistes byzantins au Moyen-âge. Elle fut résumée dans l'étude classique de Hjelmslev (1935) qui mentionne aussi les propositions des néo-kantiens au 19e siècle (par exemple Wüllner, Rask, Bopp et autres, voir Wildgen, 1985 : 10-17). L'hypothèse thomienne a donné une forme mathématique à cette hypothèse, qui fut ultérieurement développé par Petitot, 1979, 1985 et Wildgen, 1982, 1985. Je vais mettre les contributions de Jean Petitot au centre de ma discussion.

² Le problème d'une base sémantique réside dans le fait qu'il est difficile d'accéder à la « substance sémantique ». Contrairement à la phonologie, où la substance est accessible par la voie de la phonétique (acoustique, auditive, articulatoire), la substance sémantique connaît des lieux d'un accès difficile ou inconnu : l'organisation du cortex (pour la perception et la mémoire) et des noyaux centraux (mémoire à court terme, émotion) et la distribution sociale d'une conscience collective, le discours comme lieu d'une organisation de contenu. La linguistique a monopolisé le premier domaine, la sociolinguistique le troisième.

³ Cette approche n'est pas loin des modèles de cut locus (mais sur une base statistique) que Petitot (2011) a proposés. Les langues individuelles (ou groupes/familles de langues trouvent leur propre segmentation de l'espace catégoriel du type casuel. Les lignes de séparation sont des catastrophes au sens de Thom et Petitot.

⁴ Il retourne pour ainsi dire à la linguistique pré-chomskyenne, celle du maître de Chomsky, Harris. Celui-ci a pourtant voulu réduire l'analyse sémantique à une statistique des emplois ; voir Wildgen (2010b : chapitre 9).

L'étymologie de « cas » renvoie à lat. : *cadere* (tomber ; voir dans la terminologie allemande Fall=chute). La distinction fondamentale entre *casus rectus* (cas droit) et *casus obliquus* (cas incliné, en chute) contient aussi des associations catastrophistes. Les catastrophes (katastrophein = tourner, faire demi-tour) appartiennent au même champ lexical : le mouvement, changement, la perte de stabilité. Le structuralisme à la Saussure ou Meillet a préféré les architectures en béton, les systèmes où tout se tient (rien ne change). Avec l'essor des logiques formelles (Russell, Carnap, Montague) ces architectures conceptuelles furent la sphère exclusive des théoriciens linguistes et les logiciels et ordinateurs depuis les années 60 avaient fait de cette présupposition une forteresse inébranlable. On avait oublié les travaux du logicien (et sémioticien) Peirce avant Russell et Carnap et sa logique graphique et la tradition qui allait de Leibniz à la topologie et au calcul différentiel. C'est René Thom, lui-même topologue distingué (Médaille Fields en 1957) qui a donné la base à un renouvellement de la discussion. Les idées de Thom ont eu des répercussions souvent cachées chez plusieurs auteurs dans la tradition de Fillmore.

1. En 1988 Talmy a introduit la notion de « force dynamics », motivé par les exemples suivants et le rôle de l'instrument et son effet causal :
 - a. Henri casse la vitre avec un marteau
 - b. Le marteau casse la vitre

Avec le concept de « force dynamics » et la reprise de notions gestaltistes il s'est rapproché de l'analyse morphodynamique sans y faire référence pourtant.

2. Entre 1987 et 1991 Langacker a proposé tout un inventaire de schémas spatiaux ou diagrammes quasi-topologiques (et dynamiques). Dans une publication de 2006 il emploie même la notion d'« attracteur ». Dans plusieurs publications Jean Petitot et moi-même qui avons rencontré Langacker et Talmy à maintes reprises ont réagi à cette évolution de la grammaire cognitive (voir Wildgen, 2008 pour un résumé en allemand de l'approche cognitiviste en grammaire et Petitot 2011).
3. Dans une perspective plus près de la tradition chomskyenne Jackendoff (1989 et 1996) a tenté une ouverture vers la phénoménologie (voir Petitot, 2011 : 32) tout en proposant des schématisations quasi-topologiques et dynamiques.
4. En 2012 Croft a introduit des notions géométriques très simples pour décrire les effets de FORCE et CAUSE. En outre il utilise la notion de déploiement (et de « local history ») pour rendre compte de la dynamique de certaines phrases et de l'aspectualité verbale par exemple dans: *The window shattered, the mouse squeaked, the soup cooled, Harry repaired the computer* (cf. Croft, 2012 : 57-62). Pourtant on ne retrouve aucun renvoi aux idées de Thom et des recherches dans sa suite.
5. Palancar (2012) adopte la technique de diagrammes de Langacker et il ajoute un schéma quasi-catastrophiste (correspondant à l'archétype de capture chez Thom). Il fait semblant d'ignorer toutes les recherches après les premiers articles de Thom. L'intégration du schéma thomien dans les diagrammes de Langacker reste provisoire et ad hoc (comme tous les diagrammes de Langacker, qui à maintes reprises leur n'a attaché qu'une valeur didactique).

En résumé on peut dire que les linguistes ont bien eu conscience des travaux dans la suite de Thom, mais qu'ils ont préféré rester dans le cadre ou bien des analyses descriptives/ comparatives ou bien logicistes/génératives.

3. Morphogénèse et néo-structuralisme : de Thom à Petitot

Le trajet de René Thom des mathématiques à la sémiotique/linguistique ne fut pas direct. C'est surtout la biologie de Waddington, ses intuitions sur les formes naturelles, vivantes et les formes dans l'art (voir Waddington, 1968) qui a servi de médiation ; le langage se situe à mi-chemin entre une forme naturelle et un artifice (l'art). Pour Thom comme pour Tesnière le schéma de la phrase élémentaire avec la valence du verbe comme centre organisateur est très proche d'une forme naturelle, biologique.⁵

Jean Petitot, mathématicien et sémioticien dans la tradition de Greimas et Eco, reconnaissait d'abord le potentiel de l'approche thomienne pour la sémiotique de Greimas, qui se contentait de schématismes semi-formels comme le carré sémiotique (voir Petitot, 1977). Dans sa thèse de 1982 (publication partielle en 1985) les parties II et III traitaient la syntaxe topologique (Tesnière modélisé par Thom) et les structures sémio-narratives (reprise de Greimas). Dans son livre de 1992 : « Physique du sens » Jean Petitot a publié la deuxième partie de sa thèse en élaborant les aspects épistémologiques, surtout fondés sur Kant (La critique de la faculté de juger) et Husserl (« Idées », « Recherches logiques »). Entretemps la recherche en mathématiques avait avancée et Jean pouvait élargir le champ des phénomènes critiques (dont les catastrophes élémentaires ne sont que le noyau). Enfin une série d'articles et le volume « Cognitive Morphodynamics » ont pu résumer ces travaux en 2011.⁶ Quels sont les changements majeurs dans ce trajet de Thom 1972 à Petitot 2011 (au-delà des développements propres à Thom surtout dans son « Essai de sémiophysique », 1988) ? Je veux juste énumérer quelques aspects :

1. Jean Petitot a suivi le « cognitive turn » des années 80. Maintenant il ne s'agit pas de voir dans la phrase l'analogie avec la morphogénèse biologique (ou avec la chimie comme chez Peirce et Tesnière), le problème se pose au niveau cognitif entre une structure imaginaire (au sens abstrait), pré-prédicative et la forme grammaticale. La structure imaginaire correspond à des lois de la neurogéométrie de la vision (voir Petitot, 2008), dont le traitement mathématique renvoie aux systèmes dynamiques (la plupart transcendant le domaine des catastrophes élémentaires). Les schémas primitifs de la valence en sémantique topologique (selon Thom) réapparaissent comme résultat d'algorithmes de simulation des opérations mentales (« cut locus » et « diffusion des contours »). Ceci permet une reformulation des graphes actantiels en termes d'une dynamique neuro-cognitive et en même temps un fondement mathématique des schémas de Langacker. Petitot (2011) appelle la nouvelle syntaxe « attractor syntax ».⁷

⁵ Le terme de « valence » renvoie même à la table du système périodique en chimie. Pourtant personne ne considère que les lois de la chimie, visibles dans la table périodique, s'appliquent en directe à la syntaxe. Nous pouvons emprunter un chemin d'abstraction qui utilise la règle de phases de Gibbs pour aboutir à la morphogénèse en biologie. Les systèmes symboliques de la culture humaine sont liés à cette dynamique par l'intermédiaire des lois de l'évolution; voir Wildgen (1994: 45-56) pour le rôle des phases de Gibbs et Wildgen (2004) pour les principes de l'évolution appliqués aux langues humaines.

⁶ Il faut mentionner les publications « Morphologie et esthétique » de 2004 et « Neurogéométrie de la vision » de 2008.

⁷ Voir le traitement de l'aspect grammatical chez Petitot (2011: 244f) qui renvoie à Petitot (1991). Ses schémas réapparaissent chez Croft (2012 : 98) qui renvoie pourtant à Talmy et Langacker.

2. Dans sa critique du nativisme de Chomsky et de son formalisme rigide, Jean Petitot a recours à l'«epoché» de Husserl. Celle-ci consiste en un retour à la naïveté du curieux et l'oubli des partis pris et des conceptualisations figées (la *déconstruction* dans une terminologie postmoderne). L'«abduction phénoménologique» (Petitot, 2004b: 66f) consiste à définir une perspective d'analyse à un niveau théorique très général avec le but de trouver les opérations les plus stables et les plus simples. Le hiatus entre l'hypothèse théorique (toujours incertaine) et les phénomènes observables reste à surmonter, mais on franchit la barrière des traditions conceptuelles tout en abandonnant leur illusion de certitude.

L'approche théorique qui en résulte porte le nom de *néo-structuralisme*, car on garde la vision abstraite sur un système avec des lois tout en changeant la technique de la mathématisation en remplaçant les schémas ensemblistes par les schématisations plus riches de la topologie différentielle et des systèmes dynamiques.

4. Typologie des systèmes casuels. Points tournants (catastrophes) de l'espace catégoriel

Les langues du monde (d'aujourd'hui et celles documentées dans l'histoire) font preuve d'une diversité étonnante, qui semble résister à tout effort de généralisation. J'essaierai de mettre en avant un certain nombre de tendances générales sans pourtant parler de lois ou principes généraux.

1. Deux grands types de systèmes casuels ressortent de la recherche en linguistique comparée. Les systèmes avec le couple de cas appelés : *ergatif* et *absolutif* et le couple de cas appelés : *nominatif* et *accusatif*. Dans les systèmes avec les cas *ergatif* et *absolutif* l'agent dans la phrase transitive, qui distingue un agent et un patient est marqué par le cas appelé *ergatif*. L'agent dans la phrase intransitive (*Alain court*) et le patient de la phrase transitive (*Alain jette une pierre*) sont marqués par la même catégorie casuelle : l'*absolutif*. La langue met son focus dynamique sur l'agentivité de la phrase transitive, donc l'effet d'un agent sur un patient, tandis que les formes nominales/pronominales avec un agentivité moins directe (sans patient) sont regroupées dans une catégorie plus neutre, l'*absolutif*. Dans les systèmes du type nominatif/accusatif le patient de la phrase transitive est marqué par le cas appelé *accusatif*, tandis que l'agent est dans les deux phrases marqué par le cas appelé *nominatif*. En français cette distinction se montre avec les pronoms : *Il court*, *il la jette* et dans l'ordre des constituants. Les systèmes mixtes ne marquent qu'une partie des phrases d'après la distinction décrite ; souvent en dépendance d'autres facteurs, comme le caractère défini ou animé du groupe nominal.⁸

On discute si les deux systèmes ont une relation historique, de façon que le marquage ait parcouru une transition catégorielle. Celle-ci pourrait renvoyer à un choix entre : pôle de l'agentivité prototypique qui demande un second terme, le patient et le cas neutre du processus non-intentionnel, sans un but, un destinataire exprimé, le simple mouvement/changement.⁹ La Figure 1

⁸ La majorité des systèmes du type ergatif/absolutif gardent des traces du système nominatif/accusatif. Comme les notions de sujet et objet furent définies dans le contexte des langues du type nominatif/accusatif nous utilisons les termes plus neutres : agent=AGENS et patient = PATIENS. Je remercie Thomas Stolz pour un commentaire de ce passage.

⁹ La linguistique grecque distinguait l'«*energeia*» et le «*pathos*», le nominatif et la voix active représentaient le pôle énergétique, tandis que les autres cas (obliques) et la voix passive représentaient le *pathos*, le terme qui subit l'effet de l'énergie (voir Hjelmslev, 1935 : 8).

illustre cette polarité. Le changement historique serait alors une catastrophe catégorielle qui se montre surtout dans les langues qui emploient un marquage fort (par exemple par un système de suffixes ou d'adpositions).

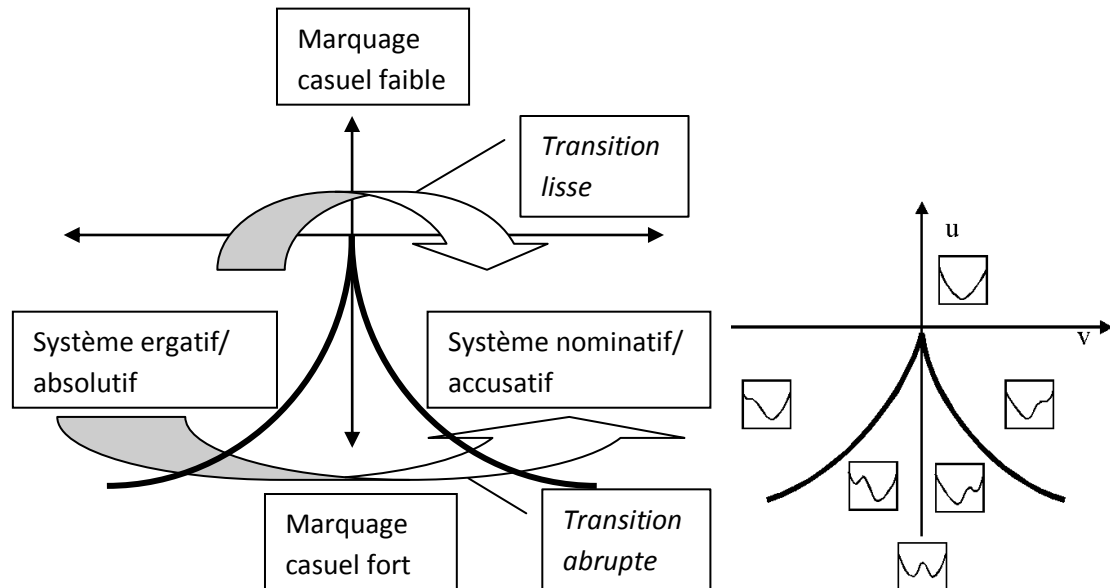


Figure 1 La transition entre le système ergatif et nominatif et la catastrophe « fronce »

2. Dans le cas d'un marquage fort nous voyons apparaître ou bien un système casuel du type : ergatif/absolutif (à gauche) ou nominatif/accusatif (à droite). La transition historique aurait la forme d'une catastrophe bimodale dérivée de la fronce (cusp). Le marquage fort peut parcourir une ligne de changement plus ou moins abrupte, tandis que pour un système de marquage faible (ou minimale) la transition est lisse. Ce système peut aussi servir de zone de transition (lisse), si par exemple dans le contact des langues la morphologie complexe se perd; ce qu'on observe dans les langues pidgin. Un système faible ou minimal a recours au contexte et aux connaissances contextuelles. Par exemple un être humain peut avoir des intentions, à la limite un animal, mais une plante ou une pierre n'en sont pas capables.¹⁰ Il existe d'autres possibilités de marquage comme les substantifs relationnels ; les théories de la grammaticalisation assument un gradient avec les étapes (voir Butt, 2006 : 179): *relational noun* > *secondary adposition* > *primary adposition* > *morphological case affix*.¹¹ Les langues de provenance indo-européenne montrent des transitions avec la disparition totale ou partielle du marquage flexionnel (le français et l'anglais ne marquent que les pronoms mais ils ont des systèmes de prépositions élaborées). L'allemand marque les cas dans certaines formes de noms (au singulier ou selon les classes de noms) et montre un remplacement du marquage casuel par un marquage basé sur les prépositions.

¹⁰ L'ordre des groupes nominaux /pronominaux dans la phrase peut aussi marquer la catégorie casuelle. Le marquage par l'ordre des constituants sert surtout à distinguer les rôles respectifs dans une construction transitive. Il ne peut guère contribuer à une différenciation plus riche; voir Kittilä et Zúñiga (2014 : 453).

¹¹ Le marquage peut aussi apparaître dans le contexte morphologique du verbe ou être combiné avec le marquage de la congruence, c'est-à-dire plusieurs parties de la phrase sont marquées de façon analogue.

3. L'emplacement des marqueurs dépend du groupe typologique: Sujet (S), Verbe (V), Objet (O) ; voir la phrase simple en allemand et en français : *Hans (S) wirft (V) den Stein (O) – Jean (S) jette (V) la pierre (O)*. On trouve dans les langues du monde toutes les variantes typologiques : SOV, VSO, VOS, OSV, OVS. Au delà de cette typologie on observe des différences statistiques importantes. Ainsi l'ordre qui met l'objet en position première est très rare ; l'opposition qui domine est celle qui met le sujet ou le verbe en position première.¹² La catégorie du sujet (S) ajoute normalement des marqueurs non-casuels ; c'est-à-dire elle est polysémique du point de vue catégoriel.
4. Les cas locaux apparaissent surtout dans des langues avec une grande liste des cas, tel le Lesgi (Dagestan du Sud, Caucase), qui connaît 14 cas locaux (voir Haspelmath, 1993). En général le localisme casuel est important, mais le champ des forces et des causes /des intentions d'un agent semble être le facteur primordial. Du point de vue de la dynamique perceptuelle et cognitive les forces et les causes sont pourtant attribuées aux changements dans l'espace et dans le temps, donc dérivées. Il s'agit d'un localisme de deuxième ordre ou comme disent les théoriciens de la grammaire cognitive d'une construction mentale (« construal » chez Langacker, voir Wildgen, 2008 : 2008). Les mouvements dans l'espace et les forces appliquées renvoient à une modélisation topologique (géométrique) et dynamique et non aux schématisations discursives de la logique. Même si une relation d'iconicité ou d'application schématique simple entre les schémas catastrophistes et les significations des marqueurs casuels est difficile à établir de façon générale (ou à évaluer de manière empirique), cette approche semble être la seule qui nous permet d'avancer dans la bonne direction.

Au delà d'une évaluation empirique (preuve positive par l'observation ou falsification) il s'agit aussi de chercher une explication du phénomène. Celle-ci ne peut guère renvoyer à des causes formelles ou comme dans le nativisme de Chomsky à des idées innées. Il s'agit plutôt de formuler des hypothèses soit historiques soit évolutionnaires qui puissent rendre compte de l'émergence des systèmes casuels, de leurs changements et de leurs variations structurelles. Dans la suite je vais surtout considérer les hypothèses évolutionnaires, car j'assume que l'actance, donc la catégorisation des types de relations constitutives pour la phrase est à la l'origine de l'évolution du langage humain (voir Wildgen, 2004 pour les scénarios plausibles de cette émergence).

5. Archéologie de l'énonciation humaine et ses bases émotionnelles

Avant de développer une vue évolutionnaire des structures phrastiques et de l'actance, je veux faire un retour à la position de Thom dans son dialogue avec Waddington. La morphogenèse concerne en premier lieu la forme du corps, donc ce qui est visible, les contours externes et en second lieu les organisations internes majeures comme la digestion, la respiration, la circulation du sang etc. Avec le paradigme logico-cognitif une partie du corps, le cerveau et surtout les soi-disant centres du cortex (de la vision, de ouïe, du langage) ont pris la place du corps total et de sa genèse, et en surplus, par la métaphore de l'intelligence

¹² On peut poser la question s'il existe une dynamique quasi-darwinienne qui est responsable pour la dominance de certains systèmes et si les langues des populations d'abord agraires et puis industrielles ont favorisé certains ordres (par un effet de communication fréquente dans une population dense et aux contacts intensifs ; voir Bichakjian (2002).

artificielle, les linguistes et cognitivistes ont préféré voir le cerveau comme une machine ou un joueur d'échecs qui doit ou bien accomplir une tâche, résoudre un problème ou suivre un système de règles.¹³

Si nous revenons au corps tout en considérant le rôle du cerveau, nous devons considérer l'architecture évolutionnaire de cet organe et les liens évidents avec les architectures et fonctions cérébrales chez les hominides, les mammifères et même au-delà chez d'autres animaux (les oiseaux, les reptiles etc.). Cela revient à une « archeology of the mind/brain » décrite par Panksepp et Biven (2012). La nouvelle perspective va à la rencontre de la théorisation catastrophiste parce qu'elle retourne à une vue continue et non-combinatoire (logique) et elle abolit la séparation de l'émotion et de la cognition, en partant d'un contrôle d'abord émotionnel et en second lieu rationnel du comportement. On peut faire l'objection que le langage soit un phénomène très récent : Chomsky fait advenir cette capacité avec la preuve d'un comportement symbolique dans l'art des caves décorées, donc entre 50.000 et 40.000 ans BP, les anthropologues préfèrent une date liée à la naissance de l'espèce Homo sapiens vers 300.000 ans BP et d'autres présumant que l'Homo erectus qui a su se répandre dans une grande partie du monde fût en possession d'un proto-langage, ce qui renvoie l'origine à 2 millions d'années BP. Dans une perspective darwinienne il est pourtant évident que cette capacité complexe présuppose une préparation profonde et qu'elle est le résultat d'une évolution corporelle, sociale et mentale de longue durée. Elle a incorporé les stades communicatifs et mentaux de nos ancêtres primates et mammifères. Je vais considérer le plus fondamental des systèmes archétypes que Panksepp et Biven (2012) ont mis en relief, le système appelé « SEEKING-EXPECTANCY system ». Il est à la base d'une première couche « primary-process emotional systems », ibidem : 35. Les autres systèmes à ce niveau sont appelées : « LUST, CARE, RAGE, FEAR, PANIC, PLAY », cf. ibidem, Fig. 1.7.¹⁴ Ce système de base motive l'animal à être attentif, à scruter son environnement à la recherche de la nourriture ou d'une place de repos. Dans le cas d'un danger la fuite et l'anticipation d'un retour à la sécurité sont l'inverse du même schéma. Nous pouvons rapprocher cette dynamique de l'archétype de la capture et de la séparation/émission que Thom a dérivés de la fronce. Il considère même un « lacet de prédation », dérivé d'un chemin cyclique autour du centre de la fronce :

¹³ La linguistique cognitive a rejeté la vue machinale de l'intelligence et du langage humain tout en choisissant la perception spatiale et la locomotion comme nouveau point de rencontre entre le mental et le symbolique. Ainsi Langacker a d'abord parlé d'une grammaire de l'image et de l'espace ; voir Wildgen (2008 : chapitre 5)

¹⁴ "This emotional system is a coherently operating neuronal network that promotes a certain class of survival abilities. This system makes animals intensely interested in exploring their world and leads them to become excited when they are about to get what they desire. It eventually allows animals to find and eagerly anticipate the things they need for survival, including, of course, food, water, warmth, and their ultimate evolutionary survival need, sex. In other words, when fully aroused, it helps fill the mind with interest and motivates organisms to move their bodies effortlessly in search of the things they need, crave, and desire. In humans, this may be one of the main brain systems that generate and sustain curiosity, even for intellectual pursuits. This system is obviously quite efficient at facilitating learning, especially mastering information about where material resources are situated and the best way to obtain them. It also helps assure that our bodies will work in smoothly patterned and effective ways in such quests." Cf. Panksepp. 1998; cette citation reprend sans un lien directe la notion de prégnance que Thom a introduite en 1978, voir Wildgen, 2010a.

« Cependant le cas des êtres vivants pose des problèmes à part : il s'agit là en effet de figures de régulation capables de se reproduire ; par ailleurs, il existe, pour les animaux, une catastrophe correctrice fondamentale : la prédation, par laquelle l'animal se nourrit, et satisfait ainsi ses besoins permanents en énergie chimique. Or dans cette catastrophe, la proie est un élément indispensable, de nature assez semblable à l'animal lui-même. Il apparaît donc ici ce fait fondamental qu'une catastrophe correctrice nécessite la présence d'un être extérieur, un "actant". Il en va de même de l'accouplement en reproduction sexuée. » Thom, 1974 : 112

La capture de la proie et pour la reproduction l'accouchement sont des archétypes opposés qui correspondent aux schémas de la capture et de l'émission. Le schéma cyclique prend forme si on ajoute un chemin au delà de la singularité et du pli (voir la Fig. 2 à gauche).

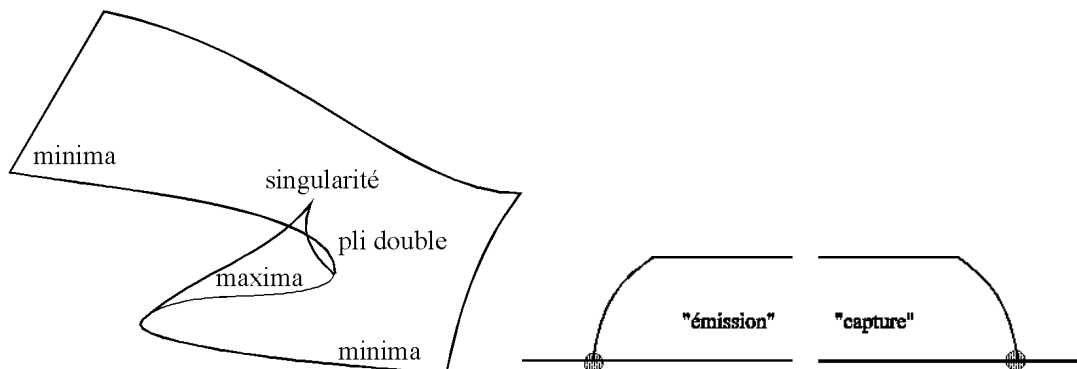


Figure 2 La surface critique de la fronce et les schémas de l'émission et de la capture (les maxima ne ont pas marqués dans le schéma)

Au niveau mental (émotion, locomotion, cognition) ce schéma peut être présupposé pour les mammifères (même les vertébrés) et sa dynamique est régie par des centres sub-corticaux, comme illustré dans la figure suivante qui résume l'argumentation neurologique de Panksepp (1998). D'ailleurs les anciens centres du cerveau que nous partageons en grande partie avec les primates et d'autres mammifères est au-delà des fonctions acquises lors de l'expansion rapide du cortex depuis 2 millions d'années et donc pre-symbolique et plus près de la « res extensa » que la « res cogitans » de Descartes. C'est conséquent et logique si Descartes a considéré cette région comme le lieu de transition entre les deux sphères ontologiques.

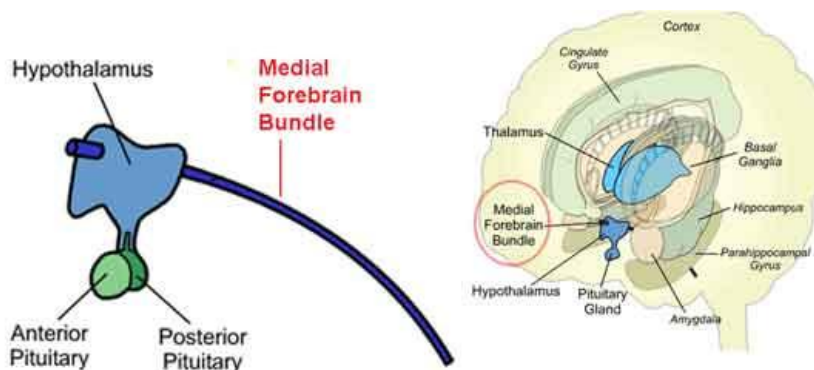


Figure 3 La localisation du SEEKING system (voir : <http://mybrainnotes.com/brain-ocd-dopamine.html>)

La dynamique est certainement non celle d'un réseau logique (ou d'un réseau neuronal qui simule un segment du cortex), car elle fonctionne à la base de la synthèse et du fleuve d'une substance chimique, par

exemple la dopamine; elle a donc un caractère continu. Pourtant cette dynamique est loin d'avoir un caractère symbolique ou même linguistique. Pour expliquer la morphogenèse symbolique et linguistique il faut considérer un niveau intermédiaire qui nous renvoie aux sources de l'évolution humaine, la production et l'emploi d'instruments par *Homo habilis* et dans la suite (la descendance est incertaine) par *Homo erectus*, une proto-espèce qui sera très efficace et à l'origine d'une gamme de variantes biologiques, dont l'*Homo heidelbergensis*, l'*Homo neanderthaliensis* et notre espèce. Comme cette évolution fut rapide en termes d'évolution on peut parler d'une *catastrophe évolutionnaire*.

6. Les origines de l'actance : catastrophe évolutionnaire ?

Si les transitions entre le dernier ancêtre commun avec les chimpanzés (7 à 5 millions BP) et les espèces qui mènent à l'homme (*Australopitèque* et autres) sont encore dans une certaine normalité évolutionnaire, l'apparition de l'homme moderne il y a 300 à 200.000 ans BP et son développement ultérieur est tout à fait exceptionnel. Les préparations, ainsi la croissance rapide du cerveau, une adaptation à une multitude de milieux (l'*Homo erectus* avait parcouru tout le monde sauf les Amériques), ses techniques du feu et de l'outil lithique étaient déjà accomplies. Dans un temps assez court, une sous-population de l'Afrique du Sud/ de l'Est, elle-même à la limite de l'extinction, a donné naissance à l'espèce de l'*Homo sapiens* et par la suite au langage humain qui est différent des moyens de communication des chimpanzés et d'autres hominides dans notre lignée. Les changements abrupts (en termes de l'évolution *abrupte* signifie une centaine/dizaine de millénaires) sont à la base en même temps de l'intelligence typique pour l'homme, de sa société (des relations sociales), des rituels et techniques et surtout du langage (et de l'art). Comme les structures phrastiques et la valence verbale sont au centre de cette évolution, on doit se demander si les principes évolutionnaires établis par Darwin et précisés depuis 1930 dans la nouvelle synthèse et par des modèles mathématiques et les recherches biochimiques et génétiques ultérieures peuvent nous aider à expliquer les fondements de la syntaxe des langues humaines.

L'énonciation (linguistique a son fondements dans l'action humaine (voir la théorie des actes de la parole et pour une pragmatique évolutionnaire Wildgen, 2010c). L'actance, donc le fait qu'un verbe dirige/régit un nombre de groupes nominaux ou de pronoms, qu'on appelle les actants du verbe, est centrale pour la plupart des langues du monde. Tesnière a comparé l'actance aux rôles joués par les acteurs/actrices dans un drame. En termes pragmatiques et cognitifs on peut penser aux actions et aux évènements qui demandent un nombre d'agents ou de forces actives et passives.

Les niveaux de l'actance (valence au sens de Tesnière) peuvent être compris comme des niveaux évolutionnaires, avec les cris d'alarme comme niveau zéro.

0. Un **cri d'alarme** qui réagit à l'apparition d'un prédateur (lion, aigle, serpent) donne le signal : Voici un prédateur, donc un agent (dangereux) qui pénètre dans l'univers du groupe de singes. Le schéma est celui de l'apparition d'un attracteur. Le schéma opposé est celui de sa disparition. Ainsi la perte d'un membre de la famille ou du groupe, sa mort répond à ce schéma (voir chez Panksepp et Biven (2012) le processus primaire appelé: PANIC/GRIEF). Dans les langues l'actance 0 est souvent associée aux phrases décrivant une situation climatique sans aucun agent visible : *Il pleut, il neige* (lat : *pluit*).
1. **L'actance 1** correspond très bien avec la locomotion et son but (son départ). Avec l'évolution de la marche debout et de la course à distance la locomotion devient une activité de groupe et en cela un sujet de communication. Même les abeilles communiquent le lieu et la distance d'une source de

nourriture à rechercher en commun. Ce niveau de l'actance fut peut-être déjà atteint par Australopithecus par une élaboration des cris d'alarme (niveau 0).

2. L'évolution du langage ou **protolangage** commence avec l'**actance 2** et elle part des besoins communicatifs liés à la production (recherche) et utilisation des artefacts lithiques (Homo habilis et Homo erectus ; ca. 2 millions d'années BP). Elle va en parallèle avec l'évolution de la main (voir Pivetau, 1991). La main de l'homme permet la saisie fine et la saisie de force et elle rend possible le contrôle très précis d'un artefact, d'une arme (par exemple dans l'acte de jeter un javelot, tirer une flèche; l'archétype est le SAISIR (CAPTURE): L'homme saisit la pierre / l'animal de proie

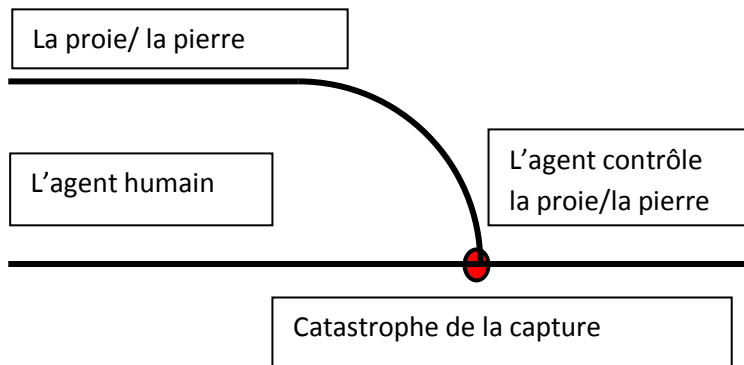


Figure 4 Schéma catastrophiste de SAISIR.

La grande majorité des phrases énoncées ont une actance 1 ou 2. Pour l'actance 2 les constructions transitives (sujet et complément directe et les cas: nominatif/accusatif) ou ergatives (avec les cas : absolutif et ergatif) sont prototypiques. Les constructions avec une actance trois sont beaucoup plus rares et se répandent en majorité sur deux sous-types : l'emploi d'un instrument ou le transfert (don).

3. **L'actance 3 ; sous-type instrument.** Si nous considérons l'évolution des facultés de la saisie entre l'homo habilis, l'homo erectus et l'homo sapiens et les instruments lithiques qu'ils ont su produire et utiliser, nous voyons l'émergence rapide (en centaines de milliers d'années) des facultés techniques de l'homme. L'instrument (lithique, en bois ou en os) s'intercale entre l'agent et l'objet. Ce schéma peut être itéré dans la production de l'instrument où une pierre, un os sont utilisés pour former un instrument. Cette action est répétée pour finalement produire une forme standard ; voir les « industries lithiques ». Dans la technique appelée *Levallois* une série de coups supplémentaires sert à aiguiser la face tranchante de l'outil. Des expériences archéologiques ont pu établir une suite de plus de trente actions pour aboutir au but de l'action.

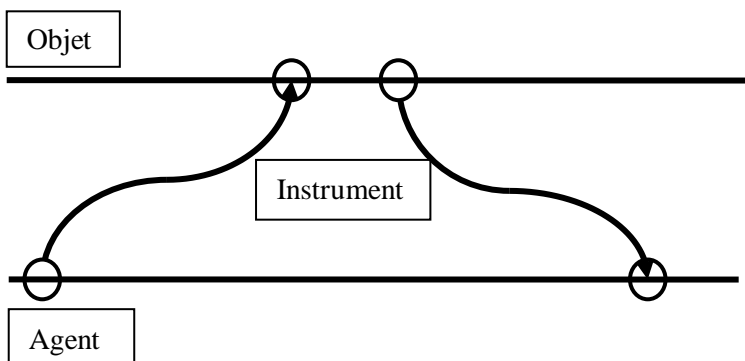


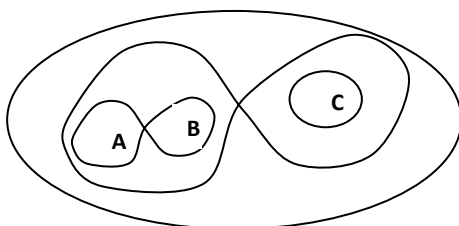
Figure 5 : Schéma trivalent de l'emploi d'un instrument.

4. **L'actance 3 ; sous-type transfert/don.** Le don correspond à une structure complexe avec trois actants : émetteur, objet donné et récepteur. Il contient comme sous-champ les schémas de capture /émission et d'existence (stable ou métastable). L'émergence de ce schéma est sa verbalisation renvoie à une évolution sociale et économique, dont les contours commencent seulement à être élucidés (par l'intermédiaire d'une analyse des sociétés de chasseurs-cueilleurs):
- La répartition des produits des chasseurs-cueilleurs, le début du marché et l'établissement de grands réseaux d'échange semble être un des noyaux de la nouvelle espèce. Le don et le contredon, la valeur symbolique du don et des objets d'échange (leur valeur) sont au cœur de cette évolution (voir les recherches de Marcel Mauss).
 - L'évolution sociale et les pratiques d'échange font ressortir la responsabilité de l'agent, qui devient une catégorie centrale pour la cognition sociale ; elle trouve son corrélat dans les constructions dites transitives. Le prototype de l'action et de la construction transitive est défini comme suit par Naess (2007: 15): « A prototypical transitive clause is taken to be one which describes an event involving: - a volitionally acting "agent" participant, - performing a concrete, dynamic action, - which has a perceptible and lasting effect on a specific "patient". »
 - L'homme a la capacité d'imaginer des forces permanentes au-delà des situations concrètes positives ou négatives; l'imaginaire complète le monde perçu où agit l'individu. On peut parler d'un monde symbolique qui investit les objets saillants (voir Wildgen, 2010a). Les mythes, les religions et l'art sont les domaines où cette tendance se manifeste dans des artefacts. Le langage a certainement accompagné cette évolution (ou il fut même leur prérequis).
 - L'imagerie mentale est une conséquence de ces conditions sociales et de leur impact cognitif. Avec l'imaginaire et la séparation de l'objet et du signe qui y fait référence, le langage phonique rend ces structures accessibles. Elles deviennent le contenu d'une compétence sociale, d'une culture.

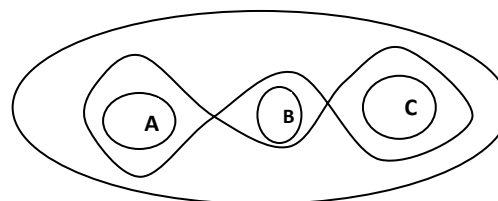
Je vais m'arrêter un moment sur l'aspect cognitif de ce schéma actantiel.

7. Analyse cognitive du schéma actantiel (selon Zeeman et Petitot)

Sous l'angle de la configuration spatiale, nous pouvons décrire le don, donc la scène, au cours de laquelle deux personnes échangent un objet, par la topologie des focus attentionnels, des densités attentionnelles. Zeeman (1975: 17s) a proposé, dans un commentaire des suggestions de Thom, une solution illustrée en haut de la Figure 6. Petitot (2011 : 272ff) a proposé une modélisation qui utilise des algorithmes cognitifs, tels le cut locus et la diffusion des contours. (voir la Figure 6 en bas).



6(a)



6(b)

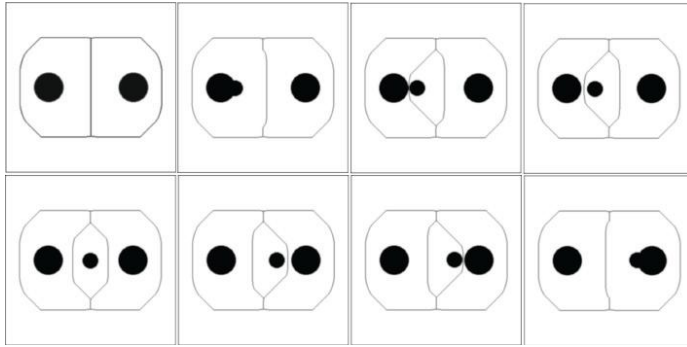


Figure 6 Phases critiques du don selon Zeeman et analyse du « cut locus » selon Petitot (2011 : 274 : Figure 14)

- Zeeman dit (1975: 18): « A catastrophe happens if the two saddles are at the same level, (Fig b), and semantically this occurs at the moment that the message B leaves A's hand and enters C's hand.»
- Petitot (2011: 273) écrit: « the temporal evolution of the cut locus itself is slow dynamics [...] and may present bifurcations, emergence and vanishing of branches, or splitting of branches. These dynamics encode events of interaction between actants. We can in this way develop a program analogous of contour diffusion, Figure 14 gives an example of the transfer type” .

La phase moyenne est le point de coordination des activités centrées sur les individus A et C, la situation dans 6b (Zeeman) et à gauche du deuxième alinéa (Petitot) est aussi le point le plus instable de tout le processus: il exige donc une concentration de l'attention et du contrôle du processus de la part des deux actants. Ce contrôle est la condition de réussite de l'interaction.

Ce schéma d'interaction (schéma sociologique et économique) est transformé en schématisation langagière dans la syntaxe de la phrase simple et dans la structure des verbes de transfert. Pour ççç la structure profonde de la phrase, nous obtenons les structures casuelles qui sont ou bien locatives ou bien agentives (entre parenthèses); voir Fillmore (1968).

L'entreprise de mathématisation visible dans les dernières publications de Jean Petitot (2008 à 2011) poursuivent l'idéal d'une formulation mathématique des problèmes neurologiques (surtout dans la perception visuelle et acoustique). Les équations de la théorie des catastrophes paraîtront alors de façon naturelle comme on l'observe en caustique (physique). Cela pourrait devenir une réalité en phonologie (naturalisée par une phonétique avec auto-organisation) en sémantique et en syntaxe on a des peines à voir bientôt arriver à une situation pareille. D'un point de vue épistémologique Jean Petitot défend un monisme non réductif, c'est-à-dire il poursuit une route de naturalisation sans hâte, où l'avenir verra la substitution des termes théoriques non-réductibles à une expérimentation scientifique par des modèles abstraits (mathématiques) qui ont une interprétation persuasive en termes des sciences naturelles (physique, chimie, biologie).

8. Individuation du système et morphogenèse grammaticale

Les schémas archétypes correspondent à l'émergence d'une faculté cognitive chez l'homme et de sa mise en forme langagière. Dans les processus historiques depuis l'expansion de l'espèce humaine et de sa répartition globale dans les continents (Afrique, Eurasie, Australie et plus tard les Amériques) la faculté de langage a été

individualisée. L'individuation sociale est la base des langues et de leur grammaire. L'individuation est définie, comme Thom le montre dans son article "Individuation et finalité" (Thom, 1990: 206-217), par sa *clôture topologique*, sa *connectivité* et dans beaucoup de cas par sa *contractilité*.¹⁵

Une tribu ou un groupe de familles est connecté par son origine biologique (filiation, genèse en commun) et par son autonomie sociale/économique. Dans le conflit des cultures, une culture et sa langue peuvent être abandonnées et une culture dominante, une langue dominante sont assumées. Parfois des inter-systèmes apparaissent (par exemple des langues pidgin) et se stabilisent (les langues créoles). Voir Wildgen (2015) au sujet de la morphogenèse et de l'individuation au sens de Thom.

L'individuation collective présuppose une variation individuelle (individuation au niveau de chaque participant). Une dynamique sociale sélectionne alors dans cet ensemble de variations et impose ce choix aux membres de l'entité sociale/culturelle. Cette dynamique a un caractère darwinien, c'est-à-dire qu'elle a une base stochastique (les mutations/variations) et une fonction de sélection, qui suppose un effet d'imitation et de conformité chez l'espèce humaine. Si l'on compare l'homme avec les chimpanzés on voit que l'homme a une forte tendance à l'imitation et à la convergence des comportements. Cette tendance est la base d'une mémoire culturelle qui concerne les mœurs, les rituels, la musique mais surtout le langage.

La variation et les changements linguistiques furent le domaine de recherche centrale de la linguistique depuis son essor au 19^e siècle. La dynamique grammaticale fut déjà discutée sous le concept d'une grammaticalisation par Antoine Meillet en 1912. Aujourd'hui on parle d'un cycle de grammaticalisation à la base d'une échelle linéaire de grammaticalisation qui va des entités lexicales (surtout avec un contenu concret (spatial, imaginal) > aux formes dépendantes (liées) > aux adpositions (prépositions et postpositions) et finalement > aux désinences et aux paradigmes flexionnels. Si le système flexionnel disparaît, la dynamique repart à zéro (ce qui définit le cycle). Pourtant les cycles de grammaticalisation ont souvent des phases transposées, de façon que plusieurs stades de grammaticalisation coexistent. Ainsi une langue peut avoir des cas flexionnels et des prépositions (voir l'allemand).

Les recherches comparatives ont mis en avant plusieurs voies pour établir un système de marqueurs casuels. Ils peuvent être dérivés d'un inventaire choisi de *verbes* (surtout verbes de mouvement et de changement spatial, souvent dans des constructions avec verbes sériels), de substantifs (souvent relationnels) ou d'adverbes. Selon les caractéristiques typologiques des langues ou familles de langues la dynamique peut mener à des prépositions ou des postpositions, à des suffixes attachées au substantif dépendant (parfois aussi au verbe) ou à des pronoms dépendants; voir Blake (2001 : 170). Les gradients de grammaticalisation fonctionnent comme des champs morphogénétiques avec des transitions (catastrophes) catégorielles entre :

- Unité lexicale libre (verbe, substantif, adverbe),

○ ↓

- Pronom lié, adposition,

¹⁵ Dans l'histoire de la philosophie moderne on a vu apparaître des positions assez divergentes. Husserl construit une épistémologie avec un super-ego, tandis que Carnap fait disparaître l'ego. En général la notion chez Kant d'un ego générique (abstrait) est mise en doute.

- ↓
- Suffixe du substantif (plus rarement du verbe),
- ↓
- Paradigme flexionnel.

9. Conclusions

Les dernières décennies ont apporté beaucoup de détails pour la diversité grammaticale des langues humaines. Pourtant les essais de généralisation ou d'explication théorique n'ont pas encore abouti à un résultat stable. Nous pouvons chercher une explication à plusieurs niveaux :

- René Thom avait dans la suite des travaux de Waddington développé vers la fin des années 60 du dernier siècle un modèle très général de la *morphogenèse* qui inclut la naissance et le déploiement des structures linguistiques en y appliquant les résultats de topologie différentielle, surtout les résultats de la théorie des catastrophes élémentaires. Cette direction mène à une biophysique du langage (voir dans les titres d'ouvrages: Thom, 1988 : *sémiophysique*, Petitot, 1992 : *physique du sens*).
- Les *structures cognitives*, surtout dans la couche ancienne des schémas perceptifs et moteurs. Cette orientation fut favorisée par les grammaires dites cognitives (Talmy, Langacker, Lakoff et autres). Leur degré de sophistication scientifique et mathématique est pourtant resté très faible. C'est le mérite de l'œuvre de Jean Petitot d'avoir trouvé les moyens de relier cette tradition à la modélisation neurocognitive stricte (voir Petitot 2008 et 2011).
- Les processus évolutifs modélisés en biologie de l'évolution et les faits sur l'évolution de l'homme accumulés en paléontologie ouvrent la porte pour une explication évolutive. J'ai suivi ce chemin dans la dernière section de ma contribution en montrant qu'elle s'agence avec la théorisation cognitiviste et catastrophiste de Petitot.

Depuis les années 60, la biologie théorique et la théorie de l'évolution ont fait de grands progrès surtout dû à la génétique et le déchiffrement de la ADN. La neurogéométrie (voir Petitot, 2008) et la théorie de la neuro-évolution (voir Panksepp et Biven, 2012) ont changé notre vue sur le cerveau humain. Enfin la linguistique a en dépit des barrières intellectuelles imposées par les modèles chomskyens et la forteresse du logicisme commencé à s'ouvrir pour une théorisation qui continue le questionnement de René Thom, pourtant dans un contexte beaucoup plus large.

Bibliographie

- Bichakjian, Bernard H. (2002). *Language in a Darwinian Perspective*, Lang, Bern.
- Blake, Barry, J., 2001. *Case*. Second Edition, Cambridge U.P., Cambridge.
- Butt, Miriam, 2006. *Theories of Case*, Cambridge U.P., New York.
- Cassirer, Ernst (1944) *An Essay on Man. An Introduction to a Philosophy of Human Culture*. New Haven.

- Chomsky, Noam, 1981. *Lectures on Government and Binding*, Foris, Dordrecht.
- Croft, William, 2012. *Verbs. Aspect and Causal Structure*, Oxford U.P., Oxford.
- Darwin, Charles (1871). *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. 1st edition. London: Murray.
- Fillmore, Charles, 1968. The Case for Case, in: Emmon Bach and Robert T. Harms (eds.), *Universals of Linguistic Theory*, Holt, New York, 1-88.
- Fillmore, Charles, 1971. Some Problems of Case Grammar, in: *Working Papers in Linguistics*, 10, 245-256.
- Goldberg, Adele. 1995. *Constructions: A Construction Grammar Approach to Argument Structure*, University of Chicago Press, Chicago.
- Hartmann, Iren, Martin Haspelmath et Michael Cysouw, 2014. Identifying Semantic Role Clusters and Alignment Types via Microrole Coexpression Tendencies, in: *Studies in Language* 38 (3) : 464-484.
- Haspelmath, Martin, 1993. *Grammar of Lezgian*, deGruyter, Berlin.
- Haspelmath, Martin, 2007. Pre-established Categories Don't Exist: Consequences for Language Description and Typology, in: *Linguistic Typology* 11 (1): 119-132. <http://www.degruyter.com/view/j/lity.2007.11.issue-1/lingty.2007.011/lingty.2007.011.xml>
- Hjelmslev, Louis, 1935. *La catégorie des cas: étude de grammaire générale*, tome 1, Aarhus, Univ. Forl. (tome 2, 1937). Reprint en un volume, 1972, Fink, Munich.
- Jackendoff, Ray, 1989. *Consciousness and the Computational Mind*, MIT Press, Cambridge, Mass. (deuxième édition).
- Jackendoff, Ray, 1996. The Proper Treatment of Measuring out, Telicity, and perhaps even Quantification in English, in: *Natural Language and Linguistic Theory*, 14: 305-354.
- Kittilä, Seppo et Fernando Zúñiga, 2014. Recent Developments and Open Questions in the Field of Semantic Roles, in: *Studies in language* 38, 3: p. 437-462.
- Lacorre, Philippe, 1997. Sur un nouveau type de représentation catastrophiste pour les modélisations en biologie et sciences cognitives, in : *Intellectica*, 1997/1, 24, pp. 109-140.
- Lakoff, G., 1987. *Women, Fire, and Dangerous Things. What Categories Reveal about the Mind*. Chicago University Press.
- Langacker, Ronald, 2006. On the Continuous Debate about Discreteness, in: *Cognitive Linguistics* 17(1): 107-151.
- Lehmann, Chr., 1985. *Grammatikalisierung und Sprachtypologie*, Conférence à Brème 1985.
- Næss, Åshild, 2007. *Prototypical Transitivity*, Benjamins, Amsterdam.
- Panksepp, Jaak, 1998. *Affective Neuroscience: The Foundations of Human and Animal Emotions*, Oxford University Press, New York.

Panksepp, Jaak and Lucy Biven, 2012. *The Archeology of Mind. Neuroevolutionary Origins of Human Emotion*, Norton, New York.

Petitot, Jean, 1977. *Topologie du carré sémiotique*, in : *Études littéraires*, Université de Laval, Québec.

Petitot, Jean, 1979. *Hypothèse localiste et théorie des catastrophes*, in : M. Piatelli (éd.), *Théories du langage, théories de l'apprentissage*, Le Seuil, Paris.

Petitot, Jean, 1982. *Pour un schématisme de la structure: De quelques implications épistémologiques de la théorie des catastrophes*, Thèse, École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris (manuscrit).

Petitot, Jean, 1985 . *Morphogenèse du sens. Pour un schématisme de la structure*, Presses universitaires de France, Paris.

Petitot, Jean, 1992. *Physique du Sens*, Presses du CNRS, Paris .

Petitot, Jean, 2004a. *Morphologie et esthétique. La forme et le sens chez Goethe, Lessing, Kant, Valéry, Husserl, Eco, Proust, Stendhal*, Maisonneuve & Larose, Paris.

Petitot, Jean, 2004b. *Morphogenesis of Meaning*, Lang, Bern (traduction augmentée de Petitot, 1985).

Petitot, Jean, 2008. *Neurogéométrie de la vision. Modèles mathématiques et physiques des architectures fonctionnelles*, Les Éditions de l'École Polytechnique, Paris.

Petitot, Jean, 2011. *Cognitive Morphodynamics . Dynamical Morphological Models of Constituency and Syntax*, Lang, Bern.

Piveteau, Jean, 1991. *La main et l'hominisation*, Masson, Paris.

Primus, Beatrice, 2013. *Case-marking Typology*, in: Song, Jae Jung (éd.), *The Oxford Handbook of Linguistic Typology*, Oxford U.P., Oxford.

Thom, René, 1972. *Stabilité structurelle et morphogenèse*, Interéditions, Paris.

Thom, René, 1974. *Modèles mathématiques de la morphogenèse : recueil de textes sur la théorie des catastrophes et ses applications*, Union Générale d'Éditions, 10/18, Paris.

Thom, René, 1983. *Mathematical Models of Morphogenesis*. New York: Horwood (Wiley)(en partie une traduction des articles dans Thom 1974).

Thom, René, 1988. *Esquisse d'une Sémiophysique*, InterEditions, Paris.

Thom, René, 1990. *Apologie du logos*, Hachette, Paris.

Waddington, C.H., 1968. *The Character of Biological Form*, in: Lancelot Law Whyte (éd.) *Aspects of Form. A Symposium on Form in Nature and Art*. Deuxième édition 1968 (la première édition parut en 1951).

Wildgen, Wolfgang, 1979. *Verständigungsdynamik: Bausteine für ein dynamisches Sprachmodell*, Habilitationsschrift, Universität Regensburg (557 p., [copie électronique](#)).

Wildgen, Wolfgang, 1982. Catastrophe Theoretical Semantics. An Elaboration and Application of René Thom's Theory, Benjamins, Amsterdam.

Wildgen, Wolfgang, 1985. Archetypensemantik. Grundlagen für eine dynamische Semantik auf der Basis der Katastrophentheorie, Narr, Tübingen (publication partielle de la thèse de 1979).

Wildgen, Wolfgang, 1994. Process, Image, and Meaning. A Realistic Model of the Meanings of Sentences and Narrative Texts, Series: Pragmatics and Beyond, New Series, No. 31, Benjamins, Amsterdam.

Wildgen, Wolfgang, 1999. De la grammaire au discours. Une approche morphodynamique, Lang, Bern.

Wildgen, Wolfgang, 2004. The Evolution of Human Languages. Scenarios, Principles, and Cultural Dynamics, Benjamins, Amsterdam.

Wildgen, Wolfgang, 2005. Das dynamische Paradigma in der Linguistik, Reprint de la première partie de Wildgen et Mottron, 1987; version électronique: http://www.fb10.uni-bremen.de/homepages/wildgen/pdf/das_dynamische_paradigma.pdf

Wildgen, Wolfgang, 2008. Kognitive Grammatik. Klassische Paradigmen und neue Perspektiven, de Gruyter, Berlin.

Wildgen, Wolfgang, 2010a. Thom's Theory of „saillance” and „prégnance” and Modern Evolutionary Linguistics in: Wolfgang Wildgen et Per Aage Brandt (éds.). Semiosis and Catastrophes. René Thom's Semiotic Heritage, Lang, Bern.

Wildgen, Wolfgang, 2010b. Die Sprachwissenschaft des 20. Jh.s: Versuch einer Bilanz, de Gruyter, Berlin.

Wildgen, Wolfgang, 2010c. Evolutionary Pragmatics, in: Fried, Mirjam, Jan-Ola Östman and Jef Verschueren (eds.) Variation and Change. Pragmatic Perspectives, [HoPH= Handbook of Pragmatics Highlights 6] , Benjamins, Amsterdam: 81-99.

Wildgen, Wolfgang, 2015. The Cultural Individuation of Human Language Capacity and the Morphogenesis of Basic Argument-Schemata, in: Alessandro Sarti, Federico Montanari, Francesco Galofaro (eds.). Morphogenesis and Individuation, Lect.Notes in Morphogenesis, Springer, Berlin: 93-110.

Wildgen, Wolfgang et Laurent Mottron, 1987. Dynamische Sprachtheorie. Sprachbeschreibung und Spracherklärung nach den Prinzipien der Selbstorganisation und der Morphogenese, Brockmeyer, Bochum.

Zeeman, Christopher, 1975. Catastrophe Theory: A Reply to René Thom, in: Thom, R. and Zeeman, Ch., 1975. Catastrophe Theory: its Present State and Future Perspective, Preprint (Lectures Notes in Mathematics 468, éd. par A. Manning, Springer, Berlin: 366-389).