

## SUR LA DISCRETISATION ET L'ARTICULATION DISCURSIVE. UNE APPROCHE COMPLEXE-FRACTALE

MARIA PILAR ALONSO FOURCADE

Associée au groupe Langage, Action, Formation, Université de Genève,  
et au groupe Logika, Kognisio, Hizkuntza eta Informaziotarako Institutoa<sup>1</sup>,  
Université du Pays Basque

*ABSTRACT: Saussure at a linguistic level, the “Socio-Discursive Interactionism” at an epistemological one, and the “complex-fractal” approximation of the physico-chemical or biological phenomena have awarded a special importance to the phenomenon of the discretization of the forms. This article deals with the comparison between three phenomena of this kind but very different in nature: physicochemical, biological and verbal. The aim is to underscore their ubiquity and reflect on the innovation which are introduced by the linguistic signs in relation to other forms of communication and the implication or the evolution of the human thought*

*KEYWORDS: text; complex; fractal; discrete; articulate.*

### Introduction

Le but de cet article est double. Il s'agit de défendre la fécondité de l'approche complexe-fractale (Nicolis & Prigogine, 1992; Mandelbrot, 1957, 1975) pour les travaux d'analyse et de modélisation de l'architecture interne des textes (Bronckart, 1997), mais aussi de partager quelques réflexions sur le phénomène de la discrétisation et de l'articulation d'unités hiérarchiques emboîtées, dont le langage verbal abonde.

Dans cet exposé nous commencerons, dans un premier temps, par expliciter ce que l'on entend par comportement complexe. Cette explicitation, faite à partir d'un exemple, s'avère indispensable pour montrer la façon dont l'approche complexe-fractale envisage le problème de la discrétisation et de l'articulation. Elle servira aussi pour situer le phénomène au niveau des formes d'organisation-communication de la matière physico-chimique, inerte. Puis nous présenterons le travail empirique dans lequel cette approche a été appliquée à l'étude de l'organisation textuelle (Alonso, 2002). Afin de situer le phénomène de la discrétisation et de l'articulation (sans insister sur les aspects

---

<sup>1</sup> Institut de Logique, Connaissance, Langage et Information

méthodologiques) au niveau des formes de communication verbale, la définition de “la séquence discursive” en tant qu’objet d’analyse du travail sera focalisée. La signification, en termes “d’organisation” ou “redondance” donnée aux mesures obtenues à partir des analyses quantitatives effectuées sera évoquée avant de souligner les conclusions de cette première expérience.

Le chapitre, “Les réflexions théoriques”<sup>2</sup>, qui suit permettra de resituer le problème de la discrétisation et de l’articulation des formes de communication au niveau de l’organisation de la matière biologique vivante, et ce, pour souligner l’ubiquité de ce type de phénomène indépendamment de sa nature et réfléchir sur la généralisation du rôle octroyé par l’Interactionnisme Socio-Discursif (ISD) au langage, situé au cœur du fonctionnement humain, et le transposer à d’autres formes d’organisation collective de nature différente. Si, lors de la première partie, la réflexion porte sur les analogies entre les systèmes complexes de communication, dans la seconde partie, lorsqu’il s’agira d’envisager les différences, il sera question de la nature des signes verbaux. Ceci permettra de conclure cette contribution sous forme de questionnement du processus de développement de la pensée.

### 1. Le comportement complexe

Nicolis & Prigogine (1992), dans leur œuvre *A la rencontre du complexe*, analysent les caractéristiques candidates (figure 1) à devenir universelles pour définir le “comportement complexe”, là où il se trouve, indépendamment de la nature du phénomène observé.

Comportement complexe	Comportement non complexe
1. Systèmes ouverts	1. Systèmes fermés
2. Rupture de symétrie spatio-temporelle	2. Homogénéisation des différences
3. Rapports à longue distance. Corrélations statistiques. Redondance	3. Mouvement indépendant. Hasard statistique. Equiprobabilité
4. Choix multiples	4. Une seule option
5. Sensibilité aux conditions de départ	5. Déterminés par la situation initiale ou finale
6. Attiré par une situation de déséquilibre (attracteur chaotique)	6. Attiré par une situation d'équilibre

Figure 1. Caractéristiques du comportement complexe comparées à celles du comportement non complexe, selon Nicolis et Prigogine (1992)

<sup>2</sup> A l’heure d’organiser ces réflexions nous devons remercier le document de travail que Brockart (2007) nous a fait parvenir comme support à la conférence «*Hommage à François Rastier*» dont le premier chapitre (Pour une science de l’humain) nous a servi de référence.

Pour illustrer cette liste, nous ferons appel au même exemple utilisé par Nicolis & Prigogine pour expliquer l'émergence du comportement complexe, si humble soit-il, et qui sert très bien pour éclairer la question de la discrétisation et de l'articulation qui est au cœur de ces lignes. L'exemple concerne l'agir, le comportement des unités élémentaires ou particules d'un système lors de la transmission de la chaleur. Il s'agit de comparer a) ce qui arrive avec le comportement des molécules (particules) d'un volume d'eau enfermé dans un compartiment ou récipient isolé (système) ou, en tout cas, dont la température soit en équilibre avec la température de son milieu, espace où il est placé avec b) ce qui survient lorsque ce volume d'eau est soumis à une situation de déséquilibre critique avec le milieu. Pour visualiser ce deuxième moment, il faudrait imaginer que l'on a versé ce volume d'eau dans un récipient perméable, non isolé, et se représenter un système réagissant aux déséquilibres thermiques du milieu.

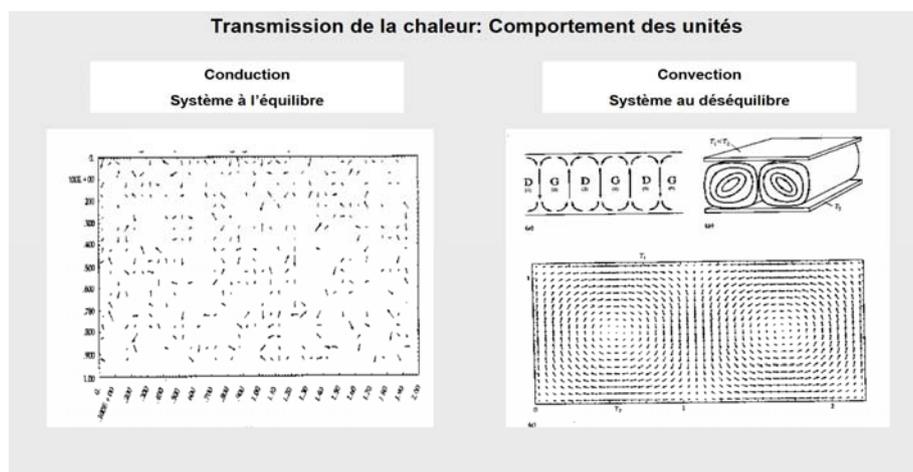


Figure 2. Comportement des particules lors de la transmission de la chaleur par conduction et par convection. Nicolis et Prigogine (1992)

La figure 2 montre ce qui se passe avec le volume d'eau isolé ou en **équilibre thermique** avec son milieu. Dans ces circonstances, on parle de **transmission de la chaleur par conduction** et le comportement des molécules peut être tenu comme un exemple de ce qui arrive avec le comportement des unités lors de l'évolution des systèmes thermodynamiques classiques; constituant de la sorte un exemple du comportement non-complexe. **Au moment du déséquilibre**, par contre, on assiste à l'émergence d'une autre manière d'agir des molécules, d'un nouveau comportement organisé qui produit **une nouvelle façon de transmettre la chaleur, dite par convection**.

En ce qui concerne la discrétisation et l'articulation, noter que, au contraire de ce qui arrive **dans la conduction**, où on ne peut parler que de molécules ou particules agissant indépendamment les unes des autres d'une façon désorganisée (ce que montre l'image à gauche de la figure 1), **dans le cas de la transmission de chaleur par convection** le mouvement-comportement-agir des molécules est attiré par des tourbillons où elles s'organisent en cellules, appelées "cellules de Benard". Ceci permet de discrétiser trois niveaux d'unités articulées entre elles: les unités, les cellules et l'ensemble de cellules qui constitue le système. Si l'apparition de ces cellules, sous certaines conditions, est assurée (et là dessus il n'y a aucune indétermination), il existe néanmoins un élément imprévisible: le sens (droite-gauche) dans lequel elles vont commencer à tourner. Les cellules se différencient entre elles justement par le fait que les molécules tournent dans un sens ou dans l'autre. Les particules ont plusieurs options, donc un choix à faire, choix qui ne peut pas être prévu à l'avance, étant donné la très grande sensibilité du système aux conditions du contexte.

## 2. Le travail empirique

### 2.1. Hypothèses de départ du travail empirique

Si étrange puisse sembler la tentative de trouver des similitudes entre «l'agir» des molécules d'eau dans la transmission de la chaleur par convection et "le comportement" des unités linguistiques à l'intérieur des textes produits par l'activité langagière (lors de la transmission de la communication par voie langagière), les nouveautés introduites (Alonso Fourcade & Bronckart, 2007) dans le modèle de l'architecture interne des textes proposé par Bronckart (1997) permettent d'établir les analogies qui ont fonctionné comme hypothèses de départ du travail empirique annoncé dans l'introduction. De ces nouveautés, la différenciation introduite entre genres de textes et types de discours, les rapports texte-contexte et les rapports co-textuels à l'intérieur du texte de certaines unités en forme de "série isotopique" (Greimas, 1986; Rastier, 1966) ont donné de probants résultats.

Mutatis mutandis, (voir la figure 1) par rapport au texte, en tant que la plus grande unité de communication, on peut dire aussi qu'il est un système **ouvert (1)**, composée d'**unités discrètes articulées** à différents niveaux et organisées de façon successive (avant/après) en forme de chaîne verbal. Si en ce sens on peut parler de **rupture de symétrie (2)**, on peut aussi parler des **rapports à longue distance (3)** que certaines de ces unités, celles qui constituent des séries «isotopiques», comme c'est le cas des organisateurs textuels, entretiennent non seulement avec le contexte mais aussi entre elles à l'intérieure du texte (rapport co-textuel).

En outre, le producteur d'un texte, à l'heure de donner à ce dernier sa forme discursive, n'est pas déterminé par la situation d'énonciation. **De multiples choix (4)** se posent: il doit choisir notamment parmi les différents types discursifs et les différentes combinaisons à faire. En effet, différents produc-

teurs, devant une même situation d'énonciation, réalisent des choix et des combinaisons différentes. Que le producteur ne soit pas déterminé par les conditions d'énonciation ne veut pas dire qu'il n'est **sensible aux conditions de départ (5)**; au contraire, il est très sensible et on pourrait dire que la plus petite variation des paramètres du contexte peut influencer ses choix et produire des conséquences importantes dans la mise en forme discursive. C'est ainsi que chaque texte empirique est unique, différent et imprévisible. Néanmoins, bien que le producteur puisse choisir le type discursif, une fois le choix réalisé, il est obligé de se soumettre aux contraintes morpho-syntaxiques du type choisi, ce qui introduit un élément d'ordre, de constance, de prévisibilité (tout au moins en ce qui concerne le "chaos déterministe" comme c'est notre cas). Les types de discours, comme les **attracteurs chaotiques ou fractals (6)**, constituent une construction théorique qui se réfère à des zones privilégiées de l'espace ou contexte. De même que l'attracteur de Lorenz dans la modélisation du climat, les types de discours (tels qu'ils sont théorisés dans le modèle de l'architecture interne des textes de Bronckart, 1997) sont le résultat de la mise en rapport des variables "nécessaires" à l'heure d'expliquer le comportement du système. Dans le cas des types discursifs, les différentes combinaisons que l'on peut faire donnent les "célestes" quatre archétypes (conjoint et impliqué, conjoint et autonome, disjoint et impliqué, disjoint et autonome).

## 2.2. Définition de la séquence. Articulation discursive

En s'attachant à ces hypothèses de départ, le travail empirique en question (Alonso Fourcade, 2002) a défini ce qui constitue l'objet privilégié de sa recherche, à savoir, la "séquence discursive". Les analyses qualitatives et quantitatives, réalisées sur un corpus tiré de 60 auteurs différents en langue basque, ont montré à quel point dans le cas des séries isotopiques des organisateurs textuels il s'avère pertinent de parler de rapports à longue distance, ainsi que du rôle attracteur des types discursifs puisque nous avons trouvé les mêmes lois mathématiques caractéristiques du comportement complexe attiré par un type d'attracteur fractal.

A propos de la définition de la séquence, rappeler tout d'abord que sa source d'inspiration est triple: (1) Les rapports à longue distance dont Nicolis et Prigonine (1992) nous parlent; (2) un travail de Mandelbrot (1957) sur l'articulation phonétique <phonèmes-mots-texte>, dont notre travail constitue une adaptation au niveau de l'articulation discursive; et (3) les fonctions qui sont accordés aux organisateurs textuels dans le modèle de l'architecture interne des textes de Bronckart (1997). L'inspiration a donc une triple origine et cela aussi bien en ce qui concerne sa forme (signifiant) que sa signification-fonction discursive en termes d'organisation, au niveau discursif, du contenu thématique du texte. Cela dit (voir figure 3), on peut définir la séquence discursive (1<sup>ère</sup> partie de la figure 3) comme le résultat de l'usage des organisateurs textuels que fait le producteur d'un texte à l'heure de restructurer au niveau discursif le contenu d'un texte (déjà organisé en phrases), c'est-à-dire (seconde partie de la figure 3), une suite de phrases délimitées,

bornées à gauche et droite, discrétisées par les unités “#” et enchaînées entre elles par “+”; phrases que nous notons “P” ou “S” selon la procédure d’union employée pour faire la chaîne. «Partie» d’un segment discursif et «tout» par rapport aux phrases, la séquence se situe comme unité d’articulation intermédiaire dans ce que l’on pourrait appeler l’articulation discursive du contenu du texte. Les formes de l’articulation discursive constituent donc le résultat du fonctionnement collectif, sous forme de “séries isotopiques”, des organisateurs à l’intérieur du texte.

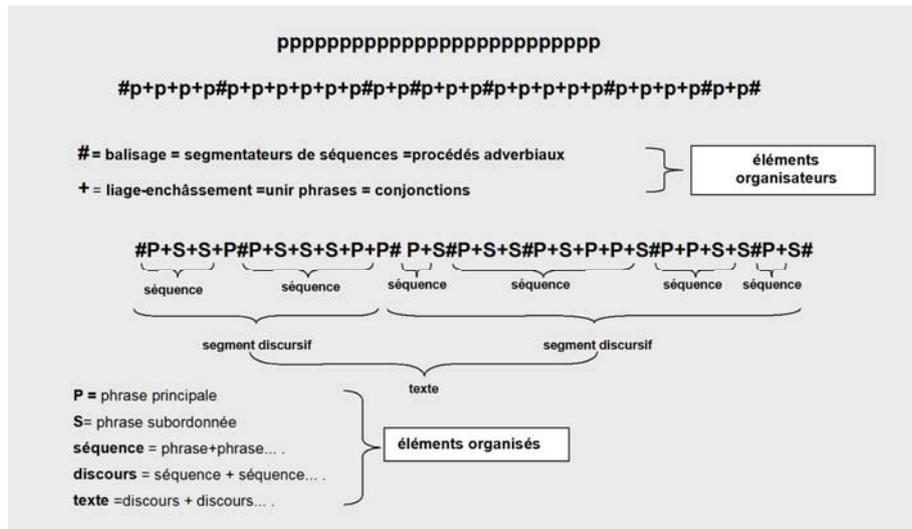


Figure 3. Définition de la séquence et de l’articulation discursive  
 <phrase-séquence-segment discursif>. (Alonso, 2002)

Ont été ensuite recensées et comptabilisées les différentes séquences (ou formes d’emballage des phrases au niveau discursif) rencontrées lors de l’analyse qualitative et sa fréquence d’usage; les calculs réalisés, très simples, ne sont qu’une forme de mettre en rapport ces deux aspects: diversité et fréquence d’usage de chacune des séquences. Quant aux mesures obtenues, étant donné qu’elles sont susceptibles de plusieurs interprétations, dans le présent travail nous les définissons en termes d’organisation; c’est-à-dire, comme «redondance» ou rapport entre diversité et répétition justement. Interprétée aussi comme entropie de signe négatif ou néguentropie, la redondance constitue la manifestation statistique opposée à l’équiprobabilité caractéristique des systèmes attirés par un attracteur en équilibre thermodynamique et générateur d’entropie de signe positif.

### 2.3. Conclusions concernant l'analyse des textes et la modélisation de son architecture interne.

La première des conclusions que nous avons tirée, lors de cette première expérience empirique faisant travailler ensemble la triade Bronckart-Maldelbrot-Prigogine, a été sa fécondité pour la suite des travaux d'analyse et de modélisation textuelle; tout au moins, quand il s'agit d'envisager des phénomènes de discrétisation et d'articulation du système que les humains ont développé pour communiquer. C'est à ce titre qu'elle figure dans l'introduction comme l'un des buts de cette contribution. En résumé, en utilisant une métaphore de Maldebrot (1957), nous pouvons dire que l'approche complexe-fractal permet de passer de l'étude des arbres à l'étude de la forêt. En ce qui nous concerne, cela nous a permis de passer de l'étude des organisateurs textuels à l'étude de l'organisation du texte et, en poursuivant la métaphore ajouter que parfois les arbres ne laissent pas voir la forêt.

Etant donné que nous partageons, parfois, les critiques soulevées dans les Sciences Humaines par rapport à l'usage des concepts et des méthodes empruntés aux Sciences dures (sciences mathématisées), nous voulons souligner que dans ce travail la quantification n'a pas été un point de départ mais d'arrivée; le plus intéressant, en ce qui concerne l'analyse des textes et la modélisation de son architecture interne, se situant justement au niveau de l'analyse qualitative. C'est à ce niveau que l'utilisation des analogies a montré sa fécondité à l'heure de discrétiser les "séquences discursives" et de poser l'étude de l'organisation textuelle en termes d'articulation (troisième articulation?) <phrases-séquences-segments discursifs>, comme nous venons de le voir. Dès lors, la possibilité de quantifier des caractéristiques qualitatives de la mise en forme discursive est ouverte. C'est à cela que nous sommes attelés dans ce travail (Alonso Fourcade, 2002) pour obtenir une mesure de l'effet structurant que le séries isotopiques des organisateurs introduisent dans le texte, et qui nous a ouvert les portes pour continuer ultérieurement (Alonso Fourcade, 2005)<sup>3</sup> nos recherches sur la composition interne de la séquence vers la profondeur, la vitesse ou la cohésion de la trame de la mise en forme discursive des actions de la diegèse de l'exposition ou de la narration du contenu du texte.

### 3. Les réflexions théoriques

Cependant au-delà des implications pour l'analyse et la modélisation textuelle, le second but de cet article est de faire partager quelques réflexions incitées par l'importance que l'approche complexe accorde au phénomène de discrétisation et d'articulation dans l'apparition des formes d'organisation-communication complexes.

---

<sup>3</sup> Travaux financés par la Société d'Etudes Basques (Eusko Ikaskuntza). Donostia, Pays Basque

### 3.1. Première partie de la réflexion

Pour c'est qui est de la "naissance" et évolution des formes d'organisation et communication complexes et concernant "l'agir collectif" des unités des cellules de Benard dont nous avons parlé, il s'avère difficile d'envisager des formes de communication différenciées des formes d'organisation. Il semblerait plus pertinent de parler d'indifférenciation et, donc, par rapport à l'exemple de Prigogine sur la naissance du comportement complexe (figure 2) nous pouvons dire que l'on assiste tant à la naissance des formes complexes d'organisation qu'à la naissance des formes de communication. En tout cas, du moment que l'on parle des *technologies de la communication*<sup>4</sup> en *support* de nature biologique (vivant) comme c'est le cas du code génétique (voir figure 4), nous pouvons dire que nous sommes face à des "systèmes" avec des formes de communication (génotypiques) différenciées des formes d'organisation (phénotypiques) et à des formes de communication génotypique complexes ou organisées qui, comme le langage humain, se basent sur des unités discrètes articulées en systèmes hiérarchiques, "parties" ou "tout" selon l'optique; systèmes d'articulation hiérarchique biens connus de l'approche fractale.

Certes, il existe une différence qualitative importante, que l'on ne peut pas négliger, entre ces formes de "communication-organisation" indifférenciées en "support" de nature inerte physico-chimique qui ont donné naissance à notre monde physique, les formes de communication et organisation en "support" biologique qui ont transformé ce monde physique en monde biologique et les formes de communications et d'organisation qui ont donné naissance aux mondes socio-discursifs humains qui constituent le milieu de notre agir. Il est vrai que la discrétisation d'images collectives, leur mise en réseau et en communication, qui sont derrière des signes du langage verbal, introduisent un changement qualitatif dans l'évolution de l'agir de la matière qui est à l'origine d'un chemin évolutif qui nous sépare, nous éloigne définitivement du reste des formes d'organisation.

Neanmoins, notons que les oiseaux et les avions doivent résoudre le même type de problème (vaincre les lois de la gravité notamment) pour voler, arrivant parfois, en ce qui concerne les formes, à des solutions semblables. Au sujet de la communication il semblerait aussi que les formes physiques, les formes biologiques et les *artefacts* ou *technologies* communicatifs construits par l'homme, comme le langage verbal, doivent résoudre un type semblable de problème (selon l'approche complexe, vaincre les lois de l'équilibre thermodynamique), ainsi les solutions peuvent aussi être analogues. En tout cas, c'est ce que nous avons voulu souligner avec la comparaison que l'on vient de faire entre phénomènes de communication-organisation de nature différente.

---

<sup>4</sup> En cursive l'usage terminologique influencé par Bachimont (2004)

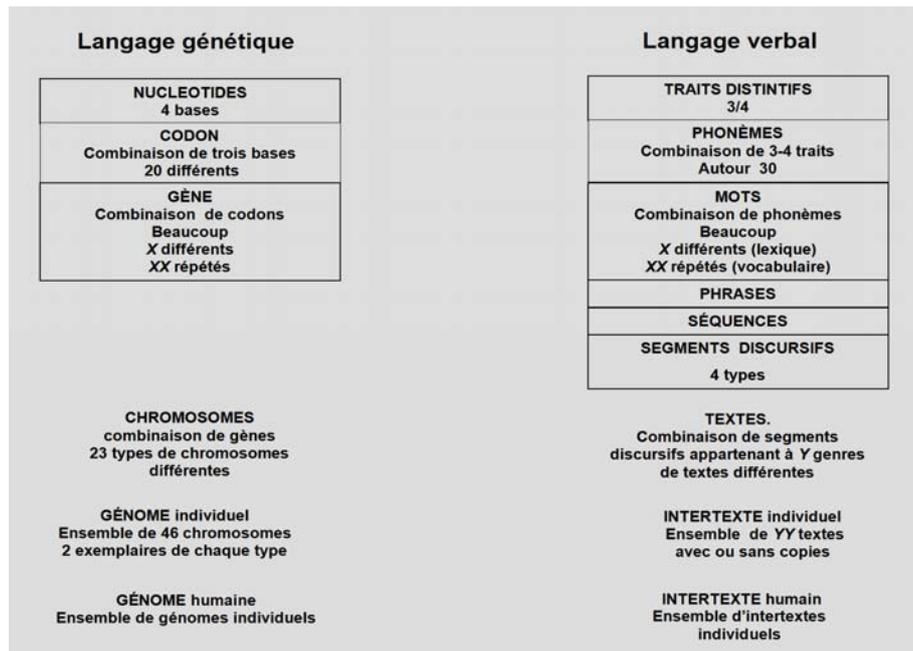


Figure 4. Discrétisation et articulation d'unités emboîtées hiérarchiquement. Comparaison entre le langage génétique et le langage verbal. Comparaison provisoire, les données sur le langage génétique sont tirées de Audesirk, T & Audesirk, G. (1996)

Ce qui est frappant lorsque l'on observe ces similitudes ou ces analogies formelles décelées par l'approche complexe-fractal, c'est l'ubiquité de ces systèmes ayant une **organisation formelle communiquée** et des **moyens de communication organisés**, indépendamment de leur nature. Cette ubiquité, dont ces trois cas présentés ne constituent qu'un exemple, nous montre que sur ce point les humains ne se distinguent pas grandement du reste des formes produites par l'activité de la matière, parce que la communication, telle que nous l'avons voulu montrer, est au cœur de l'agir organisé de la matière depuis toujours. Certes, le langage est au cœur du fonctionnement humain, tel que Bronckart l'énonce dans le titre de sa conférence d'ouverture de la IIIe rencontre internationale de l'ISD, mais, selon nous, cette ubiquité signalée montre que le rôle de «cœur» octroyé au langage dans le fonctionnement humain n'est pas une caractéristique exclusivement humaine. De plus, comme conclusion de cette première partie de la réflexion soulignons que les analogies décrites entre phénomènes de nature différente, loin d'être contradictoires avec les thèses défendues par ISD sur le rôle du langage dans le processus d'humanisation, ou avec les thèses les plus radicales de Rastier et sa défense de la société comme organe du langage, elles ratifient au contraire le rôle fondamental accordé au langage dans le comportement humain et le fait que c'est la société, et non l'individu, qui constitue le véritable siège du langage (Bronckart, 2007).

### Seconde partie de la réflexion

Comme nous venons de l'évoquer, on ne peut pas faire abstraction des différences importantes de nature entre les phénomènes envisagés; formes de «communication-organisation» en *support* de nature inerte dans le cas de la transmission de la chaleur par convection; formes de communication en *support* biologique dans le cas de la transmission de l'information génétique; et finalement dans le cas de la transmission de l'information humaine extragénétique, formes de communications *supportées* par une matière "radicalement" différente du reste de toute autre entité sémiotique, des signes linguistiques. Là-dessus, Bronckart (2008: 11) critique les postulats de Rastier concernant la continuité dans l'évolution du sémiotique, et ajoute, "Chez l'homme, toute autre entité sémiotique est réinterprétée et radicalement transformée sous l'émergence des signes verbaux".

Certes la discussion sur la nature de cette matière verbale, de ses conditions d'émergence ou création, de sa condition de moyen, outil, technologie de communication est loin d'être close, mais avant les signes linguistiques chez l'espèce homo il n'y avait ni langage ni pensée discrétisés. Ce sont les signes linguistiques verbaux qui, en matière sémiotique, introduisent une telle nouveauté; nouveauté par rapport à d'autres systèmes de communication animale de nature représentative mais non complexes et nouveauté par rapport à d'autres systèmes de communication complexes mais de nature inerte ou biologique. Comme Bronckart (1996: 58-59) le rappelle, Saussure (1916) "avait pressenti l'importance" du fait qu'avant le langage les formes de représentation étaient non seulement "idiosyncrasiques" mais, surtout, "une masse continue et inorganisée, un amalgame d'images sans frontières nettes", comparables aux molécules d'eau dans la transmission de la chaleur par conduction de l'exemple de la figure 2.

Sur ce point, l'ISD (Bronckart 1996: 50-66) argumente de façon solide sur les effets que, pour le développement ontogénétique et phylogénétique de la pensée humaine, entraîne cette discrétisation. Elle transforme, "seconde précipitation", le psychisme pratique, que nous partageons avec d'autres espèces, en pensée consciente caractéristique de l'humain. Si encore une fois nous sommes d'accord pour l'essentiel, à condition d'envisager le développement de la pensée non comme fermé ou fini (seconde) mais comme un processus d'évolution ouverte vers de nouveaux possibles, une question s'impose comme conclusion de ces réflexions: si l'on admet le rôle du langage verbal oral dans le passage de la première à la seconde précipitation, ne pourrions-nous pas contempler aussi la possibilité d'ajouter un troisième changement précipité cette fois-ci par l'apparition de l'écrit et les nouveaux comportements que celui-ci permet, comme le propose Goody (1979)? Ou encore, comme suggère Bachimont (2004), ne devrions-nous pas considérer que l'apparition des nouvelles technologies de communication en support informatique non seulement sont en train de changer notre organisation sociale, c'est qui est une évidence, mais aussi nos formes de pensée, et seraient-elles candidates d'une quatrième précipitation?

## Références bibliographiques

- Alonso Fourcade, Maria Pilar (2002). *Le rôle des organisateurs et des séquences dans la structuration des textes basques. Une approche fractale*. Thèse de doctorat, Université de Genève.
- Alonso Fourcade, Maria Pilar (2005). *Una visión fractal de la textualización. Conexión, cohesión nominal y verbal en euskera*. Mémoire du travail de recherche post-doctoral réalisé avec le groupe Langage, Action, Formation de l'Université de Genève (non publié).
- Alonso Fourcade, Maria Pilar (2007). Testuratzte unitateen azterketaren hurbilketa fractala. In Itziar Plazaola & Maria Pilar Alonso Fourcade (Eds.). *Textuak, diskurtsuak eta generoak. Euskal testuen azterketa korrontea*. Donostia: Elkar, pp. 101-119.
- Alonso Fourcade, Maria Pilar & Bronckart, Jean Paul (2007). Por un interaccionismo socio-Discursivo: Historia de una trayectoria. In Itziar Plazaola & Maria Pilar Alonso Fourcade (Eds.). *Textuak, diskurtsuak eta generoak. Euskal testuen azterketa korrontea*. Donostia: Elkar, pp. 13-65.
- Audesirk, Teresa & Audesirk, Gerald (1996). *Biology, Life on Earth, 4a. Ed.* Prentice-Hall: Simon & Schuster Company.
- Bachimont, Bruno (2004). *Arts et sciences du numérique: Ingénierie des connaissances et critique de la raison computationnelle*. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Université de technologie de Compiègne. Accès: <http://www.utc.fr/~bachimon/>
- Bronckart, Jean Paul (1997). *Activité langagière, textes et discours. Pour un interactionnisme socio-discursif*. Lausanne, Paris: Delachaux et Niestlé.
- Bronckart, Jean-Paul (2008a). Genres de textes, types de discours et “degrés” de langue. Hommage à François Rastier. *Texto!* [En ligne], Dialogues et débats, vol. XIII, no. 1, mis à jour le: 19/06/2008, URL: <http://www.revue-texto.net/index.php?id=86>.
- Goody, Jack (1979). *La raison graphique, la domestication de la pensée sauvage*. Paris: Les Editions de Minuit
- Greimas, Algirdas Julien (1986). *Sémantique structurale*. Paris: PUF
- Guiraud, Pierre (1960). *Problèmes et Méthodes de la Statistique Linguistique*. Dordrecht: PUF
- Mandelbrot, Benoit (1957). Linguistique Statistique Macroscopique. In Leo Apostel; Benoit Mandelbrot & Albert Morf (Eds.) *Etudes d'epistemologie genetique 3*, pp. 3-77.
- Mandelbrot, Benoit (1975). *Les objets fractals*. Paris: Champs-Flammarion
- Nicolis, Grégoire & Prigogine, Ilya (1992). *A la rencontre du complexe*. Paris: PUF
- Rastier, François (1996). *Sémantique interprétative*. Paris: PUF
- Saussure, Ferdinand (1916). *Cours de linguistique générale*. Paris: Payot

## Annexe

### Une nouvelle façon de garder et transmettre l'information?

En quoi consiste la nouveauté? Un exemple, l'ensemble de Mandelbrot. Si un ensemble est une collection d'objets d'une classe donnée, pour ce qui est de l'ensemble de Mandelbrot nous pouvons dire que ces objets sont des coordonnées de position (dans un plan complexe et qui remplissent certaines conditions). Sa manifestation la plus connue et répandue est, sans doute, sous sa forme graphique de dessin.

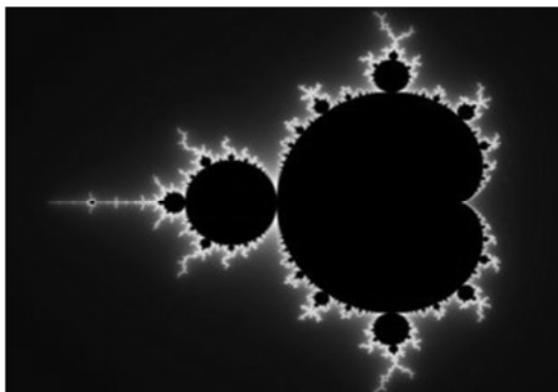


Figure 1. Ensemble de Mandelbrot

Au loin, il prend une forme noire, détachée sur un fond, d'où sortent comme des éclairages. Mais lorsqu'on s'approche de plus en plus du contour de la forme (bord) on voit apparaître de fastueuses formes colorées<sup>5</sup> d'une grande diversité, toujours semblables toujours différentes

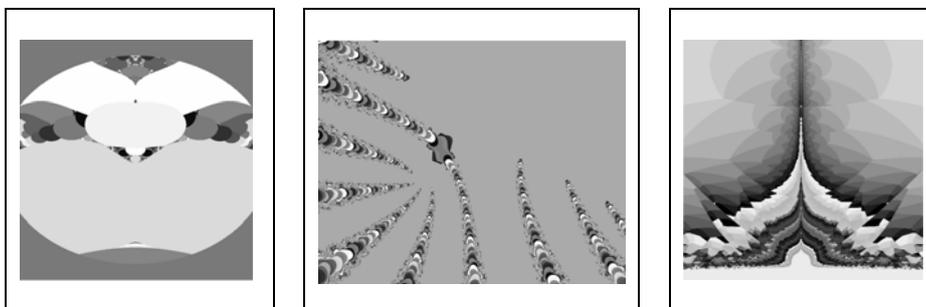


Figure 2. Trois approximations aux "contours fractals"

<sup>5</sup> Ces images ont été créées avec le programme Fractint 18.2 et Fdesign, colorées à l'origine, nous les présentons ici graduées en noir et blanc pour des exigences d'édition.

Toutes ces formes, d'où sortent-elles? D'une formule mathématique extrêmement simple qui dit: prendre un numéro (complexe), l'élever au carré, et l'additionner à une constante; et d'un processus itératif, qui consiste à reprendre le résultat d'un calcul comme base pour le calcul suivant, toutes les fois que l'on veut.

Étant donné la quantité de calculs à faire et avant l'apparition de l'ordinateur du point de vue pratique le résultat était extrêmement compliqué et lourd, et impossible de visualiser. Il ne s'agit pas d'une idée qui surgit avec Mandelbrot, mais auparavant elle restait restreinte au domaine des jeux mathématiques et des idées bizarres. Aujourd'hui c'est une question de secondes de voir se former sur l'écran de l'ordinateur l'image avec toute sa complexité.

La même chose arrive avec d'autres formules qui gardent l'information pour "simuler" d'autres formes de différents types, formes physiques de la nature, formes biologiques, ou même la même formule. On n'invente pas les mathématiques ni son langage qui depuis toujours servent à garder et transmettre des informations, il s'agit de leur donner un nouvel usage et de s'en servir pour faire les ordinateurs communiquer entre eux et pour nous ouvrir un champ de possibilités qu'on ne commence qu'à voir.