

Jürgen Claus

LE BAUHAUS ELECTRONIQUE

Technologies de la Gestalt et Déficit Electronique  
à l'Art Visuelle

Bauhaus

Le Bauhaus appartient au temps de la République de Weimar de 1919 à 1933. C'est dans les années vingt que cette école devient "le catalyseur de la révolution visuelle du XXe siècle". Une nouvelle vision pour une nouvelle société qui va se former depuis la fin de la 1e Guerre Mondiale.(1)

création

Création n'était pour Gropius ni un concept intellectuel ni un concept matériel; mais une partie intégrante de la substance de la vie d'une société civilisée. Elle apportait un milieu consciemment projeté, une nouvelle échelle de valeurs visuelles, de nouvelles formes d'éducation et des changements sociaux.

Technologie

La technologie dans ce contexte et au moins de 1923 en avant, est certainement pour Moholy-Nagy et quelques autres le médium "par lequel il était possible de relier l'intuition créative avec la sévère discipline du design: techne, logos - l'art de savoir comment une chose a été faite en intégrant la connaissance ancienne avec la recherche la plus avancée du milieu." (2)

le modèle

Ce texte commence par l'idée d'un "Bauhaus électronique" comme modèle et cristal, indiquant les questions critiques et la forme de certaines réponses. Réponses pour le présent, naturellement. Pourtant le début d'une nouvelle vision pour une nouvelle société. Il est essentiel d'intégrer l'art dans le contexte de cette nouvelle vision. Et le déficit du visuel doit être défini par les membres de la communauté culturelle.

fondements

Pour arriver à cela on doit redécouvrir trois fondements: la tradition de l'art, le musée imaginaire de Malraux, le phénomène énergétique que c'est l'art, accumulés pendant les siècles. C'est avec cet héritage artistique que nous devons encore une fois devenir familier. De l'autre côté nous devons nous rendre compte des bases et des standards de l'âge électronique. C'est une immense tâche pour nous tous - nous n'y avons pas été dressés. Mais il est seulement par ces standards que l'on peut intégrer l'art dans le contexte vivant de la "société des communications" - l'art et, comme je l'appelle, la technologie de la Gestalt. (3)

technologie de la Gestalt

Ce terme combine technè et logos avec la Gestalt qui est créée et perçue par l'homme comme un tout. Le terme Gestalt (je m'en rends compte) est une expression tout à fait allemande; elle s'est développée de la poésie, de la philosophie et de l'art allemands et ne peut pas être traduite en autres langues. Si j'emploie ce terme c'est justement à cause de cette tradition. Gestalt est en relation avec Gestaltung, qui se réfère emphatiquement au jamais défini à la création dans son devenir. Contre l'approche en faveur de la machine de la technologie de l'information, la technologie de la Gestalt inclut la perception et la création humaines. (L'art est perception et création de Gestalt par Gestalt)

trois thèmes

Afin de clarifier et d'élaborer ce sujet je voudrais d'abord focaliser trois thèmes:

- 0 Le ISDN POUR L'ART: vers une architecture de la communication
- 0 ECOTECHNOLOGIE: Design avec écologie
- 0 L'ARTISTE DU SYSTEME EXPERT: la culture des computers de la 5e génération

#### LE ISDN POUR L'ART: Vers une architecture de la communication

code abstrait

Dans le processus de croissante abstraction dès le début de notre siècle, l'art a exploré le sens fondamental des signes, des symboles et des métaphores visuelles. Mais bien avant aussi les pointillistes avaient découvert un code visuel qui pourrait

(4)

être dit le précurseur du code digital et pixel. L'artiste était devenu conscient de chaque élément de l'articulation visuelle et de leur importance pour déterminer le sens le plus correct de la communication par image.

premiers reseaux

Il y a des exemples dans le livre du Bauhaus "Point;ligne,plan" (1926) de Kandinsky et dans celui de Moholy-Nagy "From material to architecture" (1929). Leur intérêt se focalise sur le sens des éléments élémentaires de la vision mais en même temps sur leur interconnexion ou réseau. On doit prendre en considération ces racines historiques afin d'évaluer aussi bien les réseaux que les télécommunications.

carriers

A un autre niveau ils concentrèrent leur attention sur les carriers: les technologies appropriées et les media de création. Au début il s'agit de photographie,films,sculpture légère et lourde ou d'autre media pareils.Et leur interrelation. Ces deux niveaux,l'abstraction; et les carriers établirèrent les fondements primitifs d'une architecture de la communication.

implications sociales

Le troisième niveau a à faire avec les implications sociales de la nouvelle synthèse,un fait qui a été beaucoup négligé par les historiens de l'art.Comme du reste dans autres écrits aussi,Moholy-Nagy dans "Vision in Motion (1927) nous donne une perspicace intuition des échecs de la révolution industrielle. Même si la révolution industrielle commença avec beaucoup d'enthousiasme et emphase sur les valeurs humaines,on assista à une importante métamorphose annoncée par la révolution technologique qui aurait mené à une accumulation de profits,à un'éthique basée sur la supériorité économique plutôt que sur les principes de la justice.

Moholy: "Ces malheurs,avec leurs tendances monopolistiques et fascistes,enfin conduisirent à des guerres mondiales qui ne furent que des cruels tentatives de gagner dans la compétition capitaliste. ...Avec un examen rigoureux,de la passion et de la stamine il serait possible de récupérer les fondements négligés

Par l'intégration de la nouvelle connaissance avec les dynamiques sociales existantes; nous pourrions diriger nos pas vers l'harmonie des besoins individuels et sociaux."(5) Cela conduit, comme nous allons voir, à notre lutte présente et future pour un approche à mesure de l'homme vers les systèmes experts et l'intelligence artificielle.

réseau historique

On serait extrêmement myope à ne pas considérer les racines historiques du réseau artistique, de la télécommunication, et de ce que j'appelle "ISDN" (Integrated Services digital Network) pour l'art". L'idée de Moholy-Nagy d'un "Parlement du design social", c'est à dire des agences ou centres culturels actifs qui récupèrent l'unité de base de toutes les expériences humaines, fait justement cela. Ce sont les noyaux préposés à la préparation de "nouvelles formes de vie culturelle et sociale" et "le développement de toutes les capacités créatrices pour l'accomplissement individuel et social."(5)

code digital

L'architecture de la communication a trouvé une nouvelle structure e qualité avec le code binaire digital, le nouveau élément primaire de production, emmagasinage et transmission. On avait inventé un alphabet nouveau où les mêmes caractéristiques servent pour la communication acoustique, verbale et visuelle. "Thinking in relations" (Gropius) c'était maintenant, à la venue du "Bauhaus électronique", implicite dans le code intérieur de l'âge digital.

culture intercom

La production, la transmission et la réception étant basées sur un code unique, il fut naturel pour les artistes d'assimiler l'employ de ce code et du réseau électronique. Cela conduisit vers un'intercommunication culturelle, la "culture intercom" qui avait été formulée et pratiquée depuis les premières années 60 par Stan VanDerBeek. Au temps des premières transmissions satellites ("Telstar", 23 Juillet, 1962) il proposa des bibliothèques d'images comme véhicule pour un langage non-verbale internationale. Il croyait possible, via satellite et avec un code, un "emotional denominator", arriver à toutes les âges et culture "Il y a au monde (en 1970) environ 700 millions d'analphabètes Nous ne pouvons pas perdre notre temps ni le calculer

erronément." (6)

télécommunication Lorsque la télécommunication commença à être employée dans la communauté artistique, pendant la seconde moitié des années 70, la technologie des satellites en faisait partie. L'image virtuelle d'un objet quelconque d'un corps ou d'un paysage, peuvent être diffusées instantanément dans n'importe quel endroit sur la terre. Cela fut réalisé pendant le "Satellite project" en 1977 par Sherrie Rabinowitz et Kit Galloway avec l'aide de la NASA, via-satellite US-Canadian Hermes CTS. Quatre danseurs, deux en Californie et deux en Maryland, dansèrent ensemble dans un espace virtuel. "Nous considérons les systèmes de la communication et de l'information comme des milieux où les gens vivent", explique Sherrie. "Ainsi nous considérons l'esthétique de ce milieu: la formation de l'espace."

architecture Et Gene Youngblood ajoute: "Elle invoque l'architecture: les milieux de l'information peuvent être exaltants et évocateurs comme des cathédrales (computer networks) ou misérables et inhumains comme des ghettos (mass media). Comme les bâtiments peuvent être démocratiques ou oppressifs, d'autre part l'architecture de l'espace électrique peut déterminer des relations possibles entre les gens, établir le contour du désir."(7)

ISDN pour l'art J'ai introduit le modèle "ISDN for art" en 1984-85 comme un système pour la communication universelle de l'art et des technologies de la Gestalt pour les années 90. L'année suivante J'ai élaboré ses aspects dans l'exposition "Terminal Art" - pour ars electronica à Linz, Autriche.<sup>(8)</sup> Je voudrais mettre en évidence que ISDN favorise la coexistence de modes de communication différents, comme la parole, le texte, les données et encore les images sur un terminal avec les 64 kilobits standard par seconde. Mais avec la lumière comme médium, avec des guides d'ondes optiques comme conducteurs, avec les chips qui exécutent les fonctions digitales à une vitesse comparable, cela va changer tout dans les premières années 90. (9)

le musée vivant

Certains aspects de ce réseau artistique universel qui émerge ont été évidents dans l'oeuvre d'artistes de tous les pays des années 70. Un bon exemple est "The Living Museum", qui a été conçu par le ANNPAC Canadien et eut son premier colloquium en été 1979. Avec l'emploi de terminal computers à bon marché et d'un ou plus time-sharing computer data services un certain nombre d'organisations artistiques commença un réseau des données interactif et basé sur l'art. (10)

V.A.N.

Un autre exemple qui souhaite le ISDN for art: le "Videotex-Art-Network" (V.A.N.) à l'Académie du Design à Offenbach/Main. Le groupe pour la recherche et le développement des media, dirigé par Manfred Eisenbeis, s'est occupé pendant des années de videotex comme système graphique. Le projet naît de ce forum international pour l'emploi culturel et artistique du medium, afin de faciliter l'échange de messages, images, textes et observations entre nations et continents via téléphone

echo chamber  
fluid creativity

L'imminent "ISDN for art" est, d'un côté un réseau de données, une bibliothèque d'images, une boîte à lettres de recherches. De l'autre côté c'est une sorte de echo chamber pour la pensée associative et la création - une créativité fluide. Comme Roy Ascott dit: "Les réseaux de computers rendent possible une amitié et une créativité planétaires auxquelles aucun autre moyen de communication n'a été capable de parvenir. Une raison est peut être que le réseau te mets en dehors de ton corps plongeant ton esprit dans une sorte de mer hors du temps. (12)

projets pilote

Pour résumer: Il est important pour la communauté artistique de développer des projets pilotes dans le domaine du réseau. Ce n'est pas important si ces projets s'appellent télématiques ou télécommunications, Le Musée Vivant ou ISDN for art. Ce qui est important c'est que la communauté artistique formule les fondements de la communication visuelle et de l'image dans le cadre de la technologie de l'information.

ECOTECHNOLOGIE: Design avec écologie

AI - pensée  
fluide

Pour l'ars electronica de 1986 et dans l'exposition de la "Terminal Art" j'ai focalisé mon travail sur le sujet "Artificial Intelligence - Fluid Thinking". L'intelligence manipulatrice confrontée avec l'Intelligence fluide. Ma métaphore pour cela: quatre récipients en verre remplis avec de l'eau teinte en différentes nuances de bleu, le symbole de la fluidité. La leçon de l'intelligence artificielle est désespérée si comparé avec la naturelle - eau, sable et lumière. Ce laboratoire était intitulé "Stake of artificial Intelligence", une carte pas finie, même chaotique entre la connaissance et la non-connaissance. "Le réel n'est pas rationnel, il est intelligent" dit Michel Serres.

ciel et océan

Pour la première conférence "Sky and Ocean" de 1981 j'ai exprimé mes réflexions sur le ciel et l'océan, c'est à dire: Aussi bien l'espace intérieur que l'extérieur de la terre sont des glaces de notre expérience contemporaine. Ils nous libèrent spirituellement et physiquement. L'espace intérieur et l'extérieur ont changé notre conception visuelle de la planète et le système planétaire dans son ensemble." (13)

manifeste de la  
sky art

De la 4e et dernière Sky Art Conference de 1986 émerge un manifeste qui fut télécommuniqué à balayage lente aux artistes de l'Université de Sao Paulo du Brésil. Ecrit par le sky artist Otto Piene, inspireur et façonneur de la sky art, c'est un véritable manifeste pour le "design" avec l'écologie: "Notre tension vers l'espace constitue un'extension infinie de la vie, de l'imagination, de la créativité humaine. L'ascension vers le ciel se reflète dans la descente dans l'espace intérieur qui réfléchit le cosmos" et "L'artiste est un poète de frontière avec les instruments sensoriels de l'artiste, il va dans l'espace pour étendre les perspectives humaines sur le "nouveau monde" - ciel et espace."

expansion

Le manifeste montre l'expansion de la nouvelle vision pour une nouvelle société. Dans les années 50 les rapports dialectique entre la technologie et les forces énergétiques des espaces les plus vastes, le firmament, la mer et le désert commencèrent à se développer sur un nouveau niveau. L'âge des premiers satellites a engendré une nouvelle conscience: Le besoin d'une nouvelle expression de notre appréciation de la nature.

ecotechnologie Les conséquences épouvantables de la haute technologie et la menace pour notre milieu, me force à soulever la question de l' "ECOTECHNOLOGIE: Design avec écologie". Dans cette proposition c'est implicite une référence à la notion de "comprehensive design" (Buckminster Fuller) et au design comme "l'effort concient et intuitif d'imposer un ordre significatif" (Victor Papanek). (14)

Ecotechnologie signifie l'application d'instruments, de matériaux et de procédés technologiques de façon à les harmoniser vraiment avec la nature, avec l'habitat de plantes, animaux et hommes, avec les plus vastes zones de notre habitat écologique, justement avec le globe entier et l'espace cosmique au delà.

photovoltaïque Un bon exemple d'écotechnologie est le photovoltaïque, c'est à dire l'emploi de la lumière du soleil comme source d'énergie. L'emploi de la lumière comme moyen créatif remonte aux anciennes civilisations mais si nous dépouillons cette conception de ses contenus mythiques et religieux nous trouverons une conception tout à fait nouvelle. Ils pressentiront le réalisable, et peut être inevitable âge solaire.

énergie Tous les phénomènes énergétiques interagissent strictement parce que il n'y a pas de sources d'énergie, il y a des transformations d'énergie, L'énergie devint le carrier dans le continuum spatial et temporel pénétrant dans l'art pictural au début du siècle. (Le premier futurisme russe et italien). L'énergie est probablement le lien entre les sphères des phénomènes artistiques et naturels. Heinz Mack, le premier "Zero" - artiste: La constellation cosmique de notre existence, dont la vie artistique semble être une étoile lumineuse, c'est en même temps un immense système d'énergies d'abondance inconcevable. Nous ne sommes pas perdus dans cette quantité d'énergies cosmiques si nos énergies mentales et spirituelles restent actives." (15)



L'artiste du système expert: La culture des computers  
de la 5e génération.

esprit  
d'initiative

Dans un document récent à propos de l'interface avec la machine, René Berger a invité les intellectuels à récupérer l'initiative en intervenant dans la dynamique des décisions quotidiennes; Cela peut être une réelle innovation! (16) C'est justement dans ce sens que j'entends cette question. Plus tard je voudrais définir quelques possibilités d'action de l'art et de la Gestaltung au dedans du cadre des systèmes experts e de l'intelligence artificielle (AI)

image

Fondamentalement ces questions conduisent vers une nouvelle définition de l'image à l'intérieur d'une riche tradition artistique ainsi que dans un complexe réseau culturel, social et artistique d'aujourd'hui. Jusqu'à présent il y a beaucoup d'experts, mais que dire des systèmes experts (XPS) fondés sur des principes conositifs sur lesquels aucun expert d'art visuelle peut être d'accord?

Des experts  
à Chelm

Parfois j'ai la sensation de vivre dan la légendaire ville juive de Chelm avec ses aimables fous. Lorsque le rabbin de Chelm se rendit à la prison, tous les détenus avec une seule exception se déclarèrent innocents. Le rabbin alors convoqua un concil de sages et leur recommanda de faire construire deux prisons à Chelm: l'une pour les coupables et l'autre pour les innocents. La Chelm des experts d'aujourd'hui aimerait aussi deux systèmes: L'un pour les experts et l'autre pour la communauté des systèmes experts.

l'artiste des  
systèmes  
experts

Pour échapper à cette jungle de définitions, je voudrais parler de l'artiste des systèmes experts lui-elle même. Figurativement cela signifie un système vivant, ne pas orienté vers la machine; un artiste qui est expert de la perception sensuelle, des structures visuelles de la création et de la recherche; un artiste qui donne de la Gestalt au

connu et à l'inconnu, soit avec, soit sans media électroniques, processus et résultats; un artiste qui puisse créer les coordonnées visuelles, intelligibles et intelligentes avec lesquelles nous percevons Wirklichkeit als Gestalt, la réalité comme Gestalt.

L'image  
intelligente

L'image intelligente stimule notre perception et notre connaissance et les articule. Ce n'est pas privilège de l'image synthétique ou électronique. Seulement l'intelligence pure de l'image créée par l'artiste même peut être le produit du vu et du senti, avec des formes et des couleurs, restant objective et subjective. Cette intelligence est distincte de la "connaissance" verbale, basée sur le texte

Si connaître inclue le genre de fondamentale perception visuelle que la langue allemande appelle Schauen (l'état d'expérience qui précède les structures visuelles en "regardant"), alors il est improbable de jamais arriver à accumuler cette connaissance. On peut accumuler et conserver des "structures", des items qui pourraient être importants pour les data archives d'histoire de l'art. Mais cela n'a rien à faire avec "L'art intelligente: l'artiste du système expert", comme j'ai intitulé le chapitre finale de mon dernier livre "The Electronic Bauhaus: Creating with Environment". (17)

Nouveaux paradigmes  
nouvelles techniques

Dans sa conférence au symposium de ars electronica de 1987 sur les arts dans l'âge de AI, Mihai Nadin a affirmé que la machine intelligente a ("contient") un certain sens de l'histoire et qu'elle montre aussi conscience de ça. Les techniques de AI sont en réalité, comme il dit "mal indiqué pour traiter les problèmes de la vision car, sans exception, elles sont basées sur des paradigmes dont l'origine se trouve dans l'usage linguistique et dans la logique, le long de l'axe synchronique. Par conséquent on doit ou établir de nouveaux paradigmes ou développer des

techniques qui irons tenir compte du traitement qualitative des images et des dynamiques (axe diachronique) implicite dans un image." (18)

image machine

A titre d'exemple, Nadin a comparé la représentation CAD d'un produit future (un problème de computer graphics) avec la capacité d'identifier les éléments marquants d'un problème pour la tâche présente des designers et de produire des solutions en employant des règles incluses dans un programme et produites par le AI. Ce qu'on appelle aujourd'hui "image-machine" peut prétendre à avoir ce genre d'intelligence seulement s'elle prend en considération soit la perception humaine soit la création de la Gestalt. Car cela est inséparablement relié à bien plus qu'un approche du côté de la machine, une notion fondamentale d'une telle "image-machine" doit inclure l'interaction de l'approche vers l'humaine et de celui vers la machine. C'est le vrai nouveau paradigme du milieu sensible où la réalité n'est pas purement falsifiée mais où, encore selon René Berger: "la machine, l'intière technologie et le computer sont unis avec nous pour élaborer un milieu vital nouveau."

interaction

Je crois, selon mon expérience professionnelle dans le domain de l'art des media et du milieu, que la possible interaction se trouve dans le processus de créer, ou plus précisément de "couper" des réalités présélectionnées (film, video, son, dance, espace) dans le processeur digital où simplement de laisser interférer la réalité avec les technologies interactives dans le temps réel et dans la vie réelle.

On ne croit pas que la réalité elle-même ou les instruments ne soient intelligents. Il est l'interférence du "createur" humaine qui constitue l'image comme intelligente, car c'est sa connaissance à créer la jamais finale, toujours changeante Gestalt. Oui, c'est de bon sens ! Ou au moins le devrait être.

Comme j'ai déjà dit, je suis ma voie à travers la jungle d'experts, des compétences, systèmes experts presque contraint par l'image basée sur la 5e génération- avec une 6e génération de computer neurals et optiques qui s'approche déjà. (19)

apprendre la singe

Un roi, vieux et excentrique, appela le chef rabbin et lui dit: "Avant de mourir je veux que tu apprennes à parler à ma singe. Et fais-le dans un an ou ta tête sera tranchée." "Mais votre majesté, dit le rabbin, pour faire cela j'ai besoin de plus qu'un an, au moins j'en ai besoin dix."

"Je t'en accorde cinq et pas un jour en plus." le rabbin revint à la maison, rapporta au peuple l'ordre du roi et tous lui demandèrent qu'est-ce qu'il aurait fait. "Et bien, dit-il, pendant cinq années il y a beaucoup de choses qui peuvent se passer. Le roi pourrait mourir. Ou moi, je pourrais mourir. Ou la singe pourrait mourir. Et en outre, pendant cinq années, qui sait, peut être je serai capable d'apprendre à parler à la singe."

le producteur  
d'images  
intelligentes

On se trouve dans la même situation si l'on passe du système expert graphique au bien plus difficile producteur d'images intelligentes. Pour la troisième conférence annuelle sur "AI for Society", en 1985, organisée par le SEAKE Centre du Polytechnique de Brighton, Graham J. Howard prépara un document sur l'art et le design envers AI à propos de la nature de la compréhension de l'image, de l'usage de l'image et des implications sociales et politiques des images.

Tandis que les systèmes graphiques experts seront capables seulement d'améliorer l'habileté des experts visuels à manipuler les éléments visuels dans un format séquentiel de configuration, le producteur d'images intelligentes devra être aussi consommateur d'images intelligentes. "Il devrait être capable de comprendre les images afin de produire intelligemment des images. Comprendre les images -ajouta M. Howard- impliquerait l'emplacement de l'image dans le contexte de la connaissance et dans les structures de la croyance, demanderait l'élaboration spécifique de son contexte et ou moins de ses contextes potentiels."

symbolès

Si les processing systems cognitifs de l'information de la 5e génération seront spécifiquement désignés à traiter symboles et non seulement nombres et si les systèmes experts actuels seront leurs projets pilotes, dans ce cas l'art et le design pourrons apporter leur riche héritage de langages visuels. Mais il y a une opportunité même plus grande dans l'avenir, c'est à dire dans le développement des computers optiques neurales où les éléments optiques seront rangés de la même façon des neurons dans le cerveau, soit électroniquement soit avec des hologrammes.

Le "Bauhaus électronique" coopérera au développement du software spécifique de l'art et du design. De nouveau, cela devrait se vérifier dans le contexte de la tradition de nos exigences sociales et culturelles, presque le "Parliament of social design" de Moholy-Nagy. Cette prévision me rafforce dans la conviction d'être <sup>début</sup> sur les épaules de beaucoup de professionnels de la nouvelle vision pour une nouvelle société, quelqu'un d'entre eux se reunit autour du Bauhaus, au début en Allemagne et depuis l'émigration, aux Etats-Unis. Dans ce cas l'histoire confirme les expériences pratiques d'aujourd'hui.

Notes

1. Sibyl Moholy-Nagy, Laszlo Moholy-Nagy: Ein Totalexperiment (Mainz, Berlin: Florian Kupferberg, 1972), p.41; original américaine: Moholy-Nagy. Experiment in Totality (Cambridge, MA: M.I.T. press, 1969).
2. Ibid., p.13
3. Jürgen Claus, "Gestalt-Technologie. Die Expansion der Medienkunst in den achtziger Jahren", Kunst und Technologie (Bonn: BMFT, 1984), pp.9-13. Version anglaise: "Expansion of media art", in ars electronica (Linz: 1984), pp.177-179. Technologie de la Gestalt a été maltraduite ici comme "design technology". Dans un contexte plus vaste, l'idée de formes organiques s'adaptait particulièrement à la psychologie de la Gestalt, "dont les précept cardinal était que la perception de la totalité précède la compréhension des parties". Philip C. Ritterbush dans son livre The art of Organic Forms (Washington, D.C./Smithsonian, 1968 p.87)
4. McLuhan et Harley W. Parker notent dans leur livre très intéressant "Beyond the Vanishing Point" (1968) que "Seurat, avec le divisionism, anticipe la reproduction en quatre couleurs et la télévision en couleurs", mais cela nous reporte à l'intuition de Moholy que "Seurat par exemple, avec le pointillisme, anticipe intuitivement la science de la photographie en couleurs" Richard Kostelanetz, "A Mine of Perceptions and Prophecies", dans R.K., Moholy-Nagy (New York: Praeger Publishers, 1970), p.214.
5. Laszlo Moholy-Nagy, Vision in Motion (Chicago: Theobald, 1947), pp.13-16.
6. Stan VanDerBeek, dans Stewart Kranz, Science Technology in the Arts (New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1974), p.240.
7. Gene Youngblood, "Virtual space. The electronic environments of mobile image", in Computer culture (Linz: 1986) pp.351-352.
8. Jürgen Claus, ChipppppKunst (Berlin, Frankfurt: Ullstein Materialien, 1985), p.123; idem, "The electronic screen", in ars electronica (Linz 1986), pp.353-370.
9. Une guide d'onde optique peut avoir une capacité de transmission de environ 100 fois un conducteur en cuivre. En comparaison avec les 64 kilobits par seconde on aurait besoin de 144 mégabits par seconde = une capacité d'accumulation de 65,536 bit. Elle est formée de 150.000 éléments sur un cristal de silicium de

10. cfr. "The living Museum" in Spaces by artists ed. Tanya Rosenberg (Toronto, ANNPAC, 1979), p. 107-154.
11. cfr. Programm Mosai. Handbuch für die Gestaltung von Bildschirmtext ed. Manfred Eisenbeis (Nürnberg, Vrlag Müller, 1985), idem, "Videotex Art Network", ars electronica (Linz, 1986), pp. 354-356.
12. Roy Ascott, "Art and Telematics" in Art-Telecommunication ed. Heidi Grundmann (Wien, Vancouver, 1984) pp. 29-30
13. Sky art conference '81 (Cambridge, MA, M.I.T., 1981) p. 50.
14. Victor Papanek, Design for the Real World (London, Thames and Hudson, 1984), p. 4
15. Heinz Mack, "Kunst als Ausdruck von Energie" (Art and expression of energy), a talk with J.C. in "kunstreport (Berlin: 1, 1981), p. 11
16. René Berger "Changements technologiques et nouvelle dimension esthétique: l'interface avec la machine", matériaux du Séminaire International et du Laboratoire "Visual Arts and the New Media , Offenbach/Main, 1987
17. Jürgen Claus, Das Elektronische Bauhaus. Gestaltung mit Umwelt (Zürich, Osnabrück, Edition Interform, 1987.
18. Mihai Nadin, "Image Machine and Artificial Intelligence matériaux pour ars electronica, 1987.
19. La première conférence publique sur les computer neurales eut lieu à San Diego, le 21-24 Juin 1987, je voudrais citer ici l'article "Optical neural computers" de Yaser S. Abu-Mostafa et Demetri Psaltis, membres de la faculté de Caltech, Pasadena (Scientific American, March 1987, pp. 66-73) :  
"Y a-t-il une autre technologie, de laquelle pouvoir construire des computer, qui ne souffre pas de ces limitations en communication de données ? L'activité des cristallins en suggère une. Les cristallins reçoivent la lumière de chaque million de points entrant dans la pupille d'entrée et la redistribuent aux millions de capteurs de la rétine. Il est dans ce sens que les cristallins peuvent être considérés comme des instruments capables de haute interconnexion: la lumière, provenant de chaque point de l'image, se focalise dans la rétine. En outre des rayons multiples de lumière peuvent passer à travers des lentilles ou des prismes et rester séparés. En réalité deux rayons de lumière, contrairement aux fils électriques, peuvent

se traverser sans aucune conséquence. Il est l'habilité d'établir un réseau de communications extensives de la technologie des semiconducteurs dans ses applications au calcul."