

**AE-MCX & APC**  
[www.mcxapc.org](http://www.mcxapc.org)

**et AFSCET**  
[www.afscet.asso.fr](http://www.afscet.asso.fr)


## **De la Cybernétique aux Systèmes Complexes\***

*Un hommage à Heinz von  
Foerster*

**26 octobre 2004, 14h-18h30**  
Amphi 24, Université Paris VII  
4, Place Jussieu,  
75005 PARIS

\*

Avec le concours du **GERME, Univ. Paris VII**

et le soutien de la  **DGA**

## PROGRAMME

### De la Cybernétique aux Systèmes Complexes *Un hommage à Heinz von Foerster*

13h45	Accueil (Amphi 24)
14h10	Ouverture de la Conférence ( <i>Evelyne Andreewsky</i> et <i>Robert Delorme</i> , co-organiseurs).
14h30-16h	"Auto-organisation, complexité, signification" ( <i>Henri Atlan</i> , <i>EHESS et Université de Jérusalem</i> ) ; "L'observateur de l'observateur" ( <i>Mauro Ceruti</i> , <i>Université de Bergame</i> ) ; "Que reste-t-il de la Cybernétique à l'ère des sciences cognitives?" ( <i>Jean-Pierre Dupuy</i> , <i>Ecole polytechnique et Université de Stanford</i> ).
16h-16h30	Pause café.
16h30-17h30	"L'épistémologie von Foersterienne" ( <i>Edgar Morin</i> , <i>CNRS</i> ) ; "Rencontres avec Heinz von Foerster : des «Eigen Values» à la remise d'une médaille d'or" ( <i>Robert Vallée</i> , <i>Université Paris-Nord</i> ).
17h30-18h30	Table ronde (animée par <i>Robert Delorme</i> , <i>Université de Versailles et CEPREMAP</i> ).
18h30-20h	Cocktail de clôture.

# **BULLETIN D'INSCRIPTION**

*CONFERENCE EN HOMMAGE à*

*HEINZ von FOERSTER*

(Inscription préalable obligatoire)

<b>Nom</b> .....
<b>Prénom</b> .....
<b>Institution</b> .....
<b>Fonction</b> .....
<b>Adresse</b> .....
.....
<b>e-mail</b> .....
<i>(Calligraphier soigneusement!)</i>

## **REGLEMENT**

*Par chèque uniquement*

**Cas général :**

*35 € avant le 15 Sept. - 45 € après*

**Conditions particulières :**

**Membre cotisant de l'une (au moins) des associations organisatrices :**

*25 € avant le 15 Sept - 35 € après*

**Etudiant**

Gratuit (avec inscription préalable ; entrée dans la limite des places disponibles)

\*\_\*\_\*

Chèques à l'ordre de **AE-MCX**, à poster à :  
**AE-MCX, BP 154, 13605 Aix-en-Provence, Cedex 1**

# De la Cybernétique aux Systèmes Complexes

## Un hommage à Heinz von Foerster

**Heinz von Foerster** - ce « Socrate de la Cybernétique », pionnier de l'étude des systèmes complexes - nous a quitté il y a tout juste deux ans, en octobre 2002.

*Heinz von Foerster* a été l'artisan et le catalyseur de multiples approches trans-disciplinaires créatives, ancrées dans la Cybernétique. Ces approches ont profondément transformé la manière d'appréhender les problèmes, dans de nombreuses disciplines, en particulier les sciences de la vie et celles de l'homme et de la société. Elles ont aussi, en retour, transformé la Cybernétique elle-même ! La "Cybernétique de la Cybernétique" (ou *Cybernétique du Second Ordre*), dont Heinz von Foerster fut le principal fondateur, en a résulté. Cette seconde Cybernétique est tout entière consacrée aux problèmes liés à l'étude des systèmes complexes : de l'autoréférence (et autres "autos") à l'observation de l'observateur

L'œuvre de Heinz von Foerster devient ainsi aujourd'hui une des sources d'inspiration les plus fécondes dont nous disposons pour étudier, modéliser et comprendre les comportements des systèmes complexes, naturels et artificiels, afin d'être en mesure à la fois d'agir et de réfléchir. Le nombre et la qualité des revues scientifiques, des congrès internationaux, des discussions sur Internet, etc. qui sont actuellement organisés explicitement autour de la Cybernétique du Second Ordre, permettent de mesurer à quel point celle-ci est d'actualité - et témoigne par conséquent de l'*actualité* de *Heinz von Foerster* !

### Résumés des interventions au colloque

#### "Auto-organisation, complexité, signification"

**Henri Atlan**

Heinz von Foerster avait animé plusieurs rencontres sur les systèmes auto-organiseurs et sa contribution fut pour moi l'occasion d'échanges à la fois critiques et féconds sur les rapports entre ordre, bruit et complexité dans de tels systèmes. Les questions de fonction et de signification étaient toujours implicites dans ces travaux, même si l'accent y était mis sur l'émergence de structures.

Ces questions ont été reprises dans des travaux plus récents sur des modèles d'auto-organisation fonctionnelle dans des réseaux de neurones simulant l'émergence "d'intentions". L'auto-observation de tels réseaux - sous forme de mémorisation d'associations d'états précédents - y joue un rôle déterminant.

\* \*  
\*

#### "L'observateur de l'observateur"

**Mauro Ceruti**

Une tension récurrente marque l'histoire du problème de l'auto-organisation : il s'agit d'une tension entre deux logiques, correspondant à deux points de vue différents. Pour la première, les règles d'organisation étant internes au système, ce dernier apparaît comme organisationnellement clos (tout en étant thermodynamiquement ouvert). Pour la seconde, il existe, de fait, des points de vue extérieurs au système - celui, par exemple, de l'observateur qui étudie ce système.

La première logique correspond à la thèse de l'autonomie des systèmes vivants. De son point de vue, le problème de la vie est celui du calcul des relations qui maintiennent l'intégrité du système considéré. Un tel point de vue, soulignons-le, implique que pour l'organisme, et notamment pour le système nerveux, il n'existe pas d'intérieur ni d'extérieur : ce que l'organisme connaît de son milieu est seulement sa propre dynamique

nerveuse. Le domaine cognitif des systèmes vivants est alors l'ensemble des relations compatibles avec la conservation de leur identité, c'est à dire celle de leur clôture organisationnelle.

Pour la seconde logique, en revanche, un changement ne peut être considéré comme un problème pertinent que du point de vue du domaine de description d'un observateur extérieur au système - point de vue pouvant aussi être celui d'un niveau d'intégration supérieur par rapport au système, à l'intérieur d'une hiérarchie stratifiée de niveaux d'intégration.



Les programmes de recherche se référant à l'un ou l'autre de ces points de vue (interne vs. externe) ont été longtemps considérés comme en opposition, dans la mesure où les uns gravitent autour de la notion d'autonomie, et les autres autour de celle de contrôle. Depuis quelques années, cependant, la recherche dans ce champ se développe autour de la complémentarité des deux points de vue, et se transforme en recherche sur l'articulation entre leurs logiques respectives. La clôture organisationnelle est considérée comme constitutive du domaine cognitif d'un système vivant, et un changement dans ce domaine ne peut être expliqué qu'en renonçant au principe causal qui attribue unilatéralement à ce qui est interne, ou externe au système le rôle du contrôle de ce changement. Cela permet de concevoir le changement - ou mieux, l'évolution - comme un phénomène de dérive structurale à l'intérieur d'un processus qui garantit la conservation de la clôture cognitive de l'unité en interaction. Dans ces conditions, si tout système vivant construit son monde propre, il n'en reste pas moins un produit issu de l'évolution biologique.

\* \*

\*

## **"Que reste-t-il de la Cybernétique à l'ère des Sciences Cognitives?"**

**Jean-Pierre Dupuy**

La cybernétique, aussi bien la première, avec les conférences Macy, que la seconde, avec les travaux de Heinz von Foerster et de son équipe, aura proposé une théorie scientifique de l'esprit fort éloignée des principaux courants des sciences cognitives aujourd'hui (éliminativisme, fonctionnalisme computationnel, monisme anomal, etc.) On a trop tendance à l'oublier, sans doute parce que la cybernétique est au mieux considérée comme une première tentative, non couronnée de succès, de procéder à une "naturalisation" et une "physicalisation" de l'esprit. On montrera que cet oubli de ce que la cybernétique apportait de spécifique dans une telle entreprise est très dommageable pour l'avenir des sciences cognitives.

\* \*

\*

## **"L'Epistémologie von Foersterienne"**

**Edgar Morin**

La formation progressive de la réflexion épistémologique de Heinz von Foerster, riche de son exceptionnelle culture, doit être mise en perspective pour éclairer nos cheminements contemporains. De mes premières rencontres avec Heinz, au début des années soixante dix lors du Colloque de Royaumont sur « L'Unité de l'homme » (septembre 1972), à notre entretien dans son nid d'aigle de Pesadero (Californie) en septembre 95, je retrouve une fascinante continuité en permanente régénérescence : Une sorte de « gradient de la connaissance » qui, se formant, transforme les connaissances qui l'ont formées en s'entrelaçant. Pour illustrer cela je reprends ici un court extrait d'une de ses interventions à « l'Unité de l'Homme » : *Nous commençons maintenant, dans la science, à prendre en considération les opérations ou les descriptions auto référentielles, Ceci témoigne de l'émergence de concepts de second ordre, suivant la dénomination que je voudrais leur donner. Ce problème était apparu dans d'autres disciplines, à des occasions précédentes. Je vais vous donner une règle simple qui vous permet de reconnaître immédiatement un concept de second ordre : on a affaire à*

*des concepts de second ordre quand un nom, quel qu'il soit, apparaît précédé du 'spécifieur' « auto », comme dans les exemples suivants « auto-organisation », « auto réplication », « auto réparation », « autorégulation », etc. Remplacez « auto » par le terme auquel il s'applique. Si l'on prend par exemple le terme « auto réplication » il faut se rendre compte qu'il s'agit du problème de la réplication de la réplication.*

*Je crois que, dans la situation actuelle, envisager ces concepts de second ordre n'est pas seulement fructueux, mais indispensable si l'on veut surmonter le genre de problèmes dont nous nous occupons. Ceci indique que nous accédons seulement à un domaine dans lequel se situaient la logique et la philosophie il y a de cela cinquante ans peut-être ('L'Unité de l'homme, T II, Le cerveau humain', ed. du Seuil, coll. Points, p. 138)*

\* \*  
\*

## **"Rencontres avec Heinz von Foerster : des « Eigen-Values » à la remise d'une médaille d'or"**

**Robert Vallée**

On évoque la mémoire de Heinz von Foerster à travers deux rencontres : l'une intellectuelle, liée aux « Eigen-Values » et l'autre survenue à l'occasion de la remise d'une médaille d'or.

La première se situe dans le sillage de la cybernétique de Norbert Wiener qui contenait en germe des éléments de la cybernétique du second ordre, prélude à la prise en considération de la complexité. Elle s'organise autour de ce que nous avons appelé «opérateurs d'observation ».

La seconde a lieu à un congrès de l'American Society for Cybernetics, à Chicago en 1995, lors de la remise à Heinz von Foerster, conjointement avec Stafford Beer, en présence, entre autres, de Humberto Maturana et de Gordon Pask, de la Norbert Wiener Memorial Gold Medal, périodiquement attribuée par la World Organisation of Systems and Cybernetics.