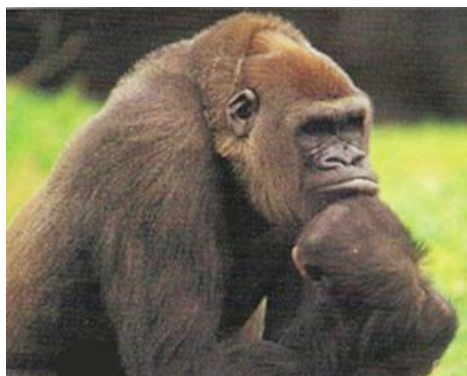


I.S.R.P / I.T.Z / L.Z.V

*INSTITUT SCIENTIFIQUE DE RECHERCHE PARANATURALISTE
INSTITUT DE TECHNOZOOSÉMIOTIQUE
LABORATOIRE DE ZOOLOGIE VIRTUELLE*

Leçons d'Epistémologie Fabulatoire

PETIT TRAITÉ DE TECHNOZOOSÉMIOTIQUE



Partie intégrante de la Zoosémiotique qui étudie les signes émis par les espèces vivantes pour communiquer entre elles, de façon intra ou extra-spécifiques, la Technozoosémiotique élabore des dispositifs technologiques interactifs, des interfaces numériques, des espaces de transduction et de transcodage, favorisant des échanges entre des systèmes kinésiques et paralangagiers et des formes de langages syntaxiques et sémantiques.

**Par LOUIS BEC
ZOOSYSTÉMICIEN**

Introduction

Texte Manifeste Octobre 1975

La Technozoosémiotique se situe au carrefour de la sémiotique, de l'éthologie, des sciences cognitives, des technologies, de l'informatique et des pratiques artistiques expérimentales.

La Technozoosémiotique englobe la Zoosémiotique qui étudie les signes émis par les espèces vivantes pour communiquer entre elles de façon intra ou extra-spécifiques.

La Technozoosémiotique élabore des "agents conversationnels numériques" et implante des interfaces technologiques de transcodage pour établir des modalités d'échanges entre des systèmes de communications kinésiques et paralinguistiques et des formes de langages articulés.

La Technozoosémiotique est l'opérateur central de la relation Animal-Machine-Homme. Elle conçoit des informations et des signes potentiellement intelligibles pour le plus grand nombre d'espèces vivantes et artificielles.

La Technozoosémiotique postule que tous les êtres vivants et artificiels sont des êtres sociaux qui ont à résoudre un ensemble caractéristique de problèmes de communication avec un milieu et avec toutes ses composantes.

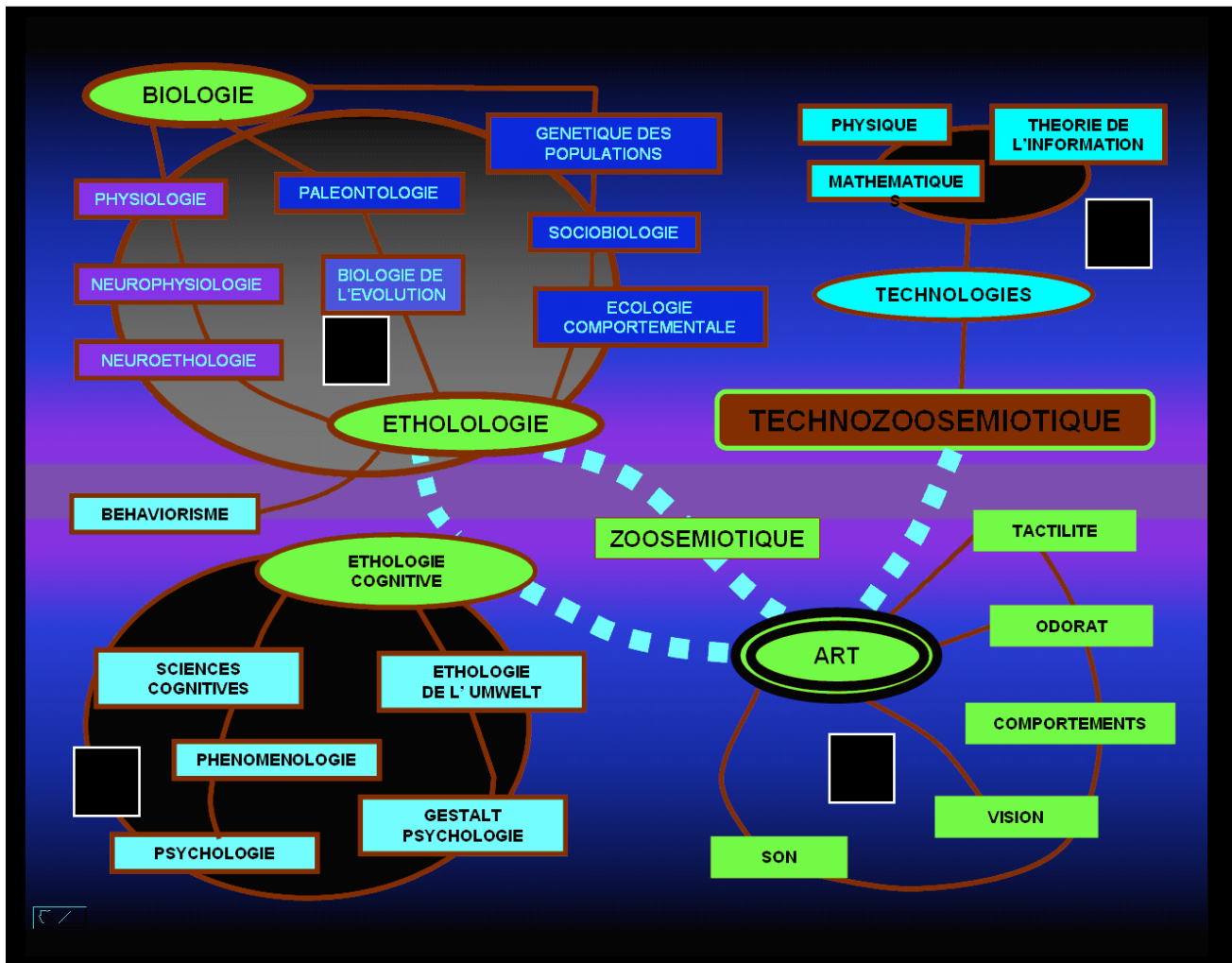
La Technozoosémiotique avance l'hypothèse qu'à travers la prolifération de dispositifs interactifs en réseau, le vivant vise à mettre en place une intercommunication technologique généralisée aux organismes vivants de l'ensemble de la BIOMASSE.

La Technozoosémiotique considère le vivant comme une matière "expressive" à part entière et s'inscrit au coeur des disciplines artistiques expérimentales qui hybrident, à partir du vivant, des langages logiques et formels à des signaux kinésiques et paralinguistiques.

La Technozoosémiotique ouvre entre l'animal et l'homme un espace fantasmatique et épistémologique inédit, un surplus de communication et propose une nouvelle dimension logosystémique de l'écologie.

La Technozoosémiotique s'inscrit comme une sonde logophorique dans le futur des relations avec d'autres formes de vie et d'intelligence "exobiologiques et artificielles".

Technozoosémiotique / Art



La complexité du système de communication du monde animal nécessite la mise en place d'un programme interdisciplinaire comprenant la biologie, les sciences cognitives, la neurophysiologie, la physique, l'étho-écologie, la génétique, les théories de l'évolution, etc. et l'utilisation de dispositifs technologiques spécifiques.

L'objectif est de procéder à des expérimentations communicatoires pour recevoir, décoder et émettre toutes formes de codes significatifs entre espèces identiques et espèces différentes

Ce schéma représente une partie des disciplines qui s'organisent autour des problèmes de communications du monde animal.

1. Le champ biologique est divisé en deux sous paradigme mécaniste et fonctionnaliste.
Le courant physiologiste (physiologie, neurophysiologie, et neuro-éthologie) fait partie du paradigme mécaniste en traitant du comment.
Le courant de la biologie de l'évolution (paléontologie, géologie, biologie moléculaire, génétique des populations, sociobiologie) pose la question du pourquoi en évacuant toute forme de finalité.
2. Le champ éthologique et épistémologique est centré sur le paradigme phénoménologique : le vivant est le sujet et la perception une appréhension totale des structures (Gestaltpsychologie), la perception n'est pas une somme de sensation, mais l'appréhension globale d'une structure. (Notion d'Umwelt créée par Jakob Von Uexküll : chaque espèce vit dans son propre monde qui reflète le vécu de son organisation sensori-motrice).
S'oppose à ces deux théories, le behaviorisme, théorie de psychologie expérimentale qui explique le comportement, uniquement en terme de stimuli et de réponse. L'organisme n'est

pas un sujet il ne fait que réagir à des stimulations externes (boite noir). Tout recours à une cause interne est refusé.

L'autre paradigme est celui des **sciences cognitives**. C'est une nébuleuse de disciplines analysant les comportements intelligents des hommes, des animaux et des machines.

On distingue trois grandes approches :

Le cognitivisme (le cerveau fonctionne comme un ordinateur),

Le connexionnisme (existence de phénomènes d'émergence à partir de systèmes auto-organisés,

La théorie de l'énaction de Francisco Varela, inspirée de la phénoménologie (la connaissance est la co-émergence de l'intelligence et du monde.

L'éthologie cognitive (Griffin) étudie les processus cognitifs à la base des comportements. Il y a une éthologie faible (étude objective des mécanismes de traitement de l'information chez les animaux) et l'éthologie cognitive forte considérant les questions de sentiments et d'intentions chez les animaux.

- 3. Le champ zoosémiotique et l'art.** La Zoosémiotique fondée par Thomas Seabok s'intéresse aux structures d'un langage dans les signaux dans leurs états syntactiques (description physique du signal), leurs états pragmatiques (détermination de la fonction). La partie sémantique (détermination de la signification et état du signifié chez les animaux), ouvre une part importante de réflexion et de pratique aux relations que l'art et le comportement animal dans sa globalité peuvent entretenir.
- 4. Le champ physico-mathématique** est l'un des soubassements de la technozoosémiotique. Il permet la description des caractéristiques des signaux et la théorie de l'information (Shannon) fournit les mesures de la quantité d'information (protection contre la dégradation, le bruit, la redondance, etc.

THÉORIE GÉNÉRALE

Les développements des sciences cognitives, de l'éthologie, des neurosciences, des technologies numériques interrogent de plus en plus les apports fondamentaux des modes de communication paralingagiers et kinésiques du monde animal et leurs apports phylogénétiques, aux évolutions communicatoires, comportementales et culturelles de l'espèce humaine.

Si le langage a permis à l'humanité de développer une forme de coopération entre les individus qui semble radicalement différente de celle des sociétés animales, l'existence d'une césure qui délimite le monde animal du monde humain n'est pas tout à fait convaincante, dès lors qu'elle est confrontée à la recherche scientifique actuelle en matière d'éthologie, de communication et de cognition animale.

Il n'est pas prouvé que, dans le règne animal seuls les êtres humains soient capables d'apprendre en tant qu'espèce. L'éthologie avancée met à la critique de telles affirmations. Tout dépend de la relativité des définitions et de ce que l'on entend par apprentissages et adaptations.

Le rôle de la communication dans l'étude du comportement animal a toujours été central.

Les recherches actuelles débordent les sciences de la vie et empiètent directement sur les sciences de l'homme qui traitent elles aussi des questions de vie sociale et de communication.

En effet les frontières traditionnelles entre Nature/Culture, Animal/Homme s'efface de plus en plus et la communication animale se trouve à l'épicentre de ces transformations.

Vivre en groupe, accomplir des tâches en commun assurer la défense de la colonie, fonder des valeurs symboliques et culturelles, fait apparaître la nécessité d'une communication spécifique.

Toute espèce sociale possède un ou plusieurs moyens de communiquer.

Mais doit-on appeler langage n'importe quel système de communication entre les êtres vivants?

La réponse est le plus souvent négative et strictement linguistique, Cette approche relègue les systèmes de communications animaux hors de la sphère d'investigationⁱ.

Thomas Albert **Sebeok**, en 1963, a forgé le concept de **zoosémiotique**, au carrefour de la sémiotique et de l'éthologieⁱⁱ.

Il définit les principes qui guident la zoosémiotique:

"Tous les animaux sont des êtres sociaux et chaque espèce a à résoudre un ensemble caractéristique de problèmes de communication; toutes les activités sont potentiellement informatives, étant dit informatif tout comportement dont l'occurrence modifie la probabilité des comportements dans le groupe social; quelques actes se produisent plus souvent ou sont plus complexes que ne l'exige leur seule fonctionnalité; enfin, quelques actes distincts n'ont pour toute fonction que de véhiculer l'information."

Sebeok propose une version biologique du circuit de la théorie de l'information en fonction de catégories telles que: **entrée-sortie, source, destinataire, canal, code, message, contexte**.

Selon le canal utilisé, il distingue des systèmes différents.

- Les signes chimiques sont des substances appelées phéromones, émises par la peau ou par des glandes spéciales et reçues par les chimiorécepteurs: odorat et goûtⁱⁱⁱ.
- Le canal acoustique permet la réception à distance des signaux: d'avertissement, d'alarme, d'appel des jeunes, des partenaires sexuels, de menace, de signalisation de «frontière». On sait que les émissions à basse fréquence renseignent sur la position de la source, tandis que des émissions à haute fréquence la dissimulent.
- Les systèmes tactiles ont essentiellement une fonction de cohésion sociale (animaux en contact direct pour l'allaitement, la copulation, le jeu, l'épouillage mutuel, etc.).

On peut noter que, selon la loi de sommation hétérogène, plusieurs canaux peuvent être utilisés pour transmettre de manière redondante le même message; d'autre part, que l'association entre les signaux et leurs significations, est souvent arbitraire et non iconique. Certains signaux sont polysémiques et changent de signification suivant le contexte^{iv}.

Toutefois, en l'absence d'une théorie générale applicable à toutes les données de la communication animale, la **zoosémiotique** consiste actuellement, dans une large mesure, en une collection hétérogène de propositions particulières.

Enfin, il faut souligner que le développement récent de la zoosémiotique n'a été possible que grâce aux progrès de l'approche éthologique, de la cognition animale, qui s'attachent aux comportements de communication en tant qu'ils font partie d'éthogrammes spécifiques et font intervenir, à la fois, des mouvements innés et des mouvements acquis^v.

Dès 1975, j'ai introduit le concept de **Technozoosémiotique**.

La **Technozoosémiotique**, elle aussi, se situe au carrefour de la sémiotique, de l'éthologie, des sciences cognitives, des technologies, de l'informatique et des pratiques artistiques.

Elle fait partie intégrante de la **Zoosémiotique** qui étudie les signes élaborés par les espèces vivantes pour communiquer de façon intra ou extra-spécifiques. La **Technozoosémiotique contribue, par des dispositifs technologiques et instrumentologiques**, à construire des interfaces numériques, des espaces de transduction et de transcodage entre des systèmes kinésiques et paralinguistiques et entre les formes de langages syntaxiques et sémantiques différents.

En s'appuyant sur les thèses de la zoosémiotique, l'hypothèse de base de la Technozoosémiotique est que tous les êtres vivants sont des êtres sociaux et qu'ils ont à résoudre un ensemble caractéristique de problèmes de communication dont certains s'inscrivent dans une panoplie de stimuli et de réponses communes ou approchées. Ces problèmes de communication ne peuvent se résoudre sans des interfaces technologiques de traitement et de traduction des informations.

La Technozoosémiotique tend à établir des connexions inédites visant la production de signes possiblement intelligibles entre les différentes espèces vivantes et artificielles.

Elle se présente comme une des bases de la relation **Animal/Machine/Animal** et **Animal /Machine/ Homme**.

Elle postule qu'il existerait une logique du vivant qui viserait à long terme, à établir une communication interspèces, élargie à l'ensemble des organismes vivants de la biomasse et dont l'espèce humaine pourrait être l'un des opérateurs déterminants.

Le développement de la cybernétique a permis de dégager progressivement le concept d'information en tant que réalité distincte de l'énergie, donc d'une information qui a valeur par elle-même, avec ses

transmissions propres.

Si donc on entend par information tous les phénomènes d'ordre, qu'ils soient morphologiques ou moteurs, rien ne dit que, dans le monde animal, outre l'information tournée vers l'utile ou débordant de l'utile, il n'y ait pas aussi de l'information en tant que **surplus** disponible, pouvant avoir un sens actuel ou potentiel.

Or, cette profusion, extraordinaire de surplus, de disponibilité informationnelle, ni le laboratoire, ni l'éthologie ne peuvent l'aborder, actuellement, en tant qu'ordre signifiant.

C'est pourquoi, il faut considérer l'organisme comme **nœud de l'environnement**.

En plusieurs domaines, l'homme contemporain s'appréhende moins comme une unité substantielle et autarcique *devant* des choses qu'à *partir* d'un réseau dont il serait un des points d'intégration énergétique et informationnelle.

Il en est de même de l'animal.

Il ne s'agit donc plus de savoir dans quelle mesure l'animal s'apparente à l'unité structurale d'une machine ou possède une unité individuelle et spécifique, c'est-à-dire s'il faut le penser en termes d'extériorité ou d'intériorité.

Mais de penser l'animal, comme un des nœuds d'énergie et surtout d'information, à la croisée des multiples échanges qui le lient à d'autres organismes et à l'environnement, dans une compénétration presque absolue.

Une fois admise l'idée d'un **surplus** d'information disponible dans le monde animal, il faut admettre aussi que ce surplus peut intervenir dans les actions réciproques des animaux entre eux ou avec l'homme, pour créer des organisations pratiques, des constellations d'ordre qui forment le monde propre des espèces au même titre que les autres facteurs écologiques.

Le problème essentiel d'une cognition animale bien comprise, reviendrait ainsi à caractériser les niveaux d'intégration globale que l'animal manifeste au sein de ces réseaux d'interactions et comment se constituent de nouvelles communautés.

On pourrait alors être amené à revisiter l'opposition trop simple entre **signal et signe**, comme distinguant l'animal et l'homme.

La notion de signal est typiquement éthologiste, active, sans surplus, alors que le signe humain est justement très libre, avec d'innombrables connotations que l'homme emploie de manière tantôt précise tantôt imprécise.

Pour développer une cognition animale tenant compte des surplus d'information, le mieux serait sans doute de concevoir une notion ou des dispositifs intermédiaires agissant entre signal et signe.

C'est ce projet que vise la technozoosémiotique.

Il faut admettre qu'à côté des signaux dénotés, c'est-à-dire fonctionnels au sens étroit, il y a chez l'animal des signaux connotés, eux aussi ponctuels ou diffus.

En tout cas, il faudrait considérer, une fois pour toutes, que l'animal n'est pas seulement un émetteur de ces signaux-signes, mais qu'en tant qu'ordre morphologique et moteur, il intervient dans les interactions informationnelles du monde vivant comme signal-signe tout entier.

LA TECHNOZOSEMIOTIQUE COMME PRATIQUE ARTISTIQUE

La prolifération de la représentation de l'animalité à tous les stades de l'évolution artistique, participe d'une préoccupation fondamentale, celle de construire des relations intelligibles avec le vivant animé.

La technozoosémiotique considère cette prolifération comme une stratégie qui, à travers la virtualité symbolique de la représentation, vise à installer les conditions propices à un dialogue qui se réalisera effectivement à travers des phases successives.

Dans le cadre de la représentation, la question centrale serait donc de passer d'un acte propitiatoire à un acte locutoire.

Depuis quelque années, certaines pratiques artistiques se sont donc trouvées associées aux sciences du vivant, mais de façon très spécifiques. Elles ont trouvé dans les recherches éthologiques actuelles, dans les avancées des sciences cognitives et de la cognition animale, dans les sciences de la communication traitant de la diversité des signaux, du proto-langage et au langage lui-même, les éléments fondamentaux pour tenter à partir de dispositifs technologiques interactifs de développer une exploration inventive des espaces de l'expression.

En effet, l'éthologie s'adonne à l'apprentissage de certaines formes de langage chez les chimpanzés, se plonge dans l'étude du "langage" chez les dauphins et dans celle du chant des baleines.

La recherche en cognition animale modélise des comportements d'animaux sociaux et d'intelligence collective, des constructions de nids comme ceux des insectes^{vi} ou des oiseaux, s'engage dans l'étude des capacités de communication par codes chromatophoriques des céphalopodes^{vii}.

Les éthologues et les psychologues ont établi diverses techniques pour interroger les animaux.

La panoplie de leurs méthodes va des observations répétées d'un comportement pour en découvrir les régularités jusqu'aux multiples techniques de conditionnements et d'apprentissage incluant des tentatives pour leur apprendre un langage^{viii} à partir d'outils manuels appropriés, claviers, écrans, symboles plastiques, mais aussi d'outils technologiques tels que la capture de mouvements, l'utilisation d'interfaces comportementales, ou de dispositifs générant, par interactivité, des phénomènes lumineux, sonores ou visuels...

Ce qui est recherché, dans un premier temps, c'est une continuité phylogénétique supposée entre les modes d'expression animale et les expressions humaines, grâce à l'emploi de technologies diversifiées, procédant à la recherche d'une émergence de comportements premiers, plus profonds enfouis.

Les êtres vivants communiquent la plupart du temps, au moyen de mouvements du corps, des tensions involontaires des muscles, de changements dans les comportements, les colorations dermiques, les expressions, les hésitations, les modifications du rythme de la respiration et de la parole et des sons, les nuances dans les cris, la voix...

Ce sont autant de signes sémaphoriques qui informent de façon permanente et interpellent les différents "acteurs" d'un milieu, et qui provoquent des échanges et des interactions individuelles et collectives.

Les activités du corps en se superposant, en s'additionnant au dessein éthologique, se posent comme un véhicule d'exploration cognitif et cinesthésique de nouveaux continents émotionnels et sensoriels, arpentant différents types de milieux naturels, virtuels, hostiles...

A travers ces configurations, les disciplines artistiques traquent de nouveaux espaces d'expressions, des apprentissages dans des réalités alternatives tout en construisant de nouvelles combinaisons "technochorégraphique".

Dans un second temps, c'est l'analyse et l'élaboration des paralangages et des langages, compris comme système symbolique et syntaxique qui sont traités, permettant de décrypter et d'accommoder une infinité de constructions créatives et d'informations codifiables, décomposées en bits discrets.

Ce qui est recherché, c'est un langage grammaticalisé des comportements, qui exprimerait des "idées" abstraites, des événements distants dans le temps et l'espace, qui sont appris et transmis par des moyens "culturels" au delà de l'inné ou à travers l'inné.

Cette construction d'un métalangage animal/machine/homme intègre toutes les modalités expressives, par l'image, le son, le mouvement, la couleur, le mimétisme, et constitue un des outils potentiels pour toute communication interspécifique généralisée.

Les pratiques artistiques et contribuent à ce "projet" de façon exemplaire.

Elles ont tenté de développer, par une relation directe avec le vivant des lieux de traduction de codes, de langages logiques et formels, de signaux kinésiques et paralinguistiques

Elles sont en train d'explorer la complexité des communications transversales interspécifiques qui opèrent de façon diffuse et permanente, qui se trouvent chargées d'un non explicite très proche des domaines artistiques à la recherche de la création et du décryptage du sens.

Ainsi, en se technologisant, les pratiques artistiques se sont comportementalisées en s'appuyant sur des supports biologiques, électrophysiologiques, des aspects proprioceptifs et multisensoriels du vivant plus à même de répondre au traitement numérique en temps réel.

Ainsi les dispositifs interactifs ont mis en lumière une nouvelle place du vivant dans l'art.

Après les épreuves pavloviennes et les boîtes de Skinner, le corps comme système perceptif, énergétique et bioélectriques a trouvé son lieu d'élection, au sein du spectacle vivant technologisé, au cœur des réalités virtuelles et des mondes synthétiques qui proposent un continuum instrumental par retour d'effort physique entre le monde réel et le monde virtuel.

Par la même, et c'est leur apport fondamental, les pratiques artistiques expérimentales commencent à devenir un des rares agents conversationnel, un transducteur technologique entre des modes d'expression et de communication, jugés antagonistes.

Elles sont devenues des sondes plongées dans les nouveaux espaces artificiels et dans les mondes de la communication numérique.

Elles se sont modifiées profondément en s'inscrivant dans une certaine logique du vivant, dans sa politique de prolifération, dans sa capacité à tester les limites de sa viabilité mentale et physiologique.

Ce déplacement a engagé certaines recherches artistiques dans une réelle pratique de la communication animale interspécifique^{ix} ou comme relais intermédiaires^x pour des formes de vies telles qu'elles pourraient être. Chris Langton et Doyne Farmer n'envisageaient-ils que la vie artificielle tendrait à devenir aussi un outil efficace de contact avec des formes de vie extraterrestre.

Qui aurait pu imaginer, il y a quelques années, qu'après l'art corporel et l'introduction du vivant dans la scène des arts plastiques^{xi}, une partie importante de l'art, tarudé par l'animalité, sa représentation, sa modélisation et aussi par une création du vivant toujours reculée^{xii}, puisse s'engager dans une telle direction..

Si nous avions été plus attentif peut-être aurions nous pu observer certains signes annonciateurs, dans la célèbre performance, "I like America and America likes me" de **Beuys**, dans son "**tête à bête**" avec le coyote.

Peut-être faut-il considérer cette performance comme un acte prémonitoire, une tentative encore diffuse pour signifier, en dépassant la domestication et la zootechnie, que le futur d'une action artistique manifeste, inaugurale et porteuse d'avenir, réside dans l'établissement logosystémique^{xiii} d'une relation langagière dansée entre toutes les composantes de la biomasse pour une plus profonde inscription dans cet étrange phénomène qu'est l'expression du vivant comme base d'une symbolique collective..

ⁱ *Doit-on appeler langage n'importe quel système de communication entre les êtres vivants? En dehors des pays anglo-saxons, en France notamment (à l'exception de A. A. Moles, R. G. Busnel, R. Chauvin, P. Bouissac, P. Gascar), on trouve de cette question une approche négative et strictement linguistique, conforme à la tradition cartésienne, reprise par Buffon («les animaux n'ont pas de langage parce qu'ils n'ont pas de système de pensée organisé»), par F. de Saussure et par R. Barthes, pour qui la linguistique ne fait pas partie de la sémiotique mais l'englobe.*

On connaissait naguère, une seule approche «sémiotique» large, liée à une théorie générale des signes, naturels ou conventionnels, dont la source lointaine est l'Essai sur l'entendement humain de Locke (1690) et qui se prolonge dans l'étude darwinienne de l'expression des émotions chez l'homme et chez l'animal (1873) et dans le refus de C. S. Peirce et de C. W. Morris d'établir une distinction tranchée entre signes animaux et signes humains.

ⁱⁱ *Recherches, de T.A Sebeok : Approches to Semiotics (La Haye) - Approches to Animal Communication (La Haye); de nombreuses parutions dans, la revue internationale Semiotica.*

ⁱⁱⁱ *L'odeur émise par un animal continue d'être perçue lorsqu'il s'est éloigné; c'est pourquoi sa fonction est analogue à celle de l'écriture plutôt que de la parole; elle a une finalité d'intégration sociale (identification individuelle, marquage des territoires familiaux, alternance dans l'usage des territoires de chasse), notamment chez les mammifères terrestres.*

^{iv} *La danse des abeilles indique soit une source de nourriture, soit un gîte. Le Robot-Abeille réalisé par Axel Michelsen associe des informations sonores, gestuelles à des informations biochimiques sur la base des phéromones.*

^v *Le travail de pionnier a été accompli par Karl Von Frisch, dans l'étude du langage des abeilles. Un concept essentiel a été dégagé par J. Huxley, celui de ritualisation: ensemble de modifications évolutives subies par des mouvements d'abord liés à des fonctions courantes et ensuite adaptés en vue de la communication, notablement amplifiés, exagérés, «théâtralisés», répétés et enchaînés selon des séquences immuables rappelant les rituels et les cérémonies des cultures humaines. K. Lorenz note avec intérêt que ce concept est applicable aux «deux sphères de la biologie et de la culture». Ces recherches ont une influence en retour sur l'étude de la communication humaine, notamment de ses formes gestuelles ou olfactives, comme en témoigne l'ouvrage Non-Verbal Communication, de R. A. Hinde (Cambridge, 1972).*

^{vi} *Travail de Guy Théraulaz et Eric Bonabeau : Intelligence collective Hermès 94*

^{vii} *Aberrations poikiloligoïdes du Loligo Apoplanesis 1988 vidéo. L.Bec*

^{viii} *Jacques Vauclair : Cognition animale Que sais-je P.U.F 1996*

^{ix} *Graz : Animal Art Steirischer herbst 87 Artistes : Marina Abramovic, Terry Allen, Eric Bainbridge, Luis Bénédict, Beuys, John Billingsley, Ian Breakwell, Helen Chadwick, Kate Graig, Stefan Demary, Hubert Duprat, Valie Export, Werner Fenz, Lili Fischer, Terry Fox, Hans Haacke, Felix Hess, Jannis Kounellis, Tony Labat, Mark Thompson, Elke Town....*

^x *L'une des thèses exobiologiques de la Vie artificielle est d'envisager que la construction de forme intelligente artificielle est un mode possible relation avec des formes de vies non terrestres.*

^{xi} **Kounelis** a été un des premiers artistes à exposer des formes vivantes dans une galerie.

^{xii} **Louis Bec** : Art plastique et sciences du vivant : Leçon de zoosystémique donnée à Sorgues en 1988 Revue Sgraffite 1987.

^{xiii} **logosystémique** : un système constitué par les éléments du discours en interaction.