Approche morphodynamique de la formule canonique du mythe

Jean Petitot

Jean Petitot

Approche morphodynamique de la formule canonique du mythe

Jean Petitot, *Approche morphodynamique de la formule canonique du mythe.* — La formule canonique du mythe proposée par Claude Lévi-Strauss dans *Anthropologie structurale* pose un problème théorique fascinant. Dire qu'elle est canonique, c'est dire en effet qu'elle ramène à l'unité universelle de sa structure formelle une diversité considérable de structures mythiques particulières et concrètes. Cependant, dans sa forme abstraite, elle ne fait qu'exprimer des principes structuralistes généraux. Ce problème est assez analogue à celui des équations fondamentales de la physique théorique. Elles ne sont que l'expression mathématique de principes généraux, et pourtant elles contiennent implicitement un univers imprévisible de diversité et de complexité. Ce statut leur a valu le titre « d'équations intelligentes ». La formule canonique est une « formule intelligente ».

Pour mettre en évidence sa diversité interne implicite, il faut lui donner un statut mathématique précis. C'est ce que nous nous proposons ici à partir du schématisme catastrophiste. Notre hypothèse est que, plus que l'expression d'une simple analogie, la formule canonique est l'expression d'un *couplage* entre deux oppositions qualitatives définies sur des dimensions différentes. Le schème d'une opposition qualitative étant la catastrophe cusp, on est donc conduit au schème — dit du « double cusp » — exprimant l'interaction de deux cusps. Or la complexité en est telle que l'on peut considérer celui-ci comme un espace classifiant universel pour les structures mythiques (formelles) en général.

En hommage au génie lévi-straussien, j'aimerais proposer quelques réflexions sur la schématisation mathématique des concepts structuralistes en prenant pour fil directeur la formule canonique du mythe introduite par Claude Lévi-Strauss dans l'*Anthropologie structurale* et approfondie tout récemment, d'abord dans l'article *D'un Oiseau l'autre* puis dans *La Potière jalouse*[1].

J'aborderai donc des problèmes de formalisation assez inhabituels en sciences humaines et, qui plus est, en faisant usage de formalismes de topologie et de géométrie différentielles qui sont très différents des formalismes logico-algébriques ou statistiques auxquels se réduisaient jusqu'ici l'essentiel de la modélisation mathématique dans ces disciplines. Il y a là une difficulté certaine que j'essaierai de tourner en substituant des schémas aux équations[2].

L'Homme 106-107, avril-sept. 1988, XXVIII (2-3), pp. 24-50.

Je me situerai à un niveau théorique pur, abstrait et formel, et ce en un double sens :

(i) théorique au sens formel, *mathématique* : il s'agira de clarifier puis de schématiser mathématiquement des concepts fondamentaux ;

(ii) théorique au sens philosophique, *catégorial* : les concepts théoriques soumis à schématisation seront ceux du structuralisme tels qu'ils ont été progressivement élaborés à partir de Saussure, de Husserl et de la première génération de la *Gestalttheorie* par Jakobson, Hjelmslev, Lévi-Strauss ou Greimas (pour ne citer que quelques noms « phares »), concepts *transempiriques* de nature catégoriale et opératoirement valides pour des domaines expérimentaux aussi diversifiés que ceux de la biologie structurale, de la psychologie, de la phonétique, de l'anthropologie ou de la sémio-linguistique.

Je me propose de montrer (mais il ne s'agira évidemment que d'une brève esquisse étant donné le cadre limité de cet article) que l'on peut attendre quatre résultats d'une telle formalisation :

(i) la clarification des concepts fondamentaux considérés ;

(ii) la possibilité de passer de ceux-ci à des *modèles* des phénomènes soumis à leur législation théorique, et donc de passer de *l'unité* catégoriale à la *diversité* empirique en contrôlant les inférences propres à toute démarche hypothético-déductive ;

(iii) la maîtrise explicite de situations dont la compréhension intuitive est rendue impossible par une complexité latente et implicite ;

(iv) le dévoilement, à travers la transempiricité des concepts catégoriaux mathématiquement schématisés, de solidarités insoupçonnées entre des domaines d'expérience apparemment étrangers les uns aux autres.

I. LA FORMULE CANONIQUE DU MYTHE

On sait que dans *Anthropologie structurale*[3], C. Lévi-Strauss a avancé l'hypothèse que tout mythe, considéré comme l'ensemble de ses variantes, est réductible à une relation « canonique » du type :

(1) $$F_x(a) : F_y(b) \simeq F_x(b) : F_{a^{-1}}(y)$$

où a/b est une opposition qualitative de termes, x/y une opposition qualitative de fonctions, où $F_f(t)$ signifie que le terme t possède la fonction f et où $F_{a^{-1}}(y)$ signifie :

(i) qu'il y a eu *inversion* de la valeur du terme a en une valeur inverse a^{-1}

et

(ii) qu'il y a eu *échange* entre une valeur de terme et une valeur de fonction.

Cette « formule universelle » représente, selon nous, un des plus hauts lieux du structuralisme théorique. Bien qu'apparemment simple, elle ouvre à nombre de problèmes non triviaux, souvent fascinants.

Pour l'illustrer, on peut se référer à des exemples récents proposés par C. Lévi-Strauss dans *La Potière jalouse*. Dans cet ouvrage, C. Lévi-Strauss analyse (entre autres) un ensemble de mythes sud-américains (jivaro) où opère un *double* rapport liant d'une part l'oiseau Engoulevent à la jalousie conjugale, d'autre part la poterie à cette même jalousie : une femme se querelle avec Lune, un de ses maris ; Lune monte au ciel ; son épouse veut le rejoindre ; il la précipite à terre avec son panier plein d'argile ; elle meurt et se métamorphose en Engoulevent ; d'où, selon le mythe, l'origine conjointe de la jalousie conjugale et de la poterie. La maîtresse de la poterie se trouve ainsi corrélée à la jalousie et représentée par l'Engoulevent, oiseau nocturne, solitaire, avide et lugubre, également corrélé dans les mythes avec la dissension conjugale. Nous sommes par conséquent en présence de deux termes — de deux actants — : la Femme (b) et l'Engoulevent (a), et de deux fonctions : la jalousie (x) et la poterie (y). C. Lévi-Strauss pose alors la question du rapport entre l'Engoulevent et la poterie. Pour y répondre, il est conduit à analyser d'autres mythes, reliés par des transformations à ceux des Jivaro et où intervient un oiseau diamétralement opposé à l'Engoulevent : le Fournier. De même qu'à travers ce qu'il appelle une « déduction empirique » — « interprétation anthropomorphique de l'anatomie et des mœurs observables de cet oiseau »[4] — l'Engoulevent est associé à la fonction « jalousie », de même le Fournier est associé à des fonctions de bonne entente conjugale *et* à la confection de la poterie (c'est un remarquable bâtisseur de nid, un « maître potier »). Comme terme (comme actant), le second inverse donc les valeurs sémantiques du premier et, à ce titre, il est légitime de le noter a^{-1}. Toutefois — et c'est là toute la subtilité théorique de l'approche —, il est *absent* des mythes jivaro considérés et ne peut donc pas y opérer *comme terme.*

L'hypothèse de C. Lévi-Strauss est alors que — par échange de sa valeur de terme avec une valeur de fonction — il y opère *comme fonction* : « la fonction ' jalouse ' de l'Engoulevent est à la fonction ' potière ' de la femme ce que la fonction ' jalouse ' de la femme est à la fonction ' Engoulevent inversé ' de la potière »[5]. On obtient ainsi un cas de la formule universelle (1).

$$(2) \qquad \begin{cases} F_x(a) : F_y(b) \simeq F_x(b) : F_{a^{-1}}(y) \\ F_j(e) : F_p(f) \simeq F_j(f) : F_{e^{-1}}(p) \end{cases}$$

où j (= x) = « jalousie », p (= y) = « poterie », e (= a) = « Engoulevent » et f (= b) = « Femme ».

Notons d'emblée deux points importants.

(i) D'abord, en ce qui concerne la *forme* de la formule, la caractéristique essentielle — qui la rend non triviale — est son *bouclage* $F_{a^{-1}}(y)$. C. Lévi-Strauss insiste sur cette « *torsion surnuméraire* qu'on voit toujours apparaître au stade terminal d'une transformation mythique »[6].

(ii) L'échange de valeur entre terme et fonction se manifeste rhétoriquement au plan narratif par une *métamorphose.* « Une créature surnaturelle qui n'était Engoulevent que de nom, c'est-à-dire au sens figuré, devient cet oiseau au sens propre quand, en disparaissant physiquement, elle livre aux humains l'argile, matière première de la poterie que, *sub specie naturae,* son contraire demeure seul capable de façonner[7]. » Cette remarquable procédure sémiotique, essentielle à l'imaginaire, manifeste une *opération formelle* qui conjugue une inversion de valeurs à la communication entre deux mondes ontologiquement hétérogènes (naturel/surnaturel, ou physique/métaphysique).

C. Lévi-Strauss revient sur ce dernier point à propos d'un autre exemple concernant la place du Paresseux marquée « en creux » dans certains mythes provenant de régions où il n'existe pas. « Un animal absent d'un nouveau milieu pouvait néanmoins conserver dans l'imagination mythique une existence métaphysique. » « Une espèce absente d'un milieu déterminé, si elle reste présente dans les mythes, s'y projette dans un ' autre monde ' où les fonctions sémantiques que les mythes lui assignent ailleurs au titre d'animal réel sont systématiquement inversées[8]. »

A partir de ces réflexions initiales concernant la poterie et la jalousie, C. Lévi-Strauss développe une enquête le conduisant à de nouvelles applications de la formule universelle (1) ainsi qu'à de multiples approfondissements des corrélations qui s'y trouvent impliquées. Rappelons-en brièvement quelques étapes.

(i) Il existe un parallèle entre le destin culturel de l'argile :

argile → extraction → modelage → cuisson → récipient (contenant)

et le destin naturel des aliments :

nourriture (contenu) → cuisson → digestion → éjection → excréments.

Le second inverse le premier et s'y raccorde par le passage contenant → contenu. Cela établit un cycle argile → excréments[9] et développe une « dialectique de l'interne et de l'externe » : « Congrue aux excréments *contenus* dans le corps, l'argile sert à façonner les pots *contenant* une nourriture qui sera *contenue* dans le corps avant que celui-ci cesse en se libérant d'être le *contenant* des excréments »[10].

(ii) De même, dans la mesure où la poterie consiste à transformer une matière en forme, et en particulier en forme « contenant » corporel d'un « contenu », le corps de la femme est homologué symboliquement dans certains mythes à une poterie : « La femme, cause efficiente de la poterie, se métamorphose en son produit [...] Entre la femme et le pot, un rapport métonymique se convertit en rapport métaphorique[11]. »

(iii) L'étude des dieux californiens Mukat et Wiyot conduit à des mythes où une tête séparée du corps propre se change en lune et où, corrélativement, des excréments détachés du corps se changent en météores, excréments captés par la grenouille qui les avale (torsion finale de bouclage). D'où une *variante* de la formule (1) mettant en congruence le code corporel et le code cosmologique[12] :

(3)
$$\begin{cases} F_x(a) : F_y(b) \simeq F_y(x) : F_{a^{-1}}(b) \\ F_{\text{lune}}(\text{tête}) : F_{\text{météore}}(\text{excrément}) \simeq F_{\text{météore}}(\text{lune}) : F_{(\text{tête})^{-1}}(\text{excrément}) \end{cases}$$

(iv) Toujours à propos du code cosmologique, cette fois en congruence avec le code sexuel et en rapport avec la lune et le soleil, Lévi-Strauss arrive à un nouveau cas[13] :

(4)
$$\begin{cases} F_x(a) : F_y(b) \simeq F_x(b) : F_{a^{-1}}(y) \\ F_{\text{mâle}}(\text{lune}) : F_{\text{femelle}}(\text{soleil}) \simeq F_{\text{mâle}}(\text{soleil}) : F_{(\text{lune})^{-1}}(\text{femelle}) \end{cases}$$

la torsion de bouclage signifiant ici que la femme se métamorphose en tapir + météore et que, quant à la fonction, tapir + météore = $(\text{lune})^{-1}$.

(v) Enfin, à propos des orifices du corps et de la dialectique contenant/contenu, Lévi-Strauss analyse les rapports corps/tuyau et corps/tube, le tube étant pipe en Amérique du Nord et sarbacane en Amérique du Sud. En dégageant une transformation entre trois possibilités : le corps du héros est contenu dans un tube, un tube contenu dans le corps du héros s'en échappe, le corps du héros s'identifie à un tube où quelque chose entre et d'où quelque chose sort, il aboutit encore à un autre cas[14] :

(5)
$$\begin{cases} F_x(a) : F_y(b) \simeq F_x(b) : F_{a^{-1}}(y) \\ F_{\text{contenu}}(\text{corps}) : F_{\text{contenant}}(\text{tube}) \simeq F_{\text{contenu}}(\text{tube}) : F_{(\text{corps})^{-1}}(\text{contenant}) \end{cases}$$

L'importance de la formule canonique vient de ce qu'elle est une composante essentielle de *l'armature formelle* contraignant les productions mythiques de l'imaginaire humain. On sait toute l'importance que C. Lévi-Strauss attache à cette « formellité »[15]. Il n'a eu de cesse de la souligner, des *Structures élémentaires de la parenté* jusqu'à *La Potière jalouse.* Ainsi, en suivant la zoosémiotique de l'Engoulevent, il conclut à un triangle Engoulevent/Paresseux/Singe hurleur, support de connotations orales et anales :

E = avidité orale, P = rétention anale + orale, SH = incontinence anale + orale.

Et il affirme à ce propos que ces trois animaux « constituent seulement des réalisations empiriques d'une *structure formelle sous-jacente* dont l'avidité orale, la rétention et l'incontinence anales ne font aussi que rendre perceptibles certains aspects »[16]. Pour C. Lévi-Strauss, la « formellité » ici en cause est une forme du contenu syntaxiquement articulée mais souvent voilée par le sémantisme concret de la substance du contenu : « le mythe apparaît comme un système d'équations où les symboles, jamais nettement aperçus, sont approchés au moyen de valeurs concrètes choisies pour donner l'illusion que les équations sous-jacentes sont solubles »[17].

Les mythes résolvent des contradictions « existentielles » (génératrices

« d'inquiétude intellectuelle » et « d'angoisse ») en jouant sur les possibilités de traduction entre *plusieurs codes* mutuellement convertibles. « Chaque code constitue une sorte de grille de déchiffrement appliquée sur un donné empirique », chaque mythe « emploie toujours plusieurs codes », mais il « retient seulement de chaque grille quelques cases qu'il combine avec des cases prélevées sur d'autres grilles. Il élabore ainsi une sorte de méta-code dont il peut faire son outil exclusif »[18]. D'où d'ailleurs la critique formulée par C. Lévi-Strauss à l'encontre de la métapsychologie freudienne qui ne retient qu'un seul code, le code sexuel, et qui méconnaît donc que pour la pensée mythique œuvrant dans l'imaginaire il existe une « convertibilité mutuelle » — « des règles de traductibilité mutuelles » — entre codes. Selon Lévi-Strauss, la psychanalyse freudienne n'aurait pas accordé suffisamment d'attention à la *grammaticalité* du mythique. « Le besoin universel qui joue dans le travail du rêve [...] est celui de soumettre des termes surgis dans le désordre à une discipline grammaticale[19]. » Il existe des « contraintes mentales » *formelles* contraignant les passions et les pulsions, des schèmes d'organisation, des formes d'articulation de la forme du contenu qui consistent « en un ensemble de règles destinées à rendre cohérents des éléments d'abord présentés comme incompatibles sinon même contradictoires »[20].

Qui plus est, ce dernier point est d'importance, la « formellité » spécifique agissant comme armature dans l'imaginaire mythique doit être formalisée en accord :

(i) avec le principe fondamental du structuralisme affirmant que la signification des termes symboliques « n'existe pas dans l'absolu » ; [qu']elle est « seulement ' de position ' »[21], et

(ii) avec la dialectique du paradigmatique et du syntagmatique, de la métaphore et de la métonymie, car « la pensée symbolique met [...] en rapport paradigmatique des termes homologues chacun sous un rapport syntagmatique particulier »[22].

II. FORMULATION DU PROBLÈME

La formule canonique pose un problème théorique fascinant. Dire qu'elle est *universelle*, c'est dire en effet qu'elle *réduit* à l'unité un nombre considérable de mythes différents et *qu'elle inclut donc implicitement une très grande diversité interne.* C. Lévi-Strauss nous invitant lui-même au parallèle, comparons-la aux équations fondamentales de la physique. Dans celles-ci (pensons par exemple à la loi de la gravitation universelle) se conjuguent plusieurs procédures théoriques essentielles :

(i) une schématisation (en un sens kantien approfondi et généralisé) transformant des concepts fondamentaux (des catégories de l'expérience) en principes

(principes de continuité, de conservation, de causalité, de relativité, d'invariance, de covariance, de symétrie, d'inertie, de moindre action, etc.) ;

(ii) une spécification mathématique du schématisme, permettant de traduire ces principes en lois universelles (en formules, en équations) ;

(iii) des procédures de résolution permettant d'extraire, sous forme de solutions, la diversité interne de ces dernières et d'en analyser la structure.

Par de telles procédures, des principes universels unitaires se trouvent déployés en une diversité mathématique que l'on peut confronter à la diversité empirique. Il faut noter que, souvent, la complexité des solutions est telle que les procédures de résolution ne peuvent être qu'approchées ou qualitatives, sauf à être effectuées numériquement sur calculateur.

Le fait que les équations fondamentales de la physique puissent, tout en n'étant que l'expression mathématique de principes généraux, contenir implicitement un *univers* imprévisible de diversité et de complexité leur a valu, à juste titre, le titre « d'équations intelligentes ».

La formule canonique de Lévi-Strauss est une « formule intelligente ». Toutefois, pour pouvoir en extraire la diversité interne implicite (qui doit être celle de l'ensemble des structures formelles mythiques si la formule est bien universelle), il faut lui donner un statut mathématique. Plus précisément, il faut :

(i) schématiser à partir de mathématiques *spécifiques* les concepts fondamentaux du structuralisme théorique ;

(ii) exprimer la formule en ces termes ;

(iii) en déployer toute la complexité latente en montrant qu'elle peut être traduite en un *espace classifiant universel des structures formelles mythiques.*

Le problème devient donc immédiatement celui du *choix* de l'univers mathématique que l'on adoptera pour la schématisation. Comme nous l'avons longuement développé ailleurs[23], la schématisation ne peut pas être *logique* et cela pour deux raisons principales.

(i) Elle doit reposer sur le concept structural primitif de position puisque les identités au sens structural sont des identités de pure position, des *valeurs positionnelles*. Ce requisit a été profondément développé par Gilles Deleuze[24] à la suite de C. Lévi-Strauss. Il constitue le point d'Archimède d'un authentique structuralisme théorique. Or le concept primitif de position est primitivement *topologique* et non pas logique.

(ii) Fondée sur le principe de la différence, la schématisation doit permettre de développer une dialectique de la contradiction. Or l'on sait que cela est impossible à réaliser en termes logiques (la logique formelle présupposant toujours le principe d'identité).

D'où l'hypothèse princeps d'une *schématisation topologique* — et même *topologico-dynamique*.

Toutefois, et il s'agit du troisième aspect du problème, la réponse apportée à la question de la formalisation de la formule canonique ne doit pas être ad hoc et locale *mais rationnellement fondée et globale*. Elle doit être la conséquence d'une schématisation topologico-dynamique d'une théorie structurale *d'ensemble*.

Selon nous, cette théorie d'ensemble est celle des structures sémio-narratives telle qu'elle a été fondée d'abord syntaxiquement par Propp, puis sémantiquement par Lévi-Strauss, avant d'être systématisée conceptuellement (sur une base hjelmslevienne) par Greimas et mathématisée par Thom. Pour être adéquate aux divers tenants et aboutissants de la formule canonique, sa schématisation topologico-dynamique doit permettre (au moins) de donner un statut mathématique effectif aux phénomènes, concepts, opérations et processus suivants.

(i) Les concepts de paradigme et d'enchaînement syntagmatique ; la procédure de *conversion* du paradigmatique en syntagmatique, placée par C. Lévi-Strauss au cœur de la pensée mythique.

(ii) Les concepts associés de métaphore et de métonymie — la métaphore établissant un rapport de similarité et d'analogie entre deux espaces sémantiques, la métonymie établissant au contraire un rapport syntaxique de contiguïté actantielle —, et la procédure de *conversion* des métonymies en métaphores.

(iii) Le concept de code, c'est-à-dire d'articulations sémantiques profondes. Les sèmes de ces sémantiques fondamentales sont des universaux anthropologiques de l'imaginaire (vie/mort, nature/culture, masculin/féminin, humain/divin, etc.). Ce ne sont pas des significations au sens banal du terme, c'est-à-dire relevant d'une sémantique dénotative (« extéroceptive », dans le métalangage sémiotique). Ce sont des « prégnances » au sens de Thom, des signifiés *intéroceptifs* phylogénétiquement hérités des grandes régulations éthologiques et en général de nature « pulsionnelle », psychodynamique et « inconsciente ». Les espaces sémantiques associés sont des espaces axiologiquement polarisés et thymiquement investis (par des forces de répulsion et d'attraction).

(iv) Les procédures de traductibilité entre codes différents. Selon nous, leur portée dépasse de beaucoup une simple homologation d'espaces sémantiques différents. Au delà du fait (trivial) qu'une même forme du contenu peut opérer sur des substances du contenu différentes, elles concernent — à travers la torsion de bouclage de la formule canonique et la rhétorique des métamorphoses — des effets *d'interaction, d'interférence* ou *de couplage* entre codes.

(v) La façon dont ces effets sont liés à un phénomène énigmatique (dont dépendent les conversions (i) et (ii)) de *conversion d'une sémantique fonda-*

mentale en syntaxe actantielle. La dialectique entre valeur de fonction et valeur de terme relève d'une dialectique très particulière entre sémantique et syntaxe. La syntaxe actantielle « externalise » sous forme de relations entre actants des rapports « internes » entre prégnances sémantiques imaginaires.

(vi) L'opération d'échange entre valeur de terme et valeur de fonction. Il faut la formaliser en termes d'externalisation/internalisation.

(vii) Enfin la corrélation entre l'opération d'inversion des fonctions sémantiques et le phénomène de métamorphose, i.e. de passage d'un espace naturel à un espace surnaturel hétérogène (« l'autre monde », l'Ailleurs).

Le programme théorique inspiré par la formule canonique peut par conséquent se résumer ainsi : *expliquer l'universalité formelle et déployer la diversité implicite de la formule dans le cadre d'une théorie topologico-dynamique de la conversion sémantique-syntaxe et du couplage des codes.*

III. RUDIMENTS DE SCHÉMATISME CATASTROPHISTE

Pour pouvoir développer de façon auto-suffisante et convaincante ce programme il faudrait reprendre les aspects essentiels de la schématisation catastrophiste de la théorie des structures sémio-narratives. Cela étant évidemment impossible vu la technicité de la chose, nous renvoyons le lecteur aux ouvrages déjà cités de René Thom et de nous-même. Nous ne pouvons même pas, pour des raisons identiques, nous restreindre au minimum nécessaire qui exigerait encore de trop longs développements mathématiques. Nous nous en tiendrons donc à quelques rappels rudimentaires[25].

3.1. *Quelques concepts de la théorie des catastrophes*[26]

La théorie des catastrophes (TC) étudie mathématiquement les transitions brusques (catastrophiques) d'états internes dans les systèmes satisfaisant très généralement aux conditions suivantes :

(i) Les états internes A, B, C, ... du système S sont globalement définis par un processus interne X. Ils entretiennent donc des relations de compétition, leur détermination relevant du principe structural de *détermination réciproque.*

(ii) Il existe une instance de sélection I sélectionnant parmi les états internes possibles l'état *actuel* de S. Dans la mesure où les états sont interdéfinis globalement et réciproquement, ce choix *virtualise* les autres états internes.

(iii) Le processus interne X (et donc le système S et ses états internes) est paramétré par des paramètres w variant dans un espace de contrôle W, dit *espace externe.* La caractéristique de S est donc constituée par un *champ* $\sigma : w \rightarrow X_w$ envoyant l'espace externe W dans l'espace $\mathcal{X}$ des processus internes possibles.

Un tel système présente en général des catastrophes pour la raison suivante.

Soit γ un chemin dans W et soit A_w l'état interne sélectionné initialement par I comme état actuel. Lorsque w parcourt γ, X_w varie, par suite A_w également, ainsi que l'ensemble des relations qu'il entretient avec les autres états internes B_w, C_w, etc. Il arrivera donc en général qu'à la traversée de valeurs particulières, dites *critiques*, w_0 de w, l'état initial A_w ne satisfasse plus aux critères de sélection imposés par I et soit supplanté pour l'actualisation par un autre état interne B_w. A la traversée de w_0, S passe donc brutalement — catastrophiquement — de l'état A_w à l'état B_w. Il subit un *phénomène critique* analogue à ceux que l'on observe en thermodynamique lors des transitions de phases.

Les valeurs critiques w_0 de w constituent un sous-ensemble K de l'espace externe W, dit ensemble catastrophique du système ou du processus S. La TC se propose d'étudier *mathématiquement* ces situations et de montrer qu'elles sont soumises à des *contraintes formelles*, autrement dit qu'il existe des propriétés *d'universalité* mathématiquement descriptibles des phénomènes critiques en général. C'est donc une *théorie générale de la criticité* des processus, une théorie de leurs singularités. Dans la mesure où, jusqu'à une époque récente, les singularités étaient connotées négativement parce que trop difficiles à traiter théoriquement, la TC représente un progrès réel de la connaissance. Dans la mesure où des phénomènes critiques se rencontrent partout, elle est intrinsèquement interdisciplinaire.

La TC *élémentaire* repose sur une hypothèse supplémentaire — très restrictive — concernant le processus interne X_w. On suppose que X_w est une *fonction potentiel* $f_w : M \to \mathbb{R}$ définie sur une variété différentiable M dite *espace interne*. Un point de M représente un état *instantané* de S. Ce point suit les « lignes de pente » de f_w et les états internes de S sont donc définis comme les minima de f_w. Quant aux cols et aux sommets de f_w, ils représentent des *seuils* entre les états internes. Les modèles universels de tels champs $\sigma : w \to f_w$ dont les espaces externes ne sont pas de trop grande dimension sont appelés *catastrophes élémentaires* (CE). L'avantage des CE est que les ensembles catastrophiques (W, K) y possèdent *une « bonne » géométrie*, algébriquement descriptible (il s'agit là d'un théorème profond). K *catégorise* l'espace externe W. Il y constitue un système de frontières le décomposant en différents domaines U_A, U_B, U_C, etc., dont chacun correspond au *domaine d'actualisation* d'un état interne A, B, C, etc. Si X est un état interne de S, son domaine d'actualisation est l'ouvert U_X de W des valeurs w du contrôle pour lesquelles S occupe l'état X_w *stablement*. K décompose donc W en les ouverts U_X. Sa géométrie n'est pas chaotique. Elle définit dans W une sorte de « géographie ». Les frontières séparant les domaines U_X sont des recollements de sous-espaces de dimension décroissante correspondant à des instabilités de degré croissant du potentiel interne f_w. On dit que K *stratifié*. Par exemple (fig. 1), en un point triple T (strate de dimension 0 de K dans la fig. 1) connectant trois domaines U_A, U_B, U_C, le potentiel f_T est plus instable, plus singulier, qu'en un point de conflit k appartenant à une strate (de dimension 1 dans la fig. 1) connectant deux domaines.

Avant de préciser ces affirmations, remarquons — cela est essentiel pour notre propos — que le concept d'ensemble catastrophique stratifié *schématise le concept structural de paradigme* dans sa double dimension de substitution et de taxinomie. Lorsque l'on passe d'un domaine U_X à un autre domaine U_Y, il y a transition de la détermination X à la détermination Y, X se trouvant virtualisé. C'est la dimension de la substitution. Mais comme les divers domaines U_X se partagent W, toutes les déterminations se déterminent réciproquement et coexistent. Elles se trouvent *colocalisées* dans W comme autant de *valeurs positionnelles.* Dans W, les valeurs respectives U_X, U_Y, etc., des termes X, Y, etc., sont définies par leur conflit même, par leur *différence.* C'est la dimension de la taxinomie. Les domaines U_X n'ont pas d'existence autonome. Ils n'existent que par leur *jonction*, opérée par K qui « *externalise* » sous forme de « géographie » les rapports *internes* entre les états internes. En tant que domaines d'un même espace W ils sont *conjoints*, mais en tant que séparés par K ils sont au contraire *disjoints.* La TC permet donc de schématiser adéquatement les concepts de catégorisation, de paradigme, de jonction et de conjonction/disjonction dans le cadre d'une théorie dynamique générale de *l'émergence du discontinu hors du continu.* Ce n'est pas le lieu ici de développer l'importance de ce fait pour le structuralisme en général. Nous nous bornerons à souligner que *l'essence* du structuralisme s'y trouve impliquée depuis sa fondation saussurienne et que les débats théoriques concernant les difficultés du concept catégorial de structure se résolvent facilement dans le cadre du schématisme topologique — cela pour la simple raison que les concepts fondamentaux du structuralisme sont d'essence topologique et non logique (mais avant la TC on ne disposait d'aucune mathématique adéquate à cette *intuition* topologique : comme Deleuze l'a bien vu, il y avait là un problème « d'esthétique transcendantale » pour l'objectivité structurale).

Précisons brièvement les notions de base de la TCE[27]. On appelle *déploiement* d'un potentiel $f : M \to \mathbb{R}$, le plongement de f dans une famille f_w paramétrée par un espace externe pointé (W, 0) et telle que $f_0 = f$. On appelle *modèle local* la stratification (W, K) au voisinage de 0 et on dit que $f = f_0$ en est le *centre organisateur.* Le concept de déploiement n'est intéressant que pour les potentiels *instables.* Un potentiel instable f a tendance à se *stabiliser* (il s'agit là d'un principe « métaphysique » général comme le principe de causalité) et il le fait en se déployant sur des espaces externes W. Cette interprétation géométrique du passage aristotélicien de la puissance à l'acte conduit, dans une catégorisation, à porter l'attention non pas tant sur les domaines de stabilité U_X, U_Y (i.e. sur les divers stabilisés de f) que sur *le processus de stabilisation* lui-même, exprimé géométriquement par l'ensemble catastrophique stratifié K.

Parmi tous les déploiements f_w d'un potentiel instable f, il en existe (à équivalence près) un — appelé déploiement *universel* de f — qui est le meilleur possible et permet de reconstruire tous les autres. Qui plus est, les déploiements universels qui ne sont pas trop complexes sont *classifiables.* Tel est le contenu du célèbre théorème de classification des CE. Sans entrer dans les détails (d'une technicité mathématique redoutable), on peut expliciter ainsi cette notion fondamentale. Soit $\mathcal{F}$ l'espace fonctionnel des potentiels sur M f : M $\rightarrow \mathbb{R}$. Sur $\mathcal{F}$ il existe une *topologie* (une notion de voisinage) appropriée aux types de problèmes envisagés. On sait également définir le *type qualitatif* des éléments f $\in \mathcal{F}$. Cela suffit pour définir la propriété essentielle de *stabilité structurelle* : f est structurellement stable si tout élément g $\in \mathcal{F}$ assez voisin de f (au sens de la topologie de $\mathcal{F}$) est de même type qualitatif que f (autrement dit si le type qualitatif de f « résiste » aux petites perturbations). Soit $\mathcal{U}$ le sous-ensemble (topologiquement ouvert par définition) des f $\in \mathcal{F}$ structurellement stables. Soit $K_{\mathcal{F}}$ son fermé complémentaire dans $\mathcal{F}$. $K_{\mathcal{F}}$ est un ensemble catastrophique *global et intrinsèque* canoniquement associé à $\mathcal{F}$. Il *classifie* les types qualitatifs stables de $\mathcal{F}$, autrement dit, il décompose $\mathcal{F}$ en classes d'équivalence pour le type qualitatif. Il se décompose lui-même en les classes d'équivalence des éléments *instables* de $\mathcal{F}$, classes d'autant plus petites que l'instabilité est plus grande et se recollant entre elles conformément au principe de stabilisation progressive.

Soit alors un système S décrit par un champ $\sigma : w \rightarrow f_w$, i.e. par une application $\sigma : W \rightarrow \mathcal{F}$. L'idée de base de la TC est que les ensembles catastrophiques empiriques K_w peuvent être dérivés, à partir de l'instance I, de l'image inverse $\sigma^{-1}(K_{\mathcal{F}})$. L'analyse mathématique se ramène donc essentiellement à celle des ensembles intrinsèques $K_{\mathcal{F}}$. Notons que ceux-ci étant canoniquement associés aux espaces $\mathcal{F}$, la TC fait partie intégrante de l'analyse fonctionnelle.

Dans les bons cas (ceux de la TCE), la structure locale de $K_{\mathcal{F}}$ au voisinage d'un de ses éléments f peut se décrire de la façon suivante (fig. 2). La classe d'équivalence $\tilde{f}$ de f (son type qualitatif) ne contient pas tout un voisinage de f puisque f $\in K_{\mathcal{F}}$ est structurellement instable. Mais il existe un « supplémentaire » de dimension finie V de f dans $\mathcal{F}$ tel que, au voisinage de f, l'ensemble catastrophique $(\mathcal{F}, K_{\mathcal{F}})$ soit le produit direct de f par le modèle local (V, K_V) où $K_V = K_{\mathcal{F}} \cap V$. Comme on ne travaille qu'à équivalence près, la connaissance de (V, K_V) *équivaut* à celle de $(\mathcal{F}, K_{\mathcal{F}})$ localement en f. (V, K_V) est un déploiement universel de f. Le théorème affirmant son existence est profond. Il montre qu'une entité instable a tendance à se stabiliser et qu'il existe un *paradigme local* tenant lieu *d'espace classifiant* pour ses diverses possibilités de stabilisation.

Un autre théorème fondamental affirme que (si l'espace interne M est compact) un potentiel f : M $\rightarrow \mathbb{R}$ sur M est structurellement stable si et seulement si :

(i) ses *points critiques* (i.e. les points où le gradient de f s'annule) sont non dégénérés (i.e. ne peuvent pas être décrits comme coalescence de plusieurs points critiques plus simples) ; ce sont alors des minima, des maxima et des cols ; et si

(ii) les valeurs de ces points critiques (dites *valeurs critiques* de f) sont toutes distinctes.

D'après ce théorème caractérisant géométriquement la stabilité structurelle, il n'existe par conséquent que *deux* causes d'instabilité :

(i) la dégénérescence de points critiques, donnant lieu aux catastrophes dites *de bifurcation*,

(ii) l'égalité de valeurs critiques, donnant lieu aux catastrophes dites *de conflit*.

On imagine donc facilement qu'il puisse exister des degrés d'instabilité et que, en composant et combinant des causes élémentaires d'instabilité de type (i) et (ii), on puisse augmenter ce degré. Dans l'optique qui nous intéresse ici, l'apport principal de la TCE est de permettre de maîtriser *géométriquement* cette combinatoire et de montrer *qu'elle est éminemment non triviale*. Précisons. La hiérarchie des degrés d'instabilité se traduit géométriquement par la stratification, évoquée plus haut, des déploiements universels. Un exemple trivial de *stratification* est fourni par un cube. Si M est un espace de dimension m et N un sous-espace de dimension n, on appelle *codimension* de N dans M la différence $m-n$. La surface du cube sépare dans l'espace ambiant deux domaines ouverts (les deux composantes connexes de son complémentaire) de dimension 3 et donc de codimension 0. Cette surface est elle-même constituée de faces ouvertes (de dimension 2 et donc de codimension 1), faces se recollant le long de leurs bords (de dimension 1 et donc de codimension 2) que sont les arêtes ouvertes, arêtes se recollant enfin elles-mêmes aux sommets (de dimension 0 et donc de codimension 3). De façon générale, un espace stratifié est un espace décomposé de façon finitiste en sous-espaces, appelés strates, de codimensions croissantes, chaque strate admettant pour frontière une union de strates de codimension supérieure et les strates ayant entre elles de bonnes propriétés d'incidence. C'est donc, en quelque sorte, une « géographie » multidimensionnelle.

Dans les déploiements universels, les degrés d'instabilité sont « mesurés » par des dimensions d'espaces, en fait par des *codimensions*. Il s'agit là d'un phénomène profond qui s'exprime par la *transitivité* des déploiements (fig 3). Considérons le déploiement universel (W, K_w) d'un potentiel instable $f_0 = f$. La dimension c_0 de W s'appelle la *codimension* de f et est égale à son degré d'instabilité. Considérons alors un élément f_1 de K_w appartenant à une strate S de K_w. f_1 est un stabilisé partiel de f_0 et S est sa classe d'équivalence $\tilde{f}_1$ restreinte à W. Si s est la dimension de S, la codimension de S est $c_1 = c_0 - s$. On montre qu'elle est égale à la codimension de f_1 : la codimension de f_1 (son degré d'instabilité) est égale à celle de sa classe d'équivalence $\tilde{f}_1 \cap W$ dans tout déploiement universel (W, K_w) d'un f_0 pouvant se stabiliser en f_1. Mais la codimension de f_1 est la dimension de son déploiement universel. Cela se comprend de la façon suivante. Soit V un supplémentaire de S dans W. Il est de dimension c_1. Soit $K_v = K_w \cap V$ la trace de K_w sur V. On montre que (V, K_v) est un déploiement universel de f_1. Autrement dit, la codimension d'une instabilité f_1 demeure *invariante* lorsque f_1 est considérée comme stabilisé partiel d'une instabilité plus instable f_0. Cette invariance lui permet de mesurer une grandeur intrinsèque comme le degré d'instabilité. On notera la remarquable *dialectique interne-externe* : son degré d'instabilité est une propriété interne de f alors que sa codimension est une propriété de position de f dans $\mathcal{F}$ relativement à $K_{\mathcal{F}}$.

La transitivité des déploiements universels (si f_1 appartient au déploiement universel (W, K_w) de f_0, son déploiement universel (V, K_v) est un sous-déploiement de (W, K_w) supplémentaire de la strate de f_1 dans W), exprime *une dialectique du local et du global* également très remarquable. Soit (W, K_w) le déploiement universel d'un centre organisateur f_0 de codimension c et voit V une section générique de W de dimension $d < c$ ne passant pas par f_0. Soit $K_v = K_w \cap V$. L'ensemble catastrophique *global* (V, K_v) est un *recollement* de déploiements universels de dimension d qui sont des sous-déploiements de (W, K_w). Mais, bien que global, (V, K_v) peut être considéré comme engendré par le centre organisateur f_0. On peut donc souvent considérer un recollement de déploiements universels de centres organisateurs d'une certaine codimension comme une section du déploiement universel d'un centre organisateur de codimension plus élevée. Les oppositions classiques local/global et simple/complexe se trouvent donc « *dialectisées* » dans le concept de déploiement universel.

3.2. *Théorie des catastrophes et structures sémio-narratives*

L'intérêt de la TC pour la sémiotique est grand. Elle permet en effet, en attribuant un contenu mathématique précis — et conforme à leur essence — aux concepts structuralistes, de passer d'une logique formelle de termes et de relations à une topologie dynamique de positions (de places, de localisations) et de colocalisations.

Pour ce faire, on se situe au seul niveau *de la pure forme du contenu*. Cette restriction est très exigeante car, en mettant entre parenthèses la substance du contenu et l'ensemble du plan de l'expression, elle élimine l'essentiel de la diversité empirique des récits. Elle correspond pour la théorie des structures sémio-narratives à ce que la réduction aux principes a priori et à l'espace-temps représente pour la physique.

On postule alors qu'une détermination — sème ou actant — positionnée dans une structure y possède une *identité positionnelle* schématisable par un minimum de potentiel. Au lieu donc de symboliser littéralement ces déterminations par des lettres (X, Y, S, s, etc.) pour, à partir de là, les mettre en relation, construire des assemblages syntaxiques et en développer la théorie logique, on les schématise par des positions, pour, à partir de là, les mettre en connexion (en jonction), construire des stratifications et en développer la théorie géométrique. Répétons que l'apport principal de la TC est de montrer que, pour *être structurellement stables*, de telles compositions doivent satisfaire à des contraintes considérables *et que leur combinatoire est donc impossible à connaître sans recours à l'analyse mathématique.*

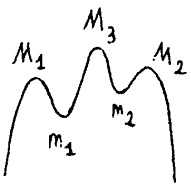
Nous venons de dire qu'une détermination pouvait être un sème ou un actant. Effectivement, il existe une *double* interprétation sémiotique naturelle des CE. Dans la première, les minima sont interprétés comme des sèmes et les CE sont alors des catégorisations d'espaces sémantiques, des paradigmes analogues à ceux que l'on rencontre en phonologie. Les déterminations sémiques X, Y, etc., y sont externalisées dans les domaines U_X U_Y, etc., des espaces externes. Dans la seconde, les minima sont interprétés comme des actants et les CE deviennent des modèles de paradigmes actantiels destinés à être syntagmatisés. Nous avons proposé d'appeler *conversion formelle* cet aspect très particulier et très restreint (puisque le paradigme initial est un paradigme *actantiel* et non sémantique) de la conversion du paradigmatique en syntagmatique. Sa procédure consiste à introduire des *chemins* dans les espaces *externes* (W, K_W) des CE. Si γ est un tel chemin, les points de traversée de K_W par γ correspondent *à des événements d'interaction entre actants* et l'on obtient ainsi, le long de γ, un enchaînement (une séquence, une syntagmation) d'événements, ce que l'on appelle en sémiotique un parcours narratif de programmes narratifs. C'est essentiellement cette problématique des espaces externes qu'apporte la TC. Elle est sans équivalent logique et constitue une *esthétique transcendantale* pour les structures sémio-narratives.

Considérons dans cette optique les deux CE les plus simples, et d'abord la catastrophe de conflit simple (fig. 4). Dans son interprétation sémique (fig. 4a), elle schématise l'opposition *qualitative* X/Y (au sens de Jakobson) entre deux déterminations X et Y. Son espace externe W est de dimension 1 et K_W s'y réduit à un point séparant les deux domaines U_X et U_Y qui sont les *valeurs* de X et de Y. Sur U_X (respectivement U_Y) X (resp. Y) domine et admet Y (resp. X) comme présupposé. Catégorisé par K_W, W est un espace idéel de jonction (i.e. de conjonction-disjonction), le paradigme local sous-jacent à toute opposition qualitative, exactement ce que l'on appelle en sémiotique un *axe sémantique*. Dans son interprétation actantielle (fig. 4b), la catastrophe de conflit simple correspond à un paradigme actantiel très simple, celui du conflit entre un sujet S et un anti-sujet $\bar{S}$. Par conversion formelle, elle engendre l'événement de domination d'un actant sur l'autre.

Quant à la catastrophe de bifurcation simple (fig. 5), elle schématise dans son interprétation sémique (fig. 5a) l'opposition *privative* X/ø au sens de Jakobson (où ø désigne l'absence de X). Elle décrit la *genèse dynamique* (ou la disparition) de X. Son espace externe W est également de dimension 1 et conjoint le domaine U_X de présence de X avec le vide $U_ø$. Elle permet de comprendre comment une position, une place, peut entretenir une relation de présupposition réciproque, de conjonction/disjonction, avec sa propre absence et cela topologiquement, c'est-à-dire *sans intervention de l'opérateur logique de négation*. Cette remarque est essentielle pour notre propos. Logiquement parlant, les oppositions privatives se trouvent retraduites en contradictions (traduction d'une disparition de place en négation de terme). On ne peut donc pas en élaborer une « logique dialectique ». Cela devient en revanche possible, et même aisé, dans le schématisme catastrophiste. Dans son interprétation actantielle (fig. 5b), la catastrophe de bifurcation simple correspond à un autre paradigme actantiel très simple, celui de la relation entre un sujet S et un objet O. Par conversion formelle, elle engendre les événements réciproques de capture (passage d'une disjonction entre S et O à une conjonction entre S et O) et d'émission (passage d'une conjonction à une disjonction).

A partir de ces interprétations élémentaires, on peut développer des modèles pour des structures plus complexes. Nous nous bornerons à quelques indications que nous avons exposées en détail ailleurs[28].

L'analyse d'une opposition qualitative X/Y par le schème du conflit simple reste très insuffisante. Pour être complète, elle doit en effet intégrer également la *genèse* de X et de Y et donc les oppositions privatives X/ø et Y/ø. Or, comme nous l'avons déjà souligné, en TC la combinatoire des relations *n'est ni libre ni intuitive*. Elle est fortement contrainte par des théorèmes de structure qui sont ce qu'ils sont et contre lesquels il est évidemment impossible d'aller. En l'occurrence, les potentiels dont on a besoin pour colocaliser les oppositions X/Y, X/ø et Y/ø sont du type :



L'égalité des minima m_1 et m_2 correspond au conflit X/Y alors que le collapse du minimum m_1 (resp. m_2) avec le maximum M_1 (resp. M_2) correspond à la bifurcation X/ø (resp. Y/ø). Or ces potentiels appartiennent au déploiement universel de la singularité « *papillon dual* » dont l'ensemble catastrophique possède une géométrie d'une complexité déjà notable. Du schème du conflit au schème du papillon dual, la relation d'opposition qualitative entre X et Y subit un véritable *développement morphogénétique*, comme une « *morphogenèse* » *de la forme du contenu. Sa géométrie se complexifie* sans que, pour autant, le nombre de termes varie. Il est inutile de dire que ce phénomène morphologique est sans équivalent aucun en logique.

La « morphogenèse » s'effectue à travers une « procession » de CE de complexité croissante. Après le conflit simple vient le *schème du cusp* (fig. 6) qui permet de rendre compte de *la genèse du seuil* séparant X et Y et engendre donc une place pour la « fusion » $X_* Y$ entre X et Y (ce que, depuis Brøndal, on appelle en sémiotique les termes neutres ou complexes). La composition du cusp avec l'opposition privative Y/ø conduit à la catastrophe dite « queue d'aronde ». Celle-ci est de codimension 3 et sa géométrie est déjà nettement moins triviale. Son schème admet évidemment comme sous-schème celui du cusp. Mais la strate de conflit X/Y y aboutit à la strate de genèse de Y en un point dit *point bec* qui est le centre organisateur de la relation *de factorisation*

$$\begin{tikzcd} Y \arrow[r] \arrow[dr] & X \\ & \bar{Y} \arrow[u] \end{tikzcd}$$

(où $\bar{Y}$ est la bifurcation de Y) du conflit entre Y et X à travers la bifurcation de Y au profit de X. Cette factorisation est essentielle à la régulation du conflit X/Y. La figure 7 donne une idée de la situation sur une section bidimensionnelle de la queue d'aronde[29]. Enfin, en composant la queue d'aronde avec la seconde opposition privative X/ø on aboutit au papillon dual. Sa géométrie n'est *plus du tout triviale* et échappe déjà en grande partie à l'intuition.

Du côté de leur interprétation syntaxique, les mêmes catastrophes permettent de composer des relations sujet/anti-sujet S/$\bar{S}$ et des relations sujet/objet S/O. En utilisant le schème du papillon on obtient ainsi un paradigme actantiel S/O/$\bar{S}$ dont la figure 8 donne un bref aperçu. On y repère aisément des zones différentes admettant chacune un centre organisateur spécifique. Par exemple :

(i) la zone biactantielle du cusp S/O (sous-schème des événements de conjonction-disjonction entre S et O) ;

(ii) la zone duale du cusp $\bar{S}$/O ;

(iii) la zone d'interaction *ternaire* S/O/$\bar{S}$ dont le centre organisateur est le point triple T ;

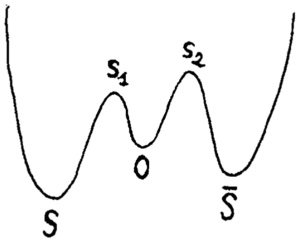
(iv) la zone biactantielle de pur conflit S/$\bar{S}$.

En introduisant des chemins dans l'espace externe — de dimension 4 — de façon à opérer la conversion formelle, on engendre déjà un nombre notable de scenarios. Ceux-ci se regroupent en classes d'équivalence que l'on peut considérer comme autant de *variantes*. Les *déformations* (dites homotopies) qui conduisent d'une classe à une autre s'identifient quant à elles à des *transformations*.

Tel est d'ailleurs l'un des principaux intérêts de la schématisation catastrophiste : montrer qu'en vertu de leur définition relationnelle même, des paradigmes actantiels peuvent inclure implicitement — bien qu'invariants, canoniques et archétypiques — toute une *diversité* de variantes se transformant les unes dans les autres, diversité qui se déploie lors de la conversion du paradigmatique en syntagmatique.

Toutefois, la conversion formelle ne saurait évidemment épuiser, loin de là, la problématique de la conversion. Celle-ci concerne en effet essentiellement, comme l'a montré C. Lévi-Strauss, la prise en charge des *paradigmes sémantiques* par la syntaxe actantielle. Comment penser cela, toujours en se restreignant au seul niveau de la pure forme du contenu ? L'idée de base consiste à poser que le rapport entre syntaxe et sémantique repose ici sur *l'investissement* de valeurs sémantiques dans des objets. Dans le langage lévi-straussien, il s'agit de la reconnaissance du fait que les termes (syntaxiques) supportent des fonctions sémantiques. Greimas a retraduit cette découverte en posant qu'un sujet S s'approprie une valeur sémantique s en se conjoignant avec un objet-valeur O où celle-ci se trouve investie. Cette fondamentale équivalence métalinguistique $S \cap O \equiv s$ peut facilement se schématiser catastrophiquement en posant que les valeurs s'identifient *aux seuils* différenciant les sujets et les objets et qu'il existe par conséquent une *dualité* entre sèmes et actants (fig. 9).

Si l'on admet ce principe — que nous avons proposé d'appeler celui de la *conversion par dualité* —, on peut alors *unifier* simplement dans un schème unique — celui du papillon — à la fois le développement morphogénétique sémantique d'une opposition qualitative s_1/s_2 et le modèle actantiel $S/O/\bar{S}$. Il suffit d'interpréter les potentiels de la façon suivante, à la fois sémique et actantielle, sémantique et syntaxique :



On obtient ainsi un noyau cohérent pouvant servir de base à la théorie des structures sémio-narratives dans la mesure où les concepts structuralistes fondamentaux s'y trouvent schématisés conformément à leur essence.

IV. LA FORMULE CANONIQUE COMME ESPACE STRUCTURAL UNIVERSEL ET SA SCHÉMATISATION PAR LE DOUBLE CUSP

Comment, dans ce contexte (trop brièvement esquissé), formuler la dignité théorique éminente de la formule canonique du mythe ? Il y a au départ, semble-t-il, une opposition fonctionnelle (i.e. sémantique) x/y doublée d'une opposition actantielle (i.e. syntaxique) a/b. On pourrait alors, en première approximation, poser que les deux actants (termes) a et b sont dans un rapport d'opposition qualitative (schème du conflit ou, mieux, du cusp) et que cette mise en relation extrait, au niveau sémantique, une opposition qualitative de fonctions x/y. Mais cette approche n'est pas du tout satisfaisante. D'abord la formule canonique (1) ne se syntagmatise pas directement (bien que, pourtant, elle doive pouvoir se traduire en un espace classifiant universel pour la syntagmation). Le mythe jivaro de la potière jalouse, par exemple, ne décrit aucun affrontement entre une femme potière et un Engoulevent jaloux. Ce qui se produit est une *connexion* entre deux isotopies sémantiques — entre deux codes — celui de la jalousie conjugale et celui de la poterie. Revenons sur la façon — admirable de précision — dont la décrit C. Lévi-Strauss.

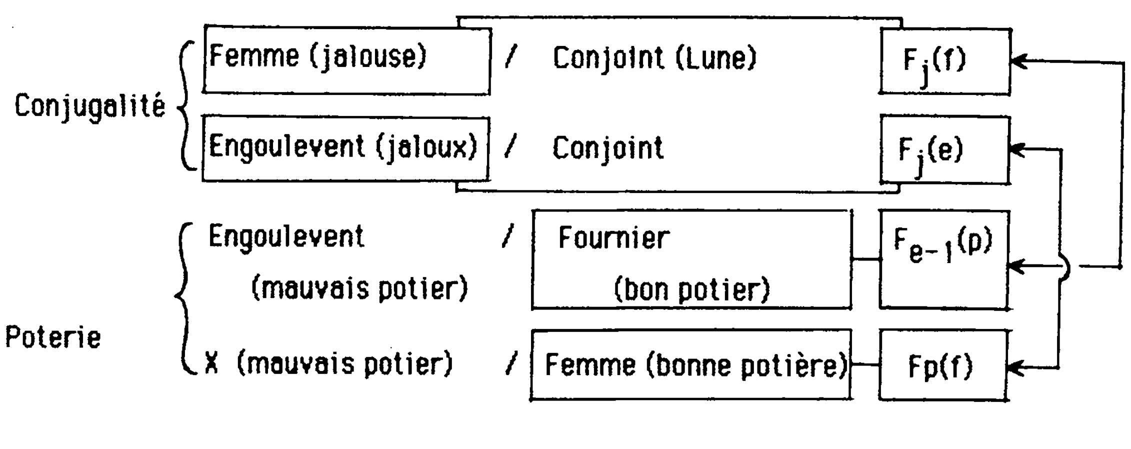
La femme lègue la poterie aux hommes au moment où elle meurt et se métamorphose en Engoulevent. Dans cette opération instantanée se trouve conjoints :

(i) un changement d'espace : chuter du ciel (surnaturel) sur terre (naturel) ;

(ii) une métamorphose ;

(iii) une bifurcation d'isotopie sémantique (conjugalité → poterie).

Pour rendre compte de ces divers aspects, partons de la remarque que, à travers sa « torsion surnuméraire », la formule canonique *couple*, au sens fort, deux univers (possédant chacun leur code et leur syntaxe actantielle) et essayons, dans un premier temps, d'en *découpler* les niveaux. Nous devons alors considérer quatre niveaux, ceux de la conjugalité et de la poterie étant chacun dédoublés suivant l'opposition humain/animal (oiseau).



Le bouclage de la formule semble alors reposer sur une sorte de *condensation d'opérations* :

(i) en mourant la femme se métamorphose en Engoulevent ;

(ii) il y a passage, à travers l'Engoulevent commun aux deux codes, du code de la conjugalité à celui de la poterie ;

(iii) le changement d'espace se trouve traduit par une inversion sémantique de l'Engoulevent en Fournier (absent du mythe) ;

(iv) une métamorphose réciproque (absente du mythe) du Fournier en femme transforme celle-ci en (bonne) potière.

De cette remarque, nous pouvons tirer la conséquence que, pour pouvoir schématiser adéquatement la formule, il faut qu'un *même* actant puisse opérer sur deux codes différents x et y ($F_j(f)$ et $F_p(f)$, $F_j(e)$ et $F_p(e)$ (non présent)). Toutefois cela ne suffit pas, car dans ce cas nous serions en présence d'un simple isomorphisme entre isotopies sémantiques, c'est-à-dire d'une *métaphore*. Or un isomorphisme entre isotopies sémantiques est une contrainte beaucoup plus faible qu'un couplage. Dans un isomorphisme une même forme du contenu s'implante sur deux substrats différents *alors que dans un couplage la forme du contenu s'enrichit.*

Pour comprendre la façon dont un échange entre une valeur de terme et une valeur de fonction s'identifie à un couplage, revenons un instant sur la conversion sémantique/syntaxe dans les modèles catastrophistes.

Il faut concevoir les actants comme des « localisateurs » de prégnances sémantiques (un peu comme en physique les particules sont les localisateurs des prégnances que sont les champs). Comme schèmes d'interactions actantielles, *les catastrophes à actants convertissent donc des conflits de prégances.* La conséquence en est que dans un modèle actantiel — pensons par exemple au modèle standard du cusp d'espace interne de dimension 1 (variable x) et d'espace externe de dimension 2 (variables u et v) — la sémantique intervient à un *triple* titre :

(i) d'abord dans la détermination du contenu sémantique de la variable interne x ;

(ii) ensuite (conversion par dualité) comme contenu sémantique du seuil entre les deux actants ;

(iii) enfin comme interprétation sémantique des axes u et v de l'espace externe de déploiement.

Les contenus (ii) et (iii) traduisent l'investissement fondamental (i). En particulier (iii) l'exprime en relations d'attraction/répulsion (i.e. de tendances dynamiques à la conjonction ou à la disjonction). Que signifie alors l'échange terme ↔ fonction ? Cela signifie qu'un paramètre *externe* se trouve *internalisé* pour devenir un *nouveau* paramètre interne et que, réciproquement, un paramètre interne se trouve externalisé.

42-1

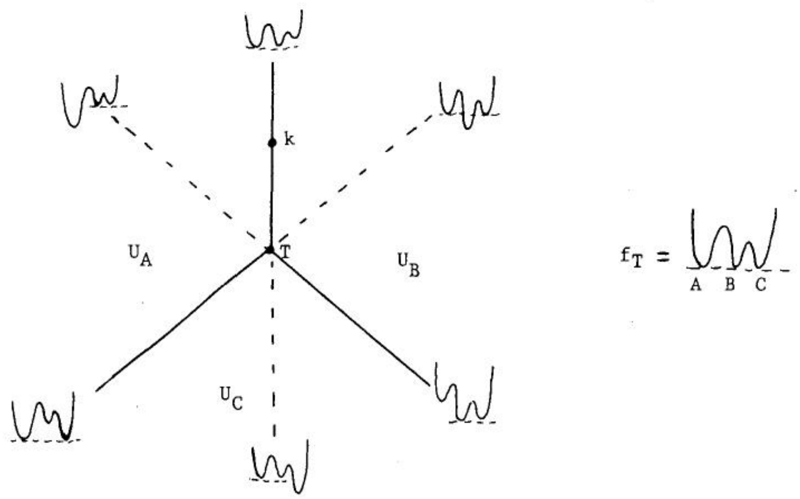


Fig. 1. Déploiement d'un point triple.

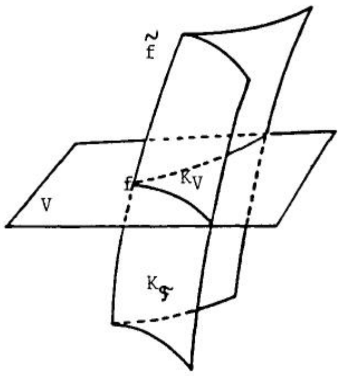


Fig. 2. La structure locale de $K_{\mathcal{F}}$ dans les cas simples.

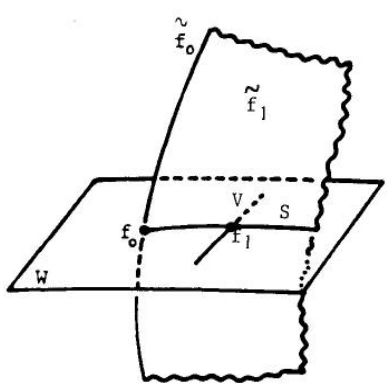


Fig. 3. Transitivité des déploiements universels.

42 - 2

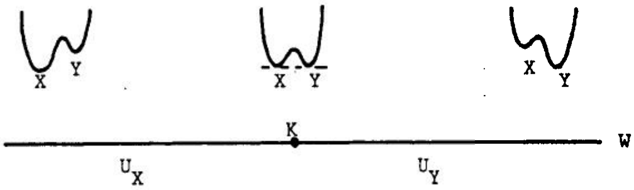


Figure 4a

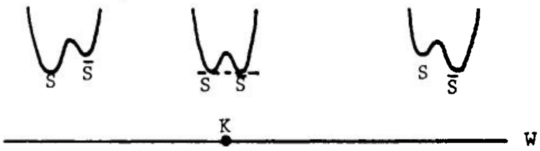


Figure 4b

La catastrophe de conflit simple.

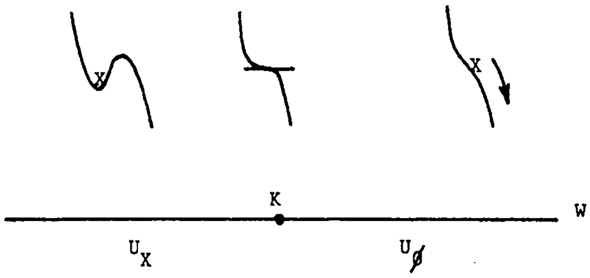


Figure 5a

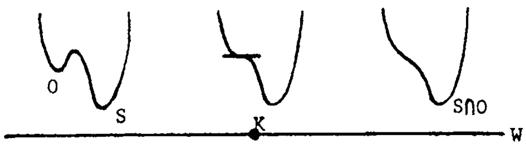


Figure 5b

La catastrophe de bifurcation simple.

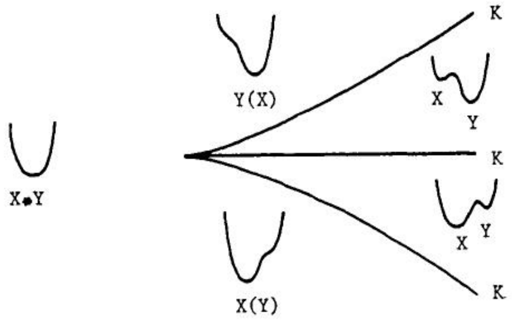


Fig. 6. La catastrophe cusp.

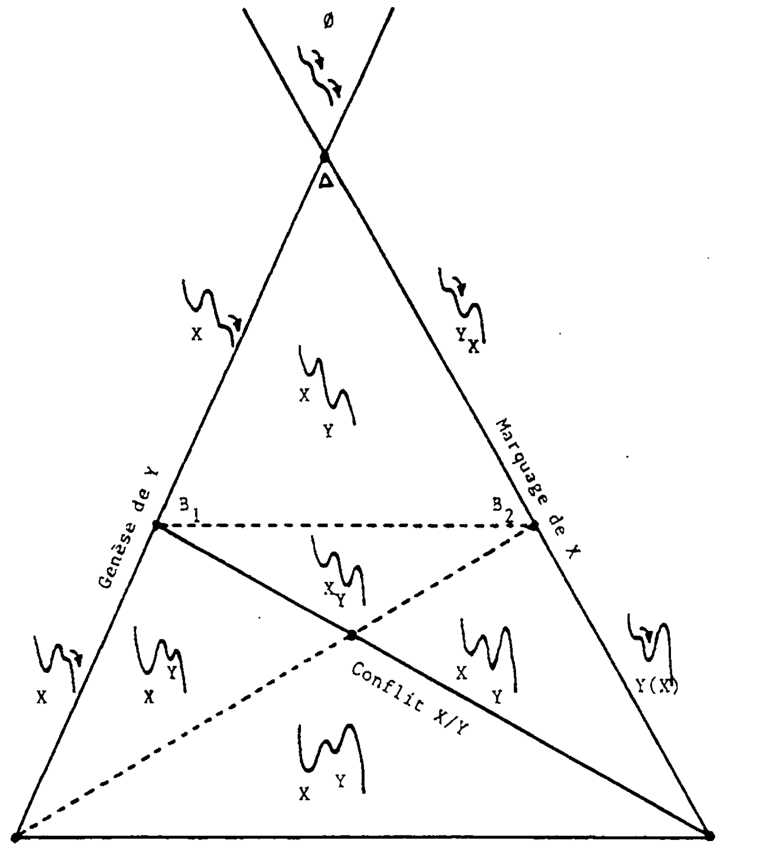


Fig. 7. Section de dimension 2 de la queue d'aronde.

9

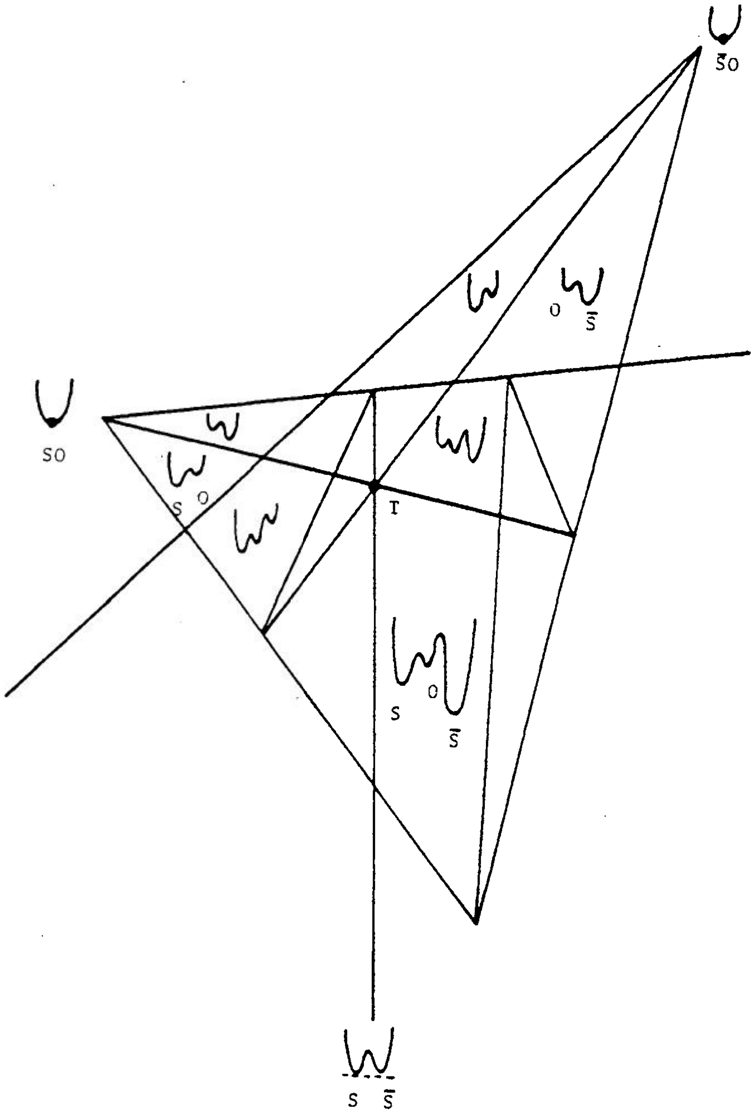


Fig. 8. Section de dimension 2 de la catastrophe papillon.

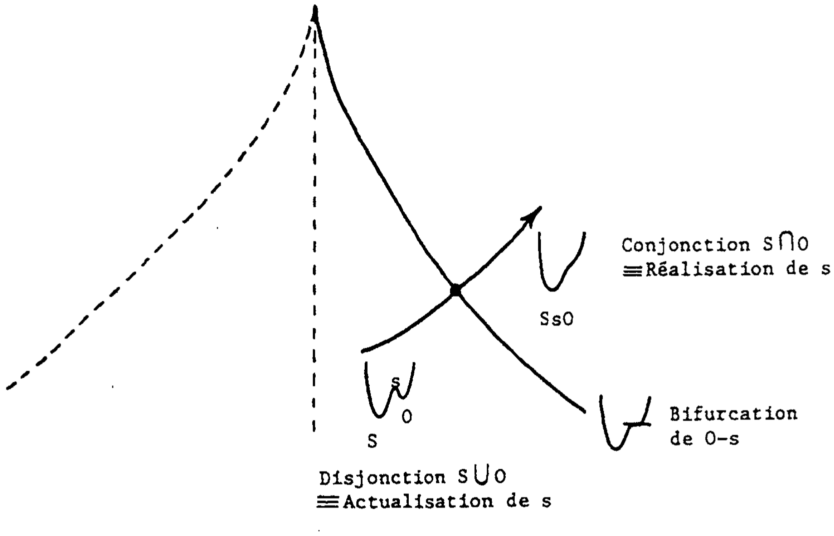
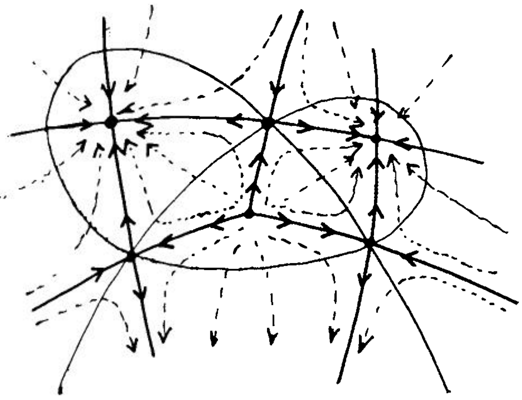


Fig. 9. La dualité sèmes/actants.



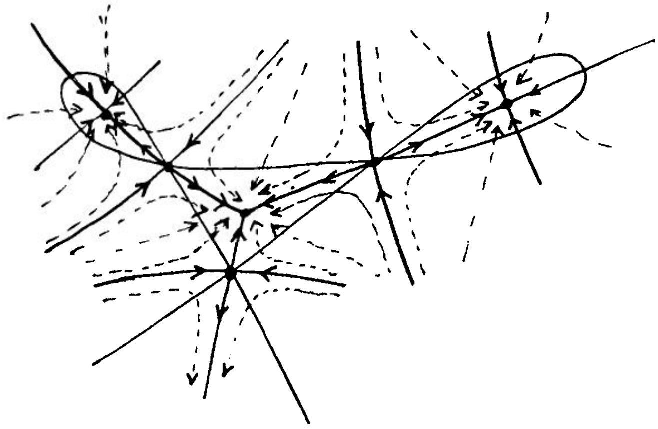


Fig. 10. Deux exemples de potentiels de la singularité E_6. Ils sont représentés comme des « reliefs » ayant pour base le plan (x, y). On a dessiné les lignes de pente partant des sommets et aboutissant aux bassins à travers les cols (d'après J. CAHALLAN).

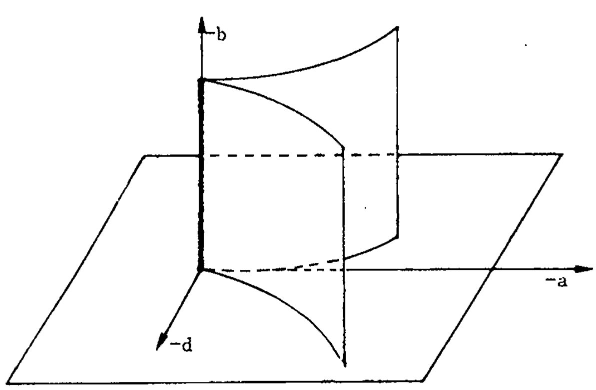


Fig. 11. Section tridimensionnelle de la singularité E_6 pour e = c = o (absence de couplage).

42 - 6

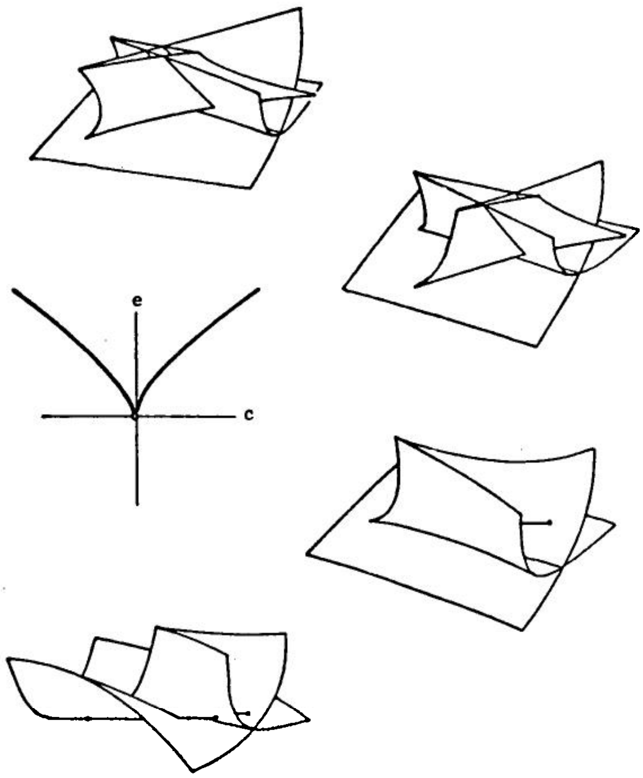


Fig. 12. Section tridimensionnelle de E_6.

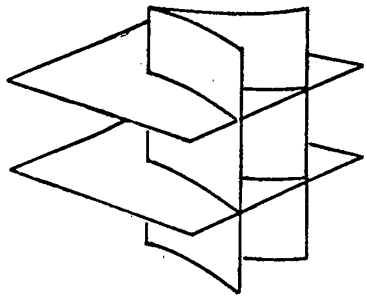


Fig. 13. Section tridimensionnelle de la singularité X_9 (absence de couplage).

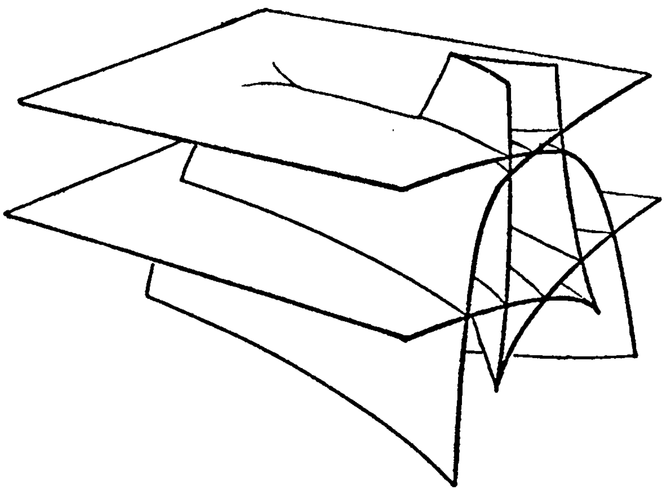


Figure 14

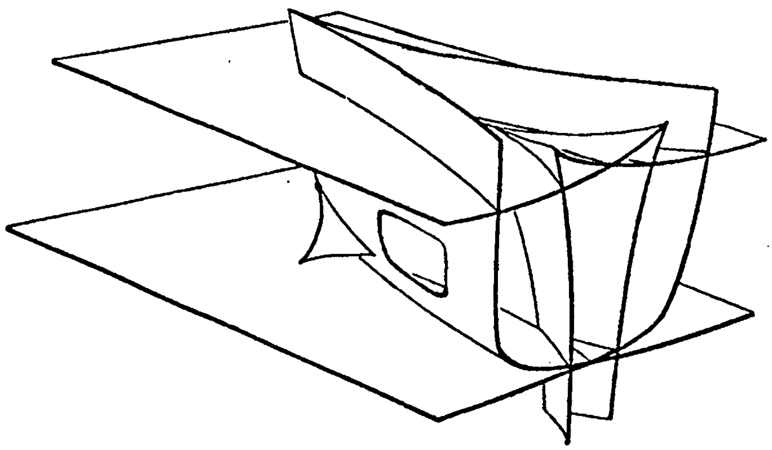


Figure 15

Deux sections tridimensionnelles de X_9 (d'après J. CALLAHAN).

Le point essentiel consiste alors à remarquer que, dans le schématisme catastrophiste, ces opérations sous-jacentes à la formule canonique ne sont pas, répétons-le, effectuables de façon libre. Elles sont contraintes *et leur résultat est intuitivement imprévisible* — un peu comme, en mécanique, il est impossible d'anticiper, à partir de la formulation newtonienne du problème keplerien à deux corps, la structure du problème à trois corps : la complexité de celui-ci était imprévisible et a obligé les physiciens à transformer radicalement leurs méthodes.

Considérons par exemple l'affirmation (semblant aller de soi) qu'un même actant A peut actantialiser deux dimensions sémantiques (deux axes sémantiques) x et y. Comment la comprendre ? On peut d'abord poser que A actantialise d'un côté x et d'un côté y, autrement dit qu'il intervient dans l'interprétation actantielle de deux catastrophes déployant indépendamment l'une de l'autre une singularité $f(x)$ et une singularité $g(y)$. Mais il est alors clair qu'il ne s'agit que de deux occurrences de A qui sont identifiées de façon *extrinsèque* à la sémantique. Si nous voulons au contraire que A actantialise réellement à la fois x et y dans une structure *unique*, nous devons faire l'hypothèse qu'il intervient dans l'interprétation actantielle d'une catastrophe déployant *une seule* singularité, mais une singularité $h(x, y)$ dépendant de *deux* variables x et y. *Or ce déploiement ne dépend pas de façon simple de la structure de h.* En particulier, si $h(x, y) = f(x) + g(y)$ est la somme de $f(x)$ et de $g(y)$ (ce qui est la façon algébriquement *la plus simple* de combiner f et g), le déploiement de h *n'est pas la somme* de ceux de f et de g.

Partons par exemple d'un cusp pour la variable x (c'est le minimum que nous puissions exiger puisque nous avons besoin d'un conflit actantiel portant sur x). On a alors, d'après le théorème de classification des CE et le théorème d'existence de leurs formes normales, $f(x) = x^4$. Le déploiement universel est dans ce cas :

$$\text{(C)} \qquad f_{d,a}(x) = x^4 + dx^2 + ax.$$

Considérons maintenant y. Si nous prenons $g(y) = y^2$, un théorème nous affirme que cette singularité quadratique *ne se déploie pas* et ne peut donc pas s'actantialiser. Il nous faut par conséquent prendre au moins une singularité pli : $g(y) = y^3$. Le déploiement universel est dans ce cas :

$$\text{(P)} \qquad g_b(y) = y^3 + by.$$

Mais le déploiement universel de la singularité $x^4 + y^3$ — notée E_6 dans la classification — est en fait d'une complexité géométrique *sans commune mesure* avec la simple « somme » des complexités très intuitives du cusp et du pli. On démontre qu'il est donné par :

$$(E_6) \qquad h_w(x, y) = x^4 + y^3 + ex^2y + dx^2 + cxy + ax + by.$$

On voit que, outre $f_{d,\,a}(x)$ et $g_b(y)$, il comprend *les termes de couplage* cxy et ex^2y.

De même, l'internalisation d'un paramètre externe donne des résultats impossibles à anticiper intuitivement. Partons par exemple du cusp $x^4 + ux^2 + vx$. Internaliser u ou v, c'est le faire dépendre d'une nouvelle variable interne y et donc considérer le déploiement $x^4 + u(y)x^2 + v(y)x$. Mais ce déploiement *n'est plus* structurellement stable en général (a fortiori il n'est plus universel) et a donc tendance à se redéployer. Même dans le cas apparemment trivial où $u(y) = u$ et $v(y) = y^2$, on obtient la singularité $x^4 + xy^2$, dite *ombilic parabolique*, notée D_5 dans la classification des CE, et de déploiement universel :

$$(D_5) \qquad x^4 + xy^2 + ux^2 + wy^2 + vx + ty.$$

Si nous voulons schématiser la formule canonique en utilisant une catastrophe qui soit à la fois la plus simple possible et la plus apte à supporter les opérations formelles dont nous avons besoin, nous sommes alors conduits naturellement à la singularité *double cusp* $x^4 + y^4$, notée X_9 dans la classification. Son déploiement universel est donné par :

$$(X_9) \qquad x^4 + y^4 + hx^2y^2 + ex^2y + gxy^2 + dx^2 + cxy + fy^2 + ax + by.$$

Il comprend évidemment comme sous-déploiements les deux cusps $x^4 + dx^2 + ax$ et $y^4 + fy^2 + by$. Mais il comprend en plus les termes de *couplage* $hx^2 y^2$, gxy^2 et cxy.

La structure d'un cusp opérant sur une dimension interne x est très intuitive (fig. 6), aussi bien dans son interprétation sémique que dans son interprétation actantielle (c'est même en raison de son usage souvent trivial que l'on a le plus critiqué la TCE). Pourtant *il est impossible d'anticiper l'extrême complexité de l'interaction entre deux oppositons qualitatives définies sur des espaces internes différents.* La géométrie du double cusp — qui est de codimension 8, réductible à 7 — n'est même pas encore complètement connue. Ce qui nous conduit au cœur de nos remarques.

Comme pure forme du contenu, le double cusp est d'une complexité considérable bien qu'il constitue *la plus simple* forme d'interaction non triviale entre deux dimensions internes x et y[30]. Si l'on ajoute à cela :

(i) qu'il peut être interprété sémantiquement ou syntaxiquement ou partiellement sémantiquement et partiellement syntaxiquement (dualité entre actants et valeurs, entre termes et fonctions) ;

(ii) que, par conversion formelle, il conduit à ces classes d'homotopie de chemins dans un espace *de dimension 7*, et enfin

(iii) qu'il comprend comme sous-catastrophes toutes les CE utilisées jusqu'ici dans la schématisation sémio-linguistique,

on voit qu'il est légitime de faire l'hypothèse qu'il représente *un espace structural universel* pour les structures sémio-narratives, autrement dit *un espace classifiant* pour les structures *formelles* — syntactico-sémantiques — constituant l'armature des mythes.

Nous avons ainsi résolu notre problème initial qui nous faisait considérer la formule de Lévi-Strauss comme une formule « intelligente ». Convenablement schématisée, elle apparaît en effet à présent comme *génératrice* des structures qu'elle *subsumait.* Sa subsomption canonique peut déployer une diversité interne insoupçonnée et, à ce titre, elle est bien *universelle,* d'une universalité analogue à celle des lois physiques.

Pour être précis, nous devons toutefois noter que la formule canonique ne s'identifie pas directement au double cusp. Le double cusp est bien la plus simple des catastrophes permettant de schématiser ses opérations, mais la formule le présente d'une façon *particulière.* Elle dit en effet :

(i) qu'une opposition actantielle a/b opère sur la dimension interne x (cusp x^4) ;

(ii) que, quant à y, il y est soumis à une externalisation ; et

(iii) qu'il y a analogie entre des zones différentes du double cusp, ce qui est une façon de dire quelque chose sur son espace externe.

Cette dernière affirmation demande commentaire. Comme nous l'avons déjà noté au § 3.2., les écritures formelles littérales que l'on rencontre dans les théories sémio-narratives assemblent des symboles de valeurs sémantiques et de termes actantiels. Ce qu'apporte le schématisme catastrophiste, et qui y est sans lui complètement absent, est *l'esthétique transcendantale des espaces externes.* Mais, parfois, il y a comme une anticipation de ce supplément topologico-dynamique dans la formulation littérale elle-même. Dans *Morphogenèse du Sens II,* nous en avons donné un exemple détaillé à propos du carré sémiotique greimassien. Nous en voyons ici un autre exemple.

La géométrie du double cusp étant d'une complexité extrême, il n'est pas question de l'expliciter ici[31]. Donnons en toutefois une très vague et très partielle idée à partir de schémas dus à Jim Callahan[32].

Les potentiels sont des potentiels à *deux* variables internes x et y, et donc des reliefs comportant des bassins, des sommets et des cols. La figure 10 en donne un exemple pour la singularité E_6. Pour avoir une très petite idée de la structure géométrique de l'ensemble catastrophique K_w, partons précisément de la catastrophe E_6 déployant la singularité $x^4 + y^3$. Nous avons signalé plus haut que son déploiement universel est donné par

$$(E_6) \qquad h_w(x, y) = x^4 + y^3 + ex^2 y + dx^2 + cxy + ax + by$$

Si l'on annule les coefficients de couplage e et c, on obtient la somme d'un cusp x^4 et d'un pli y^3, et l'ensemble catastrophique est alors composé (fig. 11) :

(i) du produit du cusp du plan (a, d) par le demi-axe $b < 0$,

(ii) du plan (a, d) lui-même.

C'est une sorte de « navire » dont « l'étrave » serait le demi-axe des $b < 0$ et dont la « mer » serait le plan (a, d). Lorsque e et c sont non nuls — et qu'il y a donc couplage —, la « proue » se déforme comme cela est représenté à la figure 12. Les sections à b constant $b < 0$ pas trop grand redonnent le *papillon.* La singularité E_6 qui couple un cusp et un pli est donc également une complexification du papillon. On voit à quel point la synthèse dynamique des catastrophes diffère d'une simple combinatoire.

Lorsque l'on passe de E_6 au double cusp X_9, l'axe b, au lieu d'intervenir comme demi-axe < 0 bordé d'un point pli, intervient comme axe muni de deux points plis (passage du pli y^3 au cusp y^4) (fig. 13). Le « navire » de la figure 11 se transforme comme il est indiqué à la figure 14, et lorsque l'on fait varier les paramètres de couplage on obtient des sections du type de celles représentées aux figures 14 et 15, dues à J. Callahan.

CONCLUSION

Le « tournant morphologique » du structuralisme opéré par la TC ouvre un vaste territoire qui reste encore à explorer entièrement. Il permet de constituer le structuralisme théorique en « *système physique* ». Ses limites sont évidentes. Elles tiennent surtout à l'absence, pour l'instant, d'une méthode expérimentale effective (nous avons toutefois montré qu'en phonologie ce handicap pouvait être levé). Mais ses mérites sont tout aussi évidents. L'idée, introduite voici déjà bientôt vingt ans par René Thom, de l'existence *d'infrastructures topologico-dynamiques* des structures et des procès sémio-linguistiques, est une idée profonde et féconde qui, petit à petit, fait son chemin malgré les compréhensibles incompréhensions.

Loin de devenir obsolète comme voudrait le faire croire un certain irrationalisme contemporain, le structuralisme garde présentement toute sa pertinence et toute sa force. Son programme de recherche est loin d'être épuisé, bien au contraire, puisqu'à travers les théories de l'(auto)organisation et la physique mathématique des phénomènes critiques il est en train d'établir sa jonction *avec les sciences naturelles*. Il demeure, comme Claude Lévi-Strauss n'a eu de cesse de l'affirmer, la clef théorique des sciences humaines.

EHESS, Paris

NOTES

1. Ces réflexions font l'objet de la dernière section de mon ouvrage *Morphogenèse du Sens II* et ont été partiellement exposées au séminaire de Françoise Héritier-Augé, Marc Augé et Jean Bazin le 22 avril 1986.
2. Pour des précisions techniques, on pourra consulter, outre les ouvrages fondateurs de René Thom et de Christopher Zeeman, les deux volumes de *Morphogenèse du Sens*, le numéro spécial des *Actes sémiotiques* consacré à la théorie des catastrophes, l'article « Topologie du carré sémiotique » ainsi que les articles consacrés au formalisme catastrophiste dans le second volume du *Dictionnaire raisonné* de A.-G. GREIMAS et J. COURTÈS (1979) ; *cf.* également WILDGEN 1982.
3. LÉVI-STRAUSS 1958 : 252-253.
4. LÉVI-STRAUSS 1985 : 80.
5. *Ibid.* : 79.

6. *Ibid.* : 167 (nos italiques).
7. *Ibid.* : 80.
8. *Ibid.* : 205.
9. *Ibid.* : 232-235.
10. *Ibid.* : 235.
11. *Ibid.* : 239.
12. *Ibid.* : 207. Dans les exemples ci-après de la formule, nous adoptons la notation $F_f(t)$ de l'*Anthropologie structurale* et non la notation $F_{f_{(t)}}$ de *La Potière jalouse*.
13. *Ibid.* : 225.
14. *Ibid.* : 216.
15. *Ibid.* : 217.
16. *Ibid.*
17. *Ibid.* : 228 (nos italiques).
18. *Ibid.* : 228-229.
19. *Ibid.* : 257.
20. *Ibid.* : 264.
21. *Ibid.* : 258 (nos italiques)
22. *Ibid.* : 267.
23. PETITOT 1977, 1983a, 1983b, 1985a, 1985b, 1986b.
24. DELEUZE 1973.
25. Une autre présentation de cette théorie a été donnée dans *L'Homme*, mais dans un contexte différent, par Michel PERRIN (1986).
26. Cette section reprend en partie PETITOT 1986a.
27. Cette section, quelque peu ésotérique pour les non-mathématiciens, a surtout pour fin de donner les définitions des concepts techniques utilisés plus loin. Le lecteur non averti peut passer directement à la section 3.2.
28. A ce propos, voir PETITOT 1977, 1987.
29. Nous recommandons de bien étudier les quelques figures qui se substituent ici à la technicité mathématique. A partir du type général des potentiels envisagés dans chaque cas, il est facile d'énumérer les types stables définis par les différents rapports de hauteur entre les minima et les maxima. Ce qu'il est en revanche impossible d'anticiper sans disposer des profonds et difficiles théorèmes de la TC est la *géométrie* de l'ensemble catastrophique K_W qui répartit ces divers types dans l'espace externe W.
30. En effet, à part la singularité quadratique (triviale, sans déploiement) $x^2 + y^2$, le double cusp $x^4 + y^4$ est la plus simple singularité à deux variables qui soit « compacte », c'est-à-dire qui possède la forme générale d'un puits de potentiel.
31. Il paraîtra sans doute décevant de ne pouvoir disposer de la géométrie du double cusp. Mais le saut qualitatif de complexité qui fait ici obstruction n'est pas à mettre au débit du modèle. Car il reflète « l'ordre des choses », à savoir précisément que la formule canonique est une formule « intelligente ».
32. CALLAHAN 1982.

BIBLIOGRAPHIE

CALLAHAN, J.

1982 « A Geometric Model of Anorexia », *Behavioral Science* 27 : 140-154.

DELEUZE, G.

1973 « A quoi reconnaît-on le structuralisme ? », in F. CHATELET, ed., *Histoire de la Philosophie*. Paris, Hachette.

GREIMAS, A.-G. & J. COURTÈS

1979 *Sémiotique. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage*. Paris, Hachette, 2 vol.

LÉVI-STRAUSS, C.

1958 *Anthropologie structurale*. Paris, Plon.

1985 *La Potière jalouse*. Paris, Plon.

PERRIN, M.

1986 « Une Interprétation morphogénétique de l'initiation chamanique », *L'Homme* 97-98, XXVI (1-2) : 107-123.

PETITOT, J.

1977 « Topologie du carré sémiotique », *Études littéraires* : 347-428. Université Laval.

1983a « Structure ». Documents du Centre de Mathématiques sociales, EHESS, à paraître in T. SEBEOK, ed., *Encyclopedic Dictionary of Semiotics*.

1983b « Théorie des catastrophes et structures sémio-narratives », *Actes sémiotiques* V, 47-48 : 5-37. Paris, EHESS.

1983c « Paradigme catastrophique et perception catégorielle », *Recherches sémiotiques* 3 : 207-245.

1985a *Morphogenèse du Sens I*. Paris, PUF.

1985b *Les Catastrophes de la parole*. Paris, Maloine.

1986a Articles in A.-G. GREIMAS & J. COURTÈS, *Sémiotique. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage*, 2. Paris, Hachette.

1986b « Thèses pour une objectivité sémiotique », *Sémiologie et Sciences exactes* 42-43, n° spéc. : *Degrés*. Bruxelles.

1987 *Morphogenèse du Sens II*. Paris, PUF (à paraître).

THOM, R.

1972 *Stabilité structurelle et morphogenèse*. New York, Benjamin – Paris, Ediscience.

1980 *Modèles mathématiques de la morphogenèse*. Paris, Christian Bourgois.

1983 *Paraboles et catastrophes*. Entretiens sur les mathématiques, la science et la philosophie réalisés par Giulio Giorello et Simona Morini. Paris, Flammarion.

WILDGEN, W.

1982 *Catastrophe Theoretical Semantics*. Amsterdam, Benjamin.

ZEEMAN, E. C.,

1977 *Catastrophe Theory. Selected Papers 1972-1977*. Reading, Mass., Addison-Wesley.

ABSTRACT

Jean PETITOT, *A Morphodynamic Approach to the Canonic Myth Formula.* — The canonic myth formula proposed by Claude Lévi-Strauss in *Anthropologie structurale* raises a fascinating theoretical problem. To say it is canonic is to say, in effect, that it refers a considerable diversity of particular, concrete mythical structures back to the universal unity of its formal structure. In its abstract form however, the canonic formula only expresses general structuralist principles. This fact is similar to that of the fundamental equations of theoretical physics, which, though but the mathematical formulation of general principles, implicitly contain an unforeseeable universe of diversity and complexity. Because of this, they have been called « intelligent equations ». Likewise, the canonic formula is an « intelligent » formula.

To shed light upon its implicit internal diversity, it has to be given a precise mathematical status. This is attempted through catastrophe theory. It is hypothesized that, more than a simple analogy, the canonic formula expresses a *coupling* of two qualitative oppositions defined along different dimensions. Since the schema of qualitative opposition is the cusp catastrophe, it is natural to use the « double cusp » catastrophe which schematizes the interaction of two cusps. The resulting complexity is so great that the double cusp can be considered to be a universal classifying space for (formal) mythical structures in general.

ZUSAMMENFASSUNG

Jean PETITOT, *Morphodynamische Annäherung der kanonischen Formel des Mythus.* — Die von Claude Lévi-Strauss vorgeschlagene kanonische Formel des Mythus in der *Anthropologie structurale* wirft ein fazinierendes theoretisches Problem auf. Sie als kanonisch zu bezeichnen heisst, dass sie eine beträchtliche Vielfalt von eigenartigen und konkreten mythischen Strukturen auf die universelle Einheit ihrer formellen Struktur bringt. In ihrer abstrakten Form jedoch drückt sie nur allgemeine strukturalistische Gegensätze aus. Dieses Problem ist dem der grundlegenden Gleichungen der theoretischen Physik ähnlich. Sie sind nur der mathematische Ausdruck allgemeiner Prinzipien und enthalten jedoch implizit ein unvorhersehbares Universum der Vielfalt und der Komplexität. Dieser Status hat ihnen den Titel « intelligente Gleichungen » verschafft. Die kanonische Formel ist eine « intelligente Formel ».

Um ihre implizite innere Vielfalt zu unterstreichen, muss man ihr einen genauen mathematischen Status gewähren, was hier von dem katastrophalen Schematismus ausgehend, unser Ziel ist. Unsere Hypothese lautet : mehr als der Ausdruck einer einfachen Analogie ist die kanonische Formel der Ausdruck einer *Kopplung* zwischen zwei qualitativen Gegensätzen auf verschiedene Dimensionen festgelegt. Das Schema eines qualitativen Gegensatzes ist die Katastrophe cusp, man wird also zum Schema des « doppelten Cusp » geführt, das die Interaktion zweier cusp ausdrückt. Die Komplexität ist derartig, dass man sie als einen universellen klassifizierenden Raum für die formellen mythischen Strukturen im allgemeinen betrachten kann.

RESUMEN

Jean Petitot, *Acercamiento morfodinámica de la fórmula canónica del mito.* — La fórmula canónica del mito propuesta por Claude Lévi-Strauss en *Anthropologie structurale* plantea un problema teórica fascinante. Decir que es canónica es como decir que devuelve a la unidad universal de su estructura formal una diversidad considerable de estructuras míticas particulares y concretas. Sin embargo, en su forma abstracta, no hace sino expresar principios estructuralistas generales. Este problema es similar al de las ecuaciones fundamentales de la física teórica. Son la expresión matemática de principios generales y, por lo tanto, contienen implicitamente un universo inprevisible de diversidad y complejidad. Este status ha merecido el título de « ecuaciones inteligentes ». La fórmula canónica es una « fórmula inteligente ».

Para evidenciar su diversidad interna implícita, hay que darle un status matemático preciso. Es lo que nos proponemos aquí a partir del esquematismo catastrófico. Nuestra hipótesis es que, más que la expresión de una simple analogía, la fórmula canónica es la espresión de un *acoplamiento* entre dos oposiciones cualitativas definidas en dimensiones diferentes. Siendo el esquema de una oposición cualitativa la catástrofe « cusp », nos conducimos entonces al esquema — llamado de « doble cusp » — que expresa la interacción de dos « cusp ». Ahora bien, la complejidad es tal que se la puede considerar como un espacio clasificatorio universal para las estructuras míticas (formales) en general.