

09 décembre 2014, ENSA Paris La Villette

# Architecture numérique et imaginaires du cyberspace

Marion Roussel  
GERPHAU MCC-UMR LAVUE 7218  
ENSA Paris La Villette / Université Paris 8  
[roussel.marion@hotmail.fr](mailto:roussel.marion@hotmail.fr)  
[DNArchi.fr](http://DNArchi.fr)



« Tournant numérique »  
et imaginaires du cyberspace

# « Tournant numérique » et imaginaires du cyberspace

## Un bref rappel sur l'émergence du « tournant numérique »

- **A partir des années 1950-1960** : recherche d'application de la cybernétique à l'architecture (notion d'entropie et de conservation de l'information, boucles de rétroaction, etc.), en particulier en Angleterre et aux Etats-Unis

-**Exemples** : expérimentations architecturales d'Archigram, de Constant, de Fuller ou de l'architecture radicale des années 1960-1970

- Christopher Alexander, notion de « **pattern** » (motif, patron) évoquée par Wiener dans *The New Landscape of Art and Science* (1956): hypothèse que des processus informationnels découlent des patterns, c'est-à-dire une traduction visuelle et spatiale de phénomènes cybernétiques comme les boucles de feedback.

Christopher Alexander, *Notes on the Synthesis of Form*, 1964 - *De la synthèse de la forme*, 1971

- Gordon Pask, « The Architectural relevance of Cybernetics », *Architectural Design*, septembre 1969, p. 494-496

# « Tournant numérique » et imaginaires du cyberspace

## Un bref rappel sur l'émergence du « tournant numérique »

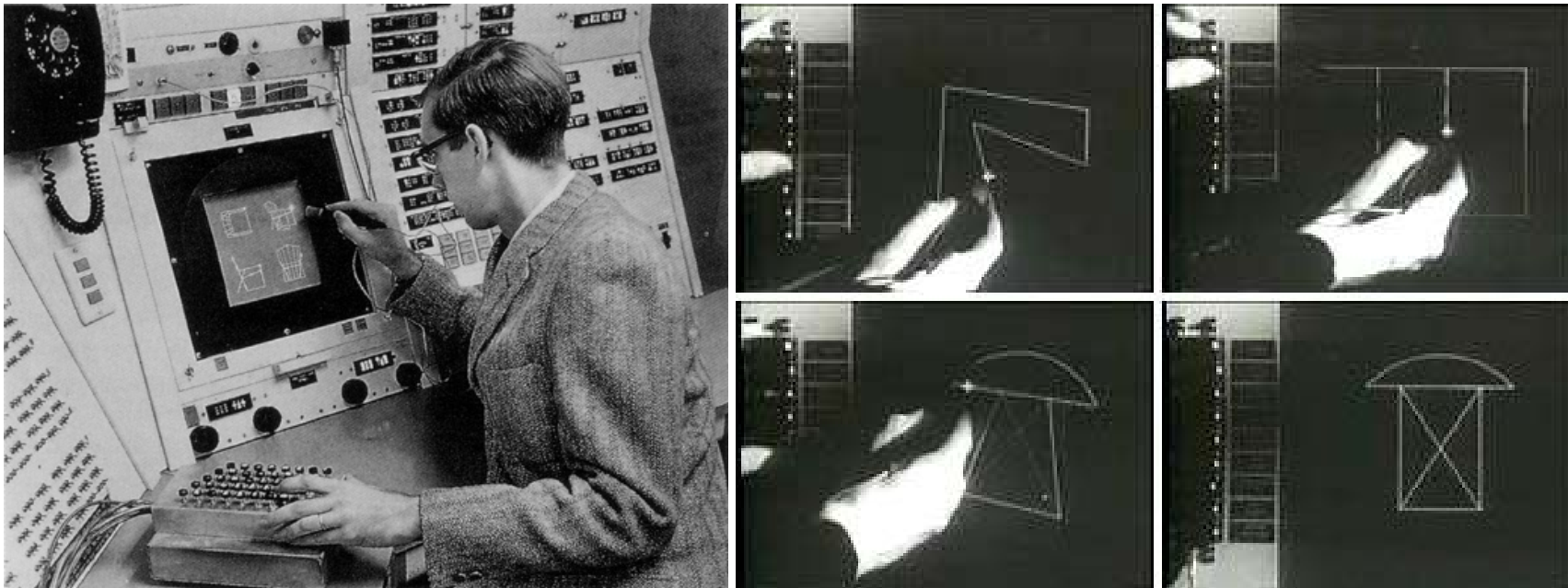
- 1967 : fondation du **LUBF** (*Land Use and Built Form Studies*) par **Leslie Martin** à l'Université de Cambridge (Angleterre) : transformer la conception architecturale en une pratique assistée par ordinateur
- 1969 : fondation par **Nicholas Negroponte** du groupe de recherche « **Architecture Machine** » au sein du MIT (Etats-Unis)
- 1980 : fondation par **Christos I. Yessios** du programme « **Computer Aided Architectural Design** » à l'Ohio State University (Etats-Unis)
- 1981 : fondation d'**ACADIA** (*Association for Computer-Aided Design in Architecture*) par **William J. Mitchell, Christos I. Yessios** etc.
- 1985: fondation par **Nicholas Negroponte** du « **Media Lab** » au sein du MIT
- 1994 : fondation du **Paperless Studio** par **Bernard Tschumi** à la Columbia Graduate School of Architecture, Planning and Preservation (GSAPP) à New York.  
Premiers enseignants : Greg Lynn, Hani Rashid (Asymptote), Jesse Reiser, Stan Allen, Bill Mac Donald et Sulan Kolatan (KOL/MAC)

# « Tournant numérique » et imaginaires du cyberspace

## Un bref rappel sur l'émergence du « tournant numérique »

-1963 : **Sketchpad**, par **Ivan Sutherland**

Développé à l'occasion de sa thèse de doctorat au MIT sous la direction de **Claude Shannon**  
1<sup>er</sup> logiciel de CAO (Conception Assistée par Ordinateur), première interface interactive de conception graphique: utilisation des ordinateurs comme outils d'esquisse et de dessin.



# « Tournant numérique » et imaginaires du cyberspace

## Un bref rappel sur l'émergence du « tournant numérique »

« Tournant numérique » indépendant du développement de l'informatique personnelle et des logiciels de conception et de modélisation 3D mis à disposition des architectes.

- 1990: **Form.Z**, par **Christos I. Yessios**

Emblématique du tournant numérique en architecture.

Premier logiciel de type CAO à destination des architectes et permettant une **modélisation 3D** du projet architectural.

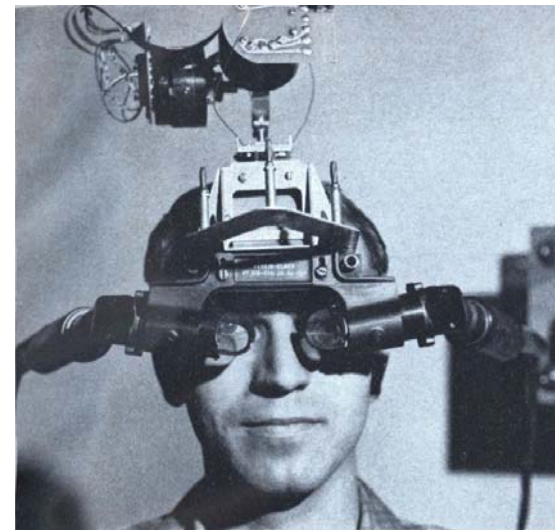
- Autres logiciels de modélisation 3D : **Parasolid** , 1993 – **SolidWorks**, 1995, etc...

# « Tournant numérique » et imaginaires du cyberspace

## Environnements immersifs et réalité virtuelle : premières expérimentations



Morton Heilig, Sensorama Machine, 1962  
Cabine individuelle qui permet de visionner des films en reliefs,  
auxquels sont ajoutés des vibrations, des odeurs, des courants d'air



Ivan Sutherland et Bob Sproull, Epées de Damoclès, 1965-1970  
Premiers casques de visualisation interactifs de réalité virtuelle  
(HDM, Head-Mounted Display)

# « Tournant numérique » et imaginaires du cyberspace

**L'attrait des architectes pour la question de l'immersion**

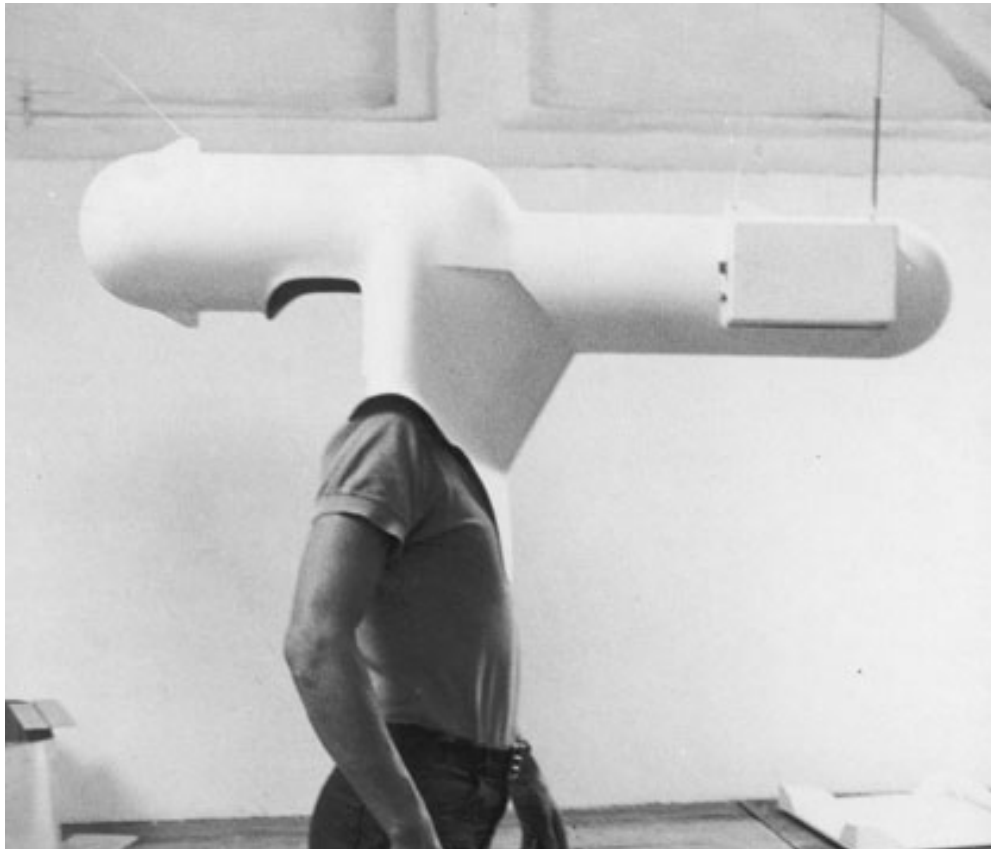


Haus-Rucker-Co, *Mind Expander I*, 1967



# « Tournant numérique » et imaginaires du cyberspace

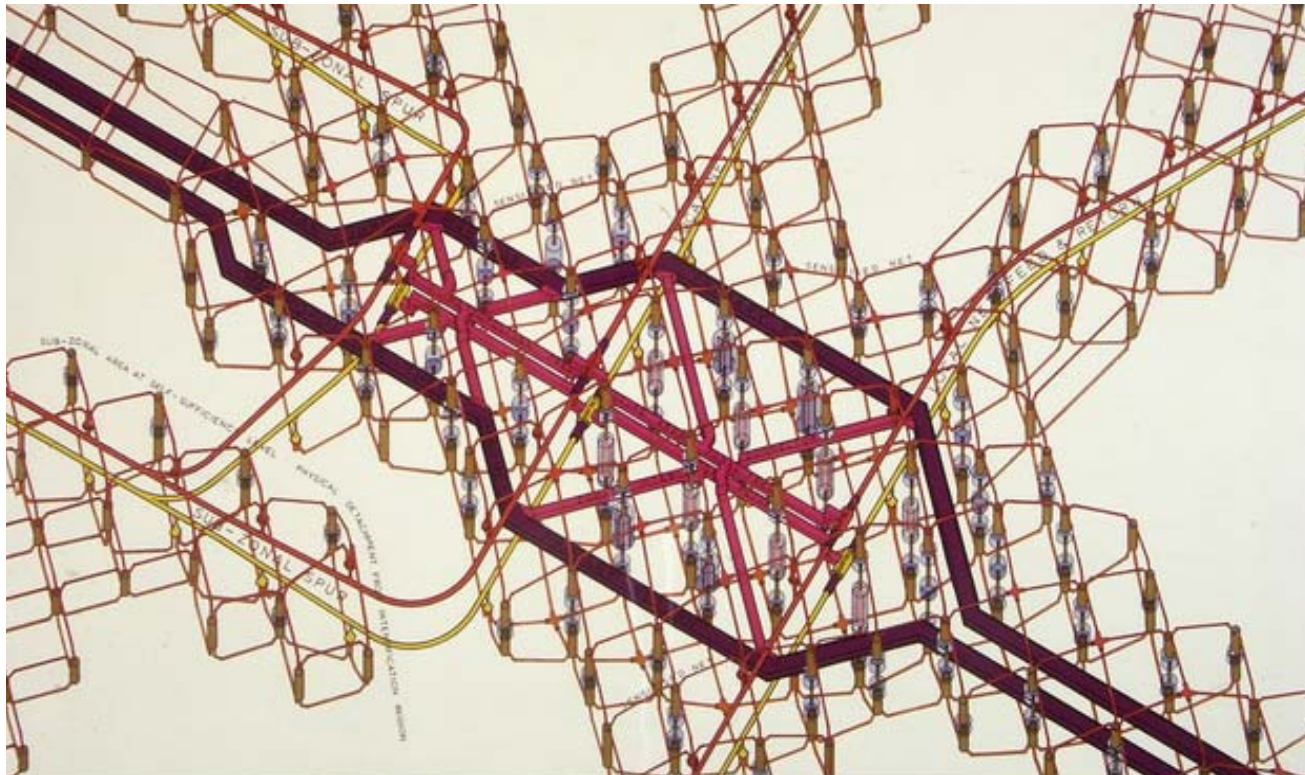
**L'attrait des architectes pour la question de l'immersion**



Walter Pichler, *TV Helmet*, "The Portable Living Room", 1967

# « Tournant numérique » et imaginaires du cyberspace

**L'attrait des architectes pour l'imaginaire du réseau informatique**

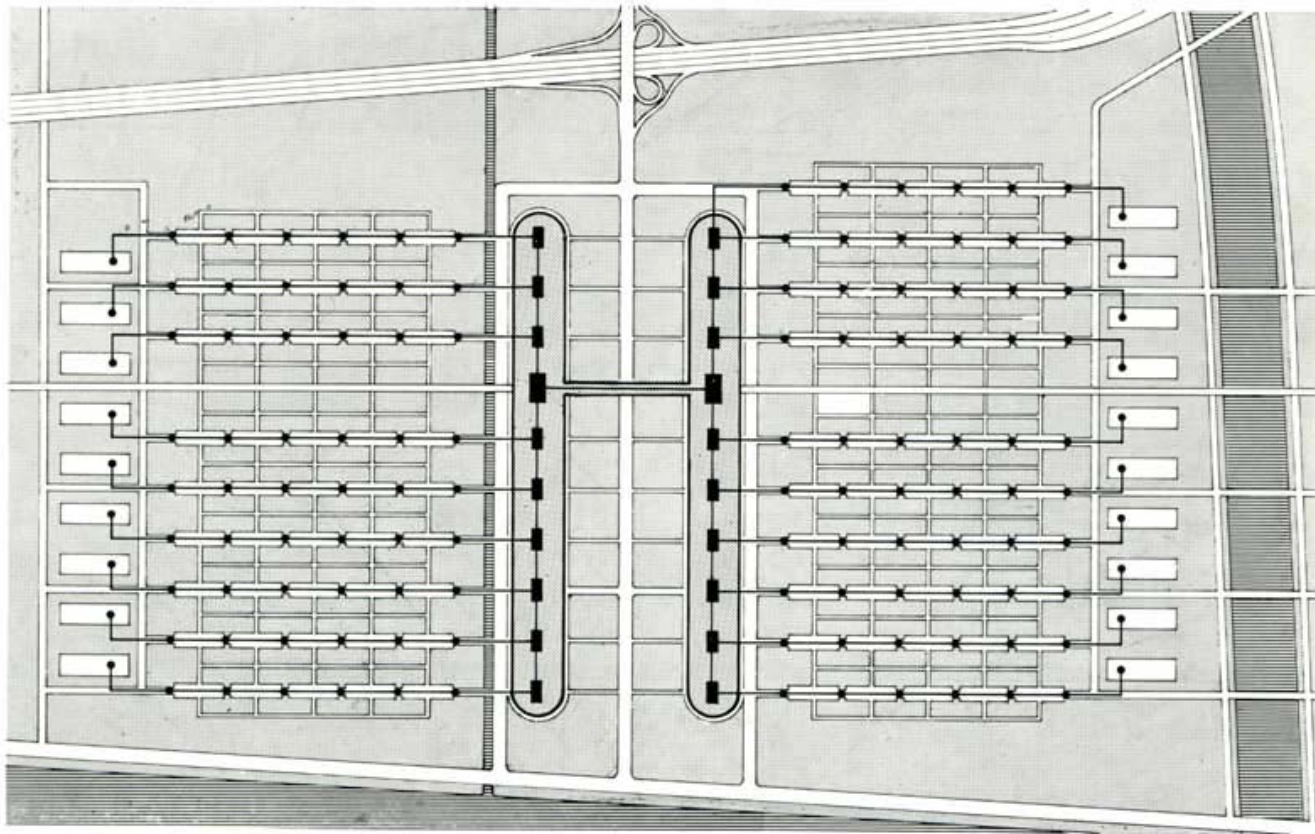


Dennis Crompton (Archigram), *Computer City*, 1964

# « Tournant numérique » et imaginaires du cyberspace

L'attrait des architectes pour l'imaginaire du réseau informatique

エネルギーネットワーク



Arata Isozaki, *Computer Aided City*, 1970-1972

# « Tournant numérique » et imaginaires du cyberspace

## Développement de l'informatique, Internet et mondialisation : que peut-être l'architecture à l'heure de l'émergence des TIC ?

### Architecture expérimentale :

Branche de la discipline architecturale dont le propos est de dépasser ou/et d'interroger les pratiques conventionnelles ou traditionnelles de l'architecture.

- projets conceptuels à caractère innovant et prospectif
- outils et procédures de conception nouvelles

Marie-Ange Brayer, "Collection Art et Architecture" [en ligne], *FRAC Centre*, URL:  
<http://www.frac-centre.fr/collection-art-architecture-15.html>.

Lebbeus Woods, "What Does It Mean?", in Peter Cook, *RIEA: The First Conference*, Princeton Architectural Press/AEDES, 1990.

Peter Cook, *Experimental Architecture*, Universe Books, 1970.

# « Tournant numérique » et imaginaires du cyberspace

## **Développement de l'informatique, Internet et mondialisation : que peut-être l'architecture à l'heure de l'émergence des TIC ?**

Interroger, à travers l'expérimentation, les évolutions de la société :

- Que veut dire habiter, comment l'activité de l'habitation se transforme-t-elle avec la mondialisation ?
- Quels impacts ont les TIC sur l'habitation ?
- Comment l'architecture s'empare-t-elle des TIC, donnant lieu à de nouveaux concepts ?

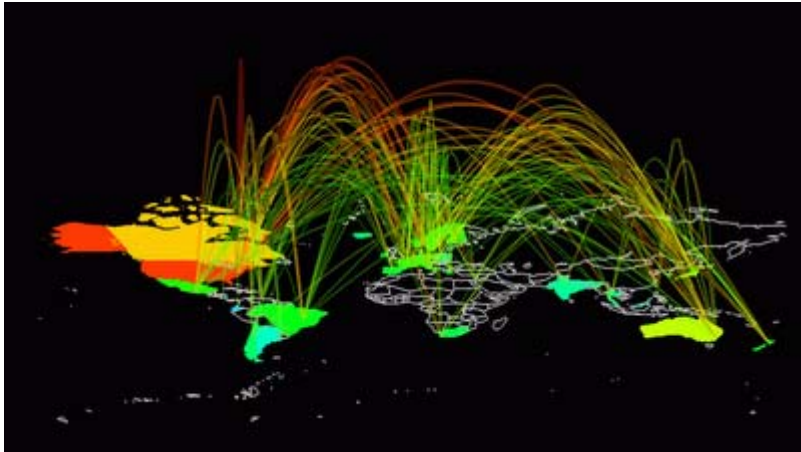
**Les imaginaires du cyberspace comme vecteurs et exemples de ces interrogations**

# Plan de l'intervention

1. Qu'est-ce que le cyberspace ?
2. Vers le cyberspace
3. Représentations du cyberspace
4. Cyberspace et architecture
5. Cas d'étude : l'architecture liquide de Marcos Novak
6. Quelques autres projets...
7. Le cyberspace aujourd'hui

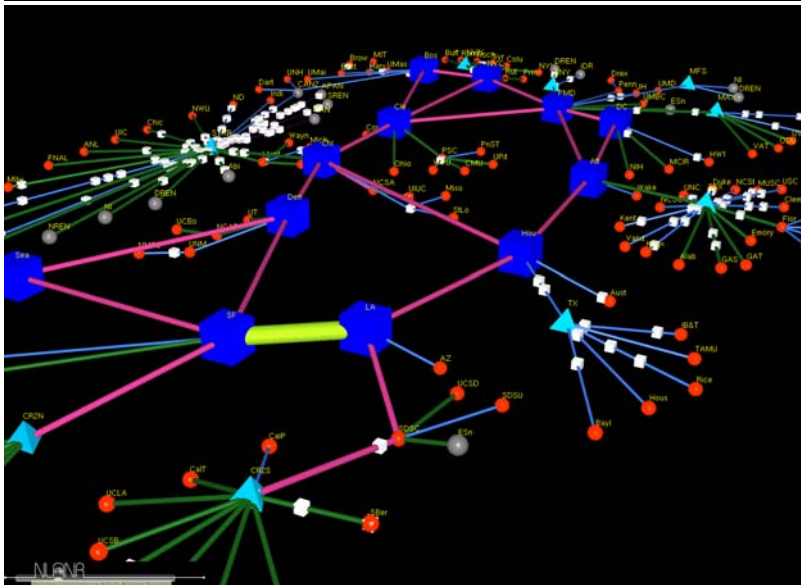
1. Qu'est-ce que le cyberspace ?

# 1. Qu'est-ce que le cyberspace ?



De l'anglais *cyberspace* = contraction des termes *cybernetic* (cybernétique) et *space* (espace).

Le cyberspace est d'abord un média (lat.: milieu), c'est-à-dire un moyen de diffusion d'information et de communication.



Petit Robert : « ensemble de données numérisées constituant un univers d'information et un milieu de communication, lié à l'interconnexion mondiale des ordinateurs »

<http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cybergeography/atlas/>



# 1. Qu'est-ce que le cyberspace ?

## Le cyberspace et la notion de virtuel

- Le virtuel ne s'oppose pas au réel mais à l'**actuel** :

« Le virtuel ne s'oppose pas au réel, mais seulement à l'actuel. Le virtuel possède une pleine réalité, en tant que virtuel...  
Le virtuel doit même être défini comme une stricte partie de l'objet réel [...]. »

G. Deleuze, Différence et répétition, Ed. P.U.F., 1968, p. 269.

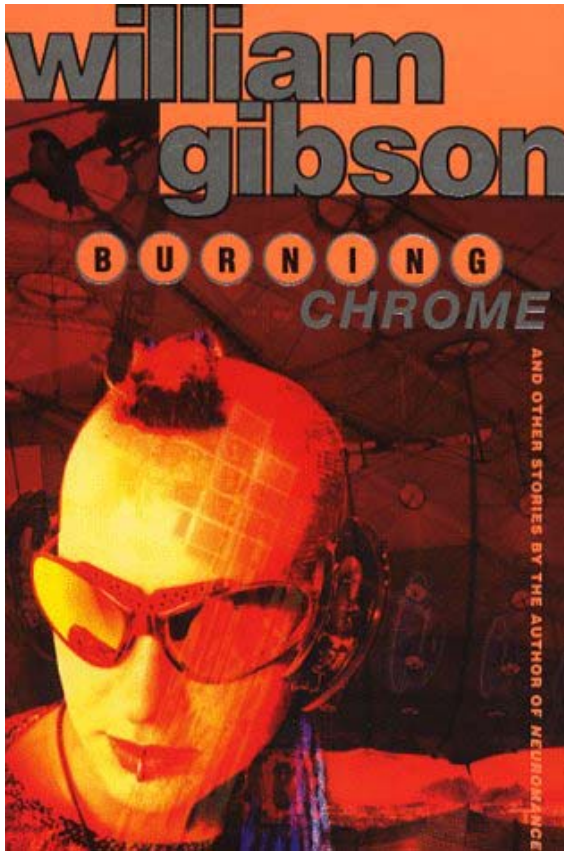
- Actuel et virtuel sont deux phases du réel qui ont **une valeur égale** et existent **solidairement**.

- Le cyberspace **existe bien « réellement »** : existence phénoménologique, au niveau de la perception et de l'expérience humaine, de la pensée et de l'art.

Il n'est pas **pas en acte**, n'a pas physiquement lieu mais il est **perceptible et expérimentable** via l'ordinateur.

# 1. Qu'est-ce que le cyberspace ?

## Premières apparitions du terme



William Gibson : né en 1948, écrivain américain de science fiction cyberpunk

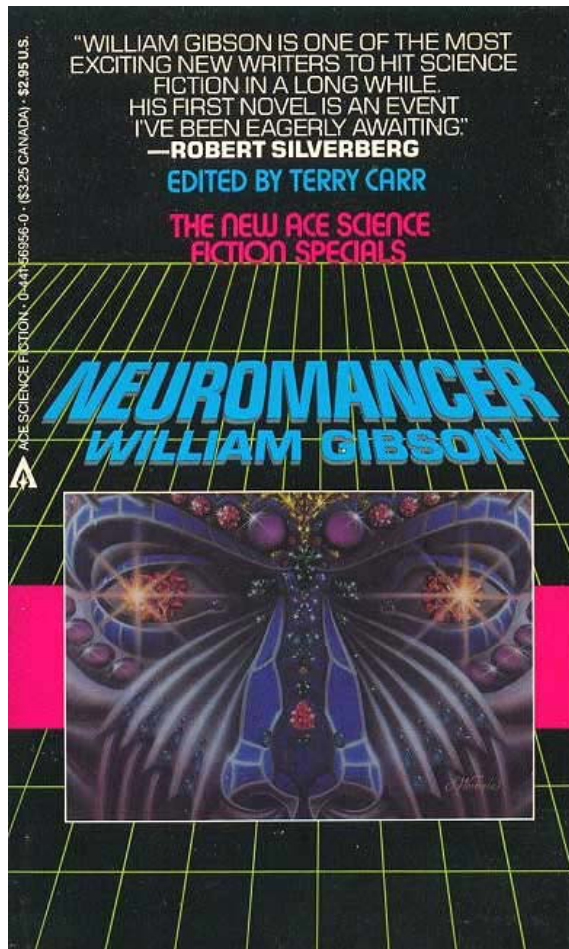
- *Burning Chrome (Gravé sur Chrome)*, 1982, *Omni* (magazine de science-fiction américain). Disponible en France aux éditions J'ai Lu, 2006.

« Ono-Sendai "Cyberspace Sept" » = console qui permet d'accéder à un réseau informatique global défini comme un :

*« non espace incolore de la matrice de simulation, l'hallucination consensuelle électronique qui facilite les manipulations et l'échange d'énormes quantités de données ».*

# 1. Qu'est-ce que le cyberspace ?

## Premières apparitions du terme



W. Gibson, *Neuromancien* (1984), France Loisirs, 2000.

*« Une hallucination consensuelle vécue quotidiennement en toute légalité par des dizaines de millions d'opérateurs, dans tous les pays, par des enfants à qui des concepts mathématiques sont ainsi enseignés... Une représentation graphique de données extraites des mémoires de tous les ordinateurs du système humain. Une complexité impensable. Des traits de lumières disposés dans le non-espace de l'esprit, des amas et des constellations de données. Comme les lumières de villes, dans le lointain. » [Gibson 2000 : 74-75]*

# 1. Qu'est-ce que le cyberspace ?

## Trois cyberspaces

- **Cyberspace gibsonien**
- **Cyberspace barlovien**
- **Réalité virtuelle**

# 1. Qu'est-ce que le cyberspace ?

## Trois cyberspaces

- **Cyberspace gibsonien** : « premier » cyberspace, cyberspace de fiction, à la source et fusionnant le cyberspace barlovien et la réalité virtuelle. Réseau informatique global qui crée un nouvel espace qui vient comme se superposer à notre espace quotidien.

Accessible par téléprésence via des équipements type datasuit, casques de visualisation et un terminal informatique (ordinateur ou console)

Habité d'avatars (téléprésence humaine) mais aussi d'intelligences artificielles dont c'est le milieu « naturel ».

# 1. Qu'est-ce que le cyberspace ?

## Trois cyberspaces

- **Cyberspace barlovien** : réseau informatique international existant (d'après John Barlow, fondateur de l'Electronic Frontier Foundation) = WWW, Internet, métavers (Second Life) etc.

*« le cyberspace désigne ce nouveau milieu de communication émergent de l'interconnexion mondiale des ordinateurs : c'est une infrastructure matérielle de communication numérique et un univers d'information abritant des êtres humains qui y naviguent et l'alimentent »*

Pierre Lévy, *Cyberculture. Rapport au Conseil de l'Europe*, Ed. Odile Jacob, novembre 1997.

Internet : système d'interconnexion de machines qui constitue un réseau informatique mondial = infrastructure

WWW: système hypertexte public fonctionnant sur Internet et accessible grâce à un navigateur = une application d'Internet. Autres applications : messagerie instantanée, peer-to-peer etc.

Métavers : environnement de réalité virtuelle persistant (qui continue à évoluer en l'absence des joueurs) accessible par le WWW. Exemple : Second Life, World of Warcraft.

# 1. Qu'est-ce que le cyberspace ?

## Trois cyberspaces

- **Réalité virtuelle** : environnement réel ou simulé dans lequel l'on expérimente une situation de téléprésence, c'est-à-dire la sensation réaliste d'être immergé dans un sensorium artificiel informatiquement généré (Jaron Lanier, pionnier de la RV).



Utilisation de datasuit (combinaison), datagloves (gants de données), casques de visualisation ou encore de système CAVE (Environnement virtuel automatique CAVE)...

# 1. Qu'est-ce que le cyberespace ?

## Caractéristiques du cyberespace

**Le cyberespace est soumis à trois caractéristiques fondamentales :**

- la **computabilité**: les objets du cyberespace ne sont pas statiques mais dynamiques, toujours modifiable par le calcul
- la **réticularité** : les objets du cyberespace sont toujours reliés les uns aux autres, en réseau (liens hypertextes etc.).
- la **discursivité** : la matière même du cyberespace est celle du discours, soit l'agencement de signes produisant du sens.



# 1. Qu'est-ce que le cyberspace ?

## Caractéristiques du cyberspace

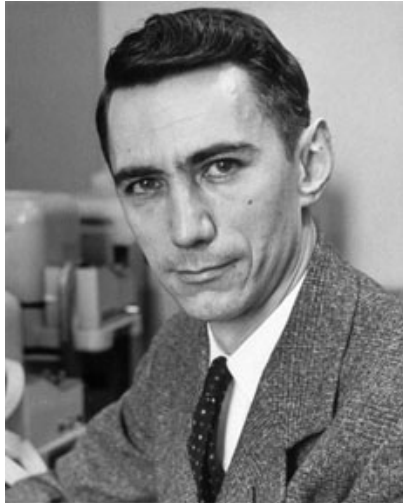
**Le cyberspace n'est pas soumis de facto au modèle réaliste euclidien :**

- D'autres formes de spatialité et d'appréhension de l'espace, d'autres géométries, d'autres topologies, d'autres temporalités, d'autres règles de parcours sont possibles. Beaucoup des lois de la géométrie et de la physique peuvent être réinventées.
- Pour autant, c'est ce modèle qui est le plus souvent choisi dans la représentation du cyberspace et notamment dans les métavers ou dans les systèmes de réalité virtuelle : affaire de convenance, facilitant l'orientation, la navigation, etc.

## 2. Vers le cyberspace

## 2. Vers le cyberspace

### La théorie de l'information



Claude Shannon (1916-2001) : ingénieur électricien et mathématicien américain.

Warren Weaver (1894–1978) : mathématicien américain.

*A Mathematical Theory of Communications (1948, Claude Shannon)*

*The Mathematical Theory of Communication (1949, Claude Shannon et Warren Weaver)*



Théorie mathématique appliquée aux techniques de la télécommunication.

## 2. Vers le cyberspace

### La théorie de l'information

Théorie probabiliste permettant de quantifier le contenu moyen en information d'un ensemble de messages transmis à travers un canal matériel/énergétique donné.

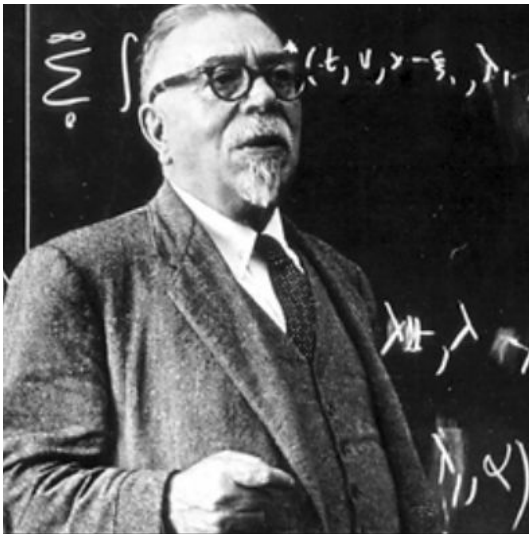
L'information : une grandeur observable et mesurable, indépendamment de son contenu, exprimée en unités d'information dites **bits**.

Bit : chiffre binaire (1 ou 0), unité fondamentale de mesure du traitement de l'information numérique.

Naissance du langage binaire qui révolutionnera le monde informatique.

## 2. Vers le cyberspace

### La cybernétique



Norbert Wiener (1894-1964) : mathématicien américain, théoricien et chercheur en mathématiques appliquées.

*Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine (1948)*

*Cybernétique et société (1950)*

Du grec *Kubernesis* : action de diriger, de commander

Science qui étudie les mécanismes de communication, de régulation et d'interaction dans les systèmes naturels (êtres vivants) et artificiels (non-vivants) afin d'appliquer ces mécanismes à d'autres champs scientifiques tels que la biologie ou l'économie etc.

## 2. Vers le cyberspace

### La cybernétique

Ce qui importe, ce n'est pas le contenu ou la nature des systèmes mais **les échanges d'informations** dans le système (internes) et entre les systèmes (externes).

Notions centrales : **systèmes, information, communication, signal, rétroaction.**

Système : ensemble composé d'un grand nombre de constituants en interaction.

Exemples de systèmes : une société, une économie, un réseau d'ordinateurs, une machine, une entreprise, une cellule, un organisme, un cerveau, un écosystème...

Une nouvelle vision du monde :

L'espace, les êtres vivants et les objets, leurs interrelations = **l'ensemble du monde, est susceptible d'être quantifié et traduit en termes d'information**, sous la forme d'une suite abstraite de 1 et de 0.

## 2. Vers le cyberspace

### La cybernétique

#### **Postérité :**

- Les ordinateurs et l'informatique actuels
- Internet etc.
  
- Robotique
- Intelligence artificielle
- Neurobiologie
- Sciences cognitives
- Ecologie (hypothèse Gaïa, James Lovelock)
- Economie
- Sciences sociales (systémique sociale, Jean-Claude Lugan)

## 2. Vers le cyberspace

### La théorie de la communication



Marshall McLuhan (1911-1980) : philosophe, sociologue, théoricien de la communication canadien, un des fondateurs des études contemporaines sur les médias.

*La galaxie Gutenberg (1962)*

*Pour comprendre les médias (1964)*

Les médias ont un effet déterminant sur nos vies, notre culture et le cours de l'histoire.

Nous façonnons des outils qui, à leur tour, nous façonnent : les médias créent des environnements qui influencent nos perceptions.

Etudes des effets des médias sur la pensée, le comportement et le sensorium humain ; et au-delà sur le développement culturel historique des sociétés humaines.



## 2. Vers le cyberspace

### La théorie de la communication

***Pour comprendre les médias (1964) : « Le message c'est le médium »***

Ce n'est pas le contenu qui affecte la société, mais le canal de transmission lui-même.  
Le mode de transmission d'une culture influe sur celle-ci et la transforme.

*« [...] en réalité et en pratique, le vrai message, c'est le médium lui-même, c'est-à-dire, tout simplement, que les effets d'un médium sur l'individu ou sur la société dépendent du changement d'échelle que produit chaque nouvelle technologie, chaque prolongement de nous-mêmes, dans notre vie. »*

Plus qu'un moyen, les médiums sont un prolongement, une prothèse pour nos sens.

*« Les hommes doivent prendre conscience des effets que produit au plus secret de leur vie intérieure quelque simple prolongement technologique de nos facultés. Le changement de rapport sensoriel produit par les extériorisations de nos sens n'est pas une réalité devant laquelle nous soyons impuissants. Il est désormais possible de programmer des ordinateurs à l'image de n'importe quelle combinaison imaginable de rapports sensoriels. »*

## 2. Vers le cyberspace

### La théorie de la communication

***Pour comprendre les médias (1964) : « Le village global »***

Les médias électroniques comme extension du système nerveux à l'ensemble de la planète.

*« Aujourd'hui, après plus d'un siècle de technologie de l'électricité, c'est notre système nerveux central lui-même que nous avons jeté comme un filet sur l'ensemble du globe, abolissant ainsi l'espace et le temps, du moins en ce qui concerne notre planète. Nous approchons rapidement de la phase finale des prolongements de l'homme : la simulation technologique de la conscience. »*

La capacité à récupérer des informations très rapidement en n'importe quel point de la planète raccordé à un réseau donne l'impression d'être dans le même endroit, dans le même village.

Caractéristiques :

- interactivité
- communauté et tribalisme: mêmes références, lieux d'échanges communs
- variété : mots, images, sons
- vitalité : émergences, actions et décisions collectives.

## 2. Vers le cyberespace

### La noosphère



Pierre Teilhard de Chardin (1881-1955) : jésuite, chercheur, paléontologue, théologien et philosophe français.

*Le Phénomène humain (1955)*

Du grec, *νοῦς* (*noûs*, « l'esprit ») et *σφαῖρα* (*sphaira*, « sphère »). Analogie lexicale avec « atmosphère » et « biosphère ».

Agrégation de l'ensemble des pensées, des consciences et des idées produites par l'humanité, sorte de « sphère » ou « nappe pensante », « Esprit humain global ».

## 2. Vers le cyberspace

### Quelques dates

**1946 : ENIAC, premier ordinateur entièrement électronique**

**1948 : naissance de la cybernétique (N. Wiener)**

1953 : IBM 650, premier ordinateur commercial produit en série

**1955: idée de noosphère (Theilhard de Chardin)**

1958 : premier Modem (transmission de données binaires sur une ligne téléphonique)

**1964 : idée de village global (M. McLuhan)**

**1969 : naissance d'Arpanet (réseau initial : 4 ordinateurs)**

1972 : premier logiciel de messagerie électronique pour ARPANET

1973 : premier micro-ordinateur personnel, vendu tout assemblé (Micral)

1976 : Apple I (Steve Wozniak, Steve Jobs)

1979 : Apparition des groupes de conversation USENET, ancêtre des forums de discussion

**1981 : IBM PC (Personal Computer)**

**1982 : première apparition du terme « cyberspace »**

**1983 : naissance d'Internet (protocole TCP/IP)**

1984 : Macintosh de Apple

**1991 : naissance du World Wide Web (protocole HTTP, langage HTML)**

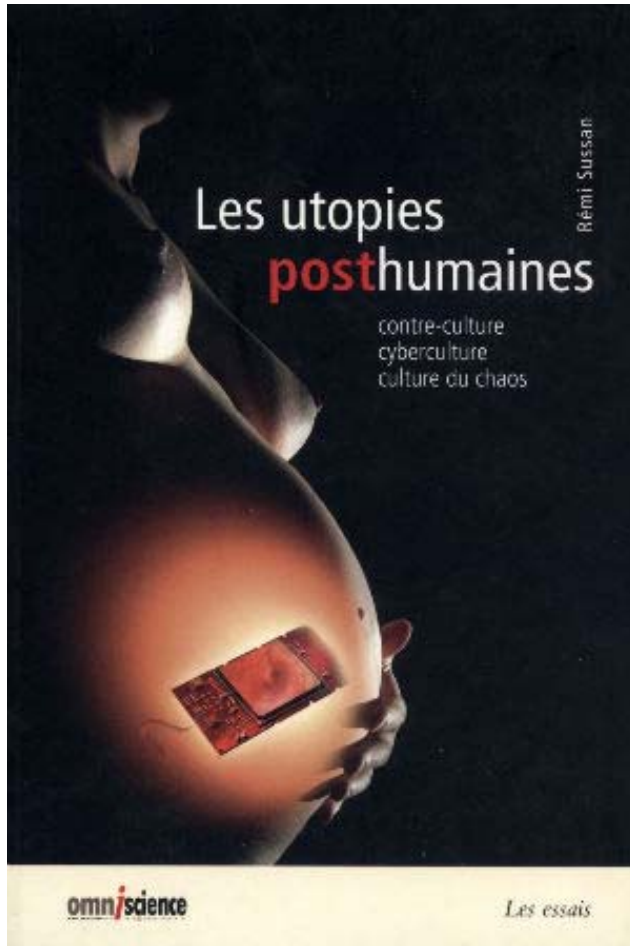
1993 : premier navigateur Internet (Mosaic)

1994 : premier moteur de recherche (Yahoo)

### 3. Représentations du cyberspace dans la cyberculture

# 3. Représentations du cyberspace dans la cyberculture

## Cyberculture

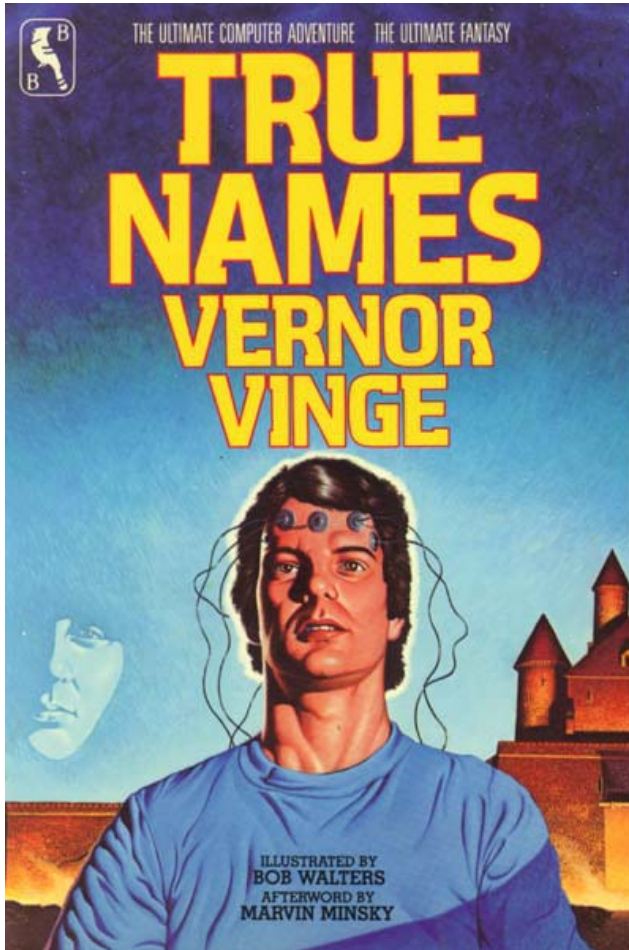


Genre culturel apparu au début des années 80, prenant ses sources dans les contre-cultures des années 60 et 70 et incluant un certain nombre de productions culturelles (littérature, cinéma etc.) en lien avec les technologies de l'information et les problématiques « cyber- » :

- World Wide Web et Internet
- Hacking et cyber-activisme
- Univers virtuels
- Robotique
- Hybridation homme-machine (cyborg)
- Intelligence et vie artificielles
- etc.

### 3. Représentations du cyberspace dans la cyberculture

#### La fiction du cyberspace dans la littérature différents noms, un imaginaire commun



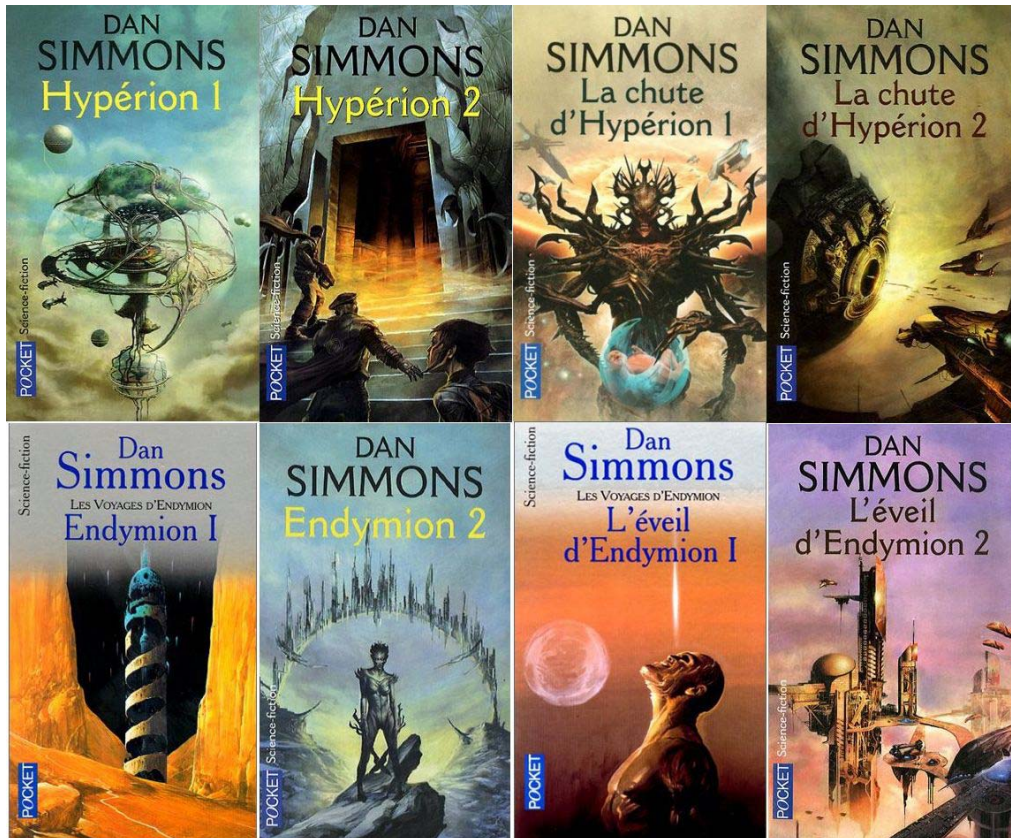
Vernor Vinge, *True names*, 1981

Le cyberspace n'y est pas encore nommé mais y est décrit.

Des civilisations intergalactiques communiquent les unes avec les autres dans des lieux de rassemblements immatériels

### 3. Représentations du cyberspace dans la cyberculture

#### La fiction du cyberspace dans la littérature différents noms, un imaginaire commun



Dan Simmons, *Les Cantos d'Hypérion*, 1989-1997

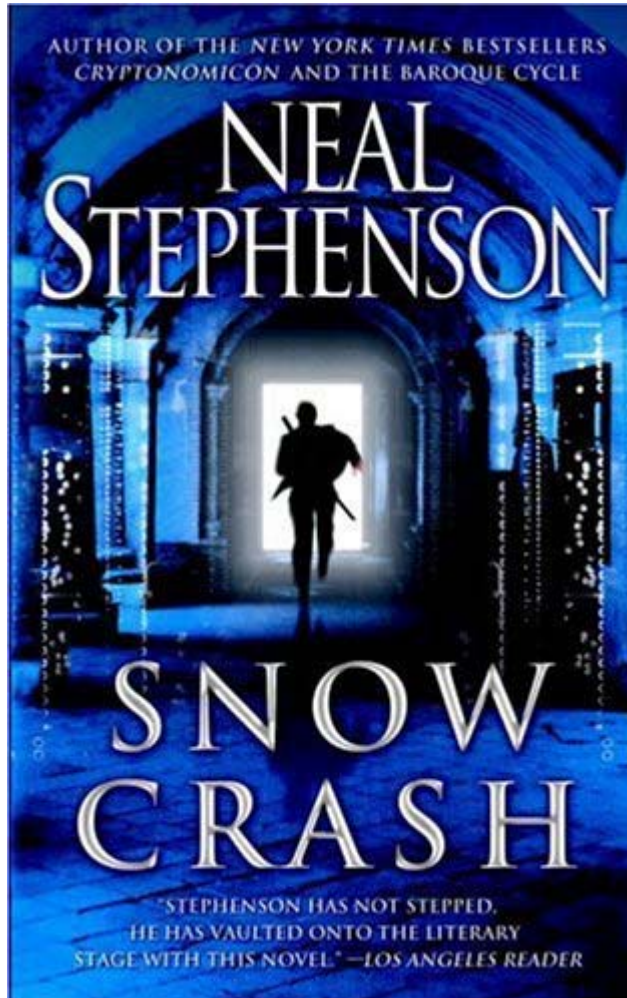
Infosphere: néologisme construit sur le modèle de *biosphère*. A rapprocher de la *noosphere* de Teilhard de Chardin.

Un réseau de communication universel, gigantesque autoroute de la cyber-information relayée par des satellites de communications, accessible par un petit appareil appelé « persoc » ou directement via un implant cérébral.



### 3. Représentations du cyberspace dans la cyberculture

#### La fiction du cyberspace dans la littérature différents noms, un imaginaire commun



Neal Stephenson, *Snow Crash (Le Samouraï virtuel)*, 1992

Métavers : de l'anglais metaverse, contraction de meta universe, c'est-à-dire méta-univers.

Monde immersif de réalité virtuelle hébergeant des avatars pouvant interagir socialement et économiquement. Exemple actuel : Second Life.

Monde constitué de rues, de bâtiments, de parcs, mais également d'éléments ne référant pas à l'espace actuel, décrits comme « des spectacles de lumières évoluant au-dessus des têtes où les règles de l'espace-temps tridimensionnel sont ignorées ».

### 3. Représentations du cyberspace dans la cyberculture

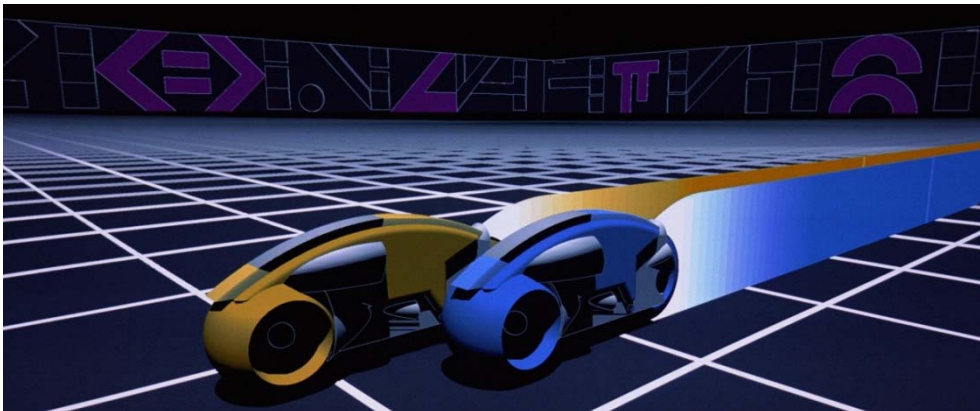
#### La fiction du cyberspace au cinéma



*Tron*, Steven Liseberger, 1982

Un concepteur de jeux vidéo se retrouve projeté dans la machine et y affronte divers programmes.

Une analogie claire entre la ville et l'ordinateur qui repose explicitement sur une similitude de forme entre la carte de circuits imprimés de l'ordinateur dont les composants électroniques parallélépipédiques figurent des immeubles et la ville maillée géométrique nord-américaine.



# 3. Représentations du cyberspace dans la cyberculture

## La fiction du cyberspace au cinéma



*Johnny Mnemonic*, Robert Longo, 1995

Seule adaptation cinématographique directe du cyberspace de William Gibson.

Le héros s'immerge au moyen d'un casque et de gants qui lui permettent d'interagir avec l'environnement virtuel.



Cyberspace représenté comme une cité planétaire futuriste, à l'architecture verticale, congestionnée de trafic, saturée d'informations notamment sous la forme de néons publicitaires.

# 3. Représentations du cyberspace dans la cyberculture

## La fiction du cyberspace au cinéma



*Matrix*, Frères Wachowski, 1999

Renversement de situation :

Le monde de la matrice, l'univers virtuel du cyberspace est en fait celui que nous considérons comme actuel.



Pour rentrer dans la matrice, il faut s'y « connecter ».

# 3. Représentations du cyberspace dans la cyberculture

## Le cyberspace de la science-fiction

**Dans la science-fiction, le cyberspace est de type gibsonien :**

- Une **représentation graphique multidimensionnelle** des données contenues dans les réseaux informatiques disséminés à travers la planète :

Représentation selon le **modèle euclidien** et sous la forme d'une ville : variations autour de **paysages urbains contemporains**, verticaux, (Tokyo, New York ...) et, le plus souvent, nocturnes.

**Métaphore spatiale** renvoyant plutôt à une **dimension abstraite et mathématique**, somme toute navigable, qu'à un espace physique.

# 3. Représentations du cyberspace dans la cyberculture

## Le cyberspace de la science-fiction

**Dans la science-fiction, le cyberspace est de type gibsonien :**

- Un **milieu psychotechnique, immersif et collectif**, accessible de partout, à toute heure, par quiconque capable de s'y « connecter » (**ubiquité, instantanéité**).

Nécessité de s'y « brancher » ou de s'y « connecter » via des **interfaces technologiques** (implants, câbles, écrans, casques de visualisation etc.) : **dématérialisation totale du corps**, qui est complètement immergé sous la forme d'un **avatar**.

## 4. Cyberspace et architecture

# 4. Cyberespace et architecture

## Architecture et science-fiction en frictions

- De la fiction à la science, et inversement...

- Les architectes du « tournant numérique », pour beaucoup nés autour des années 1950-60, ont été témoins des premiers pas sur la lune (1969)

*« Godzilla et les mutants sur terre se sont fondus au voyage spatial, en un univers de science-fiction où tout se mêlait allègrement ».*

Greg Lynn, « Greg Lynn à Venice, et Giovanna Borasi se rencontrent Los Angeles, à l'automne 2009 », in Giovanna Borasi et Mirko Zardini (dir.), *Autres odyssées de l'espace*, Lars Muller Publishers, Centre canadien d'architecture, avril 2010, p. 37.

**Après les espaces interstellaires, le cyberespace apparaît  
comme nouvel espace à explorer**

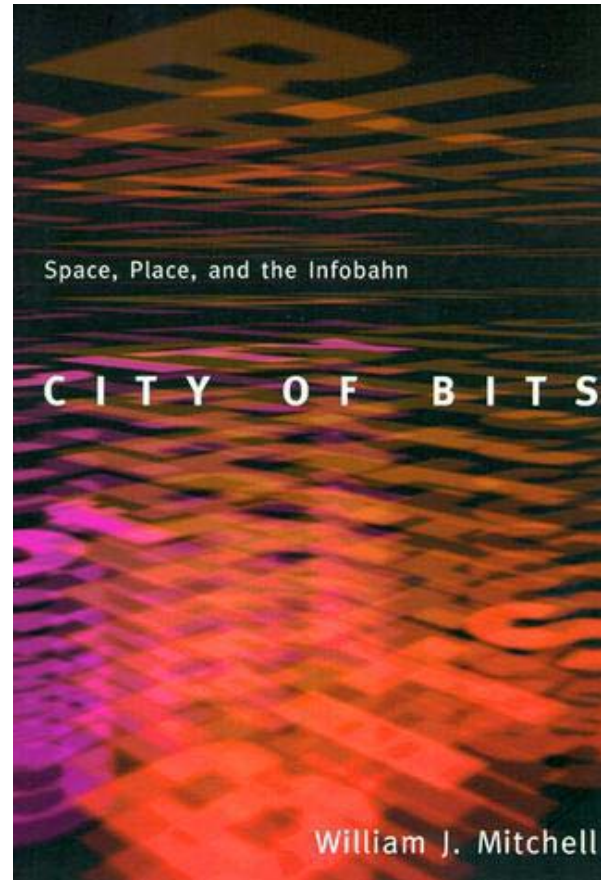


## 4. Cyberspace et architecture

### TIC et cyberspace : théories et perspectives architecturales et urbaines



Michael Benedikt (dir.), *Cyberspace : First Steps*, MIT Press, 1991



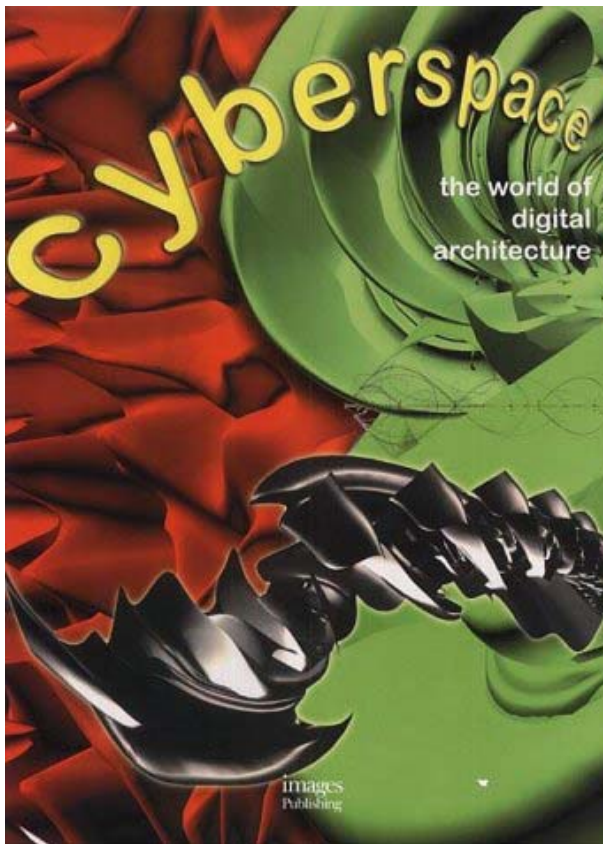
William Mitchell, *City of Bits*, MIT Press, 1996



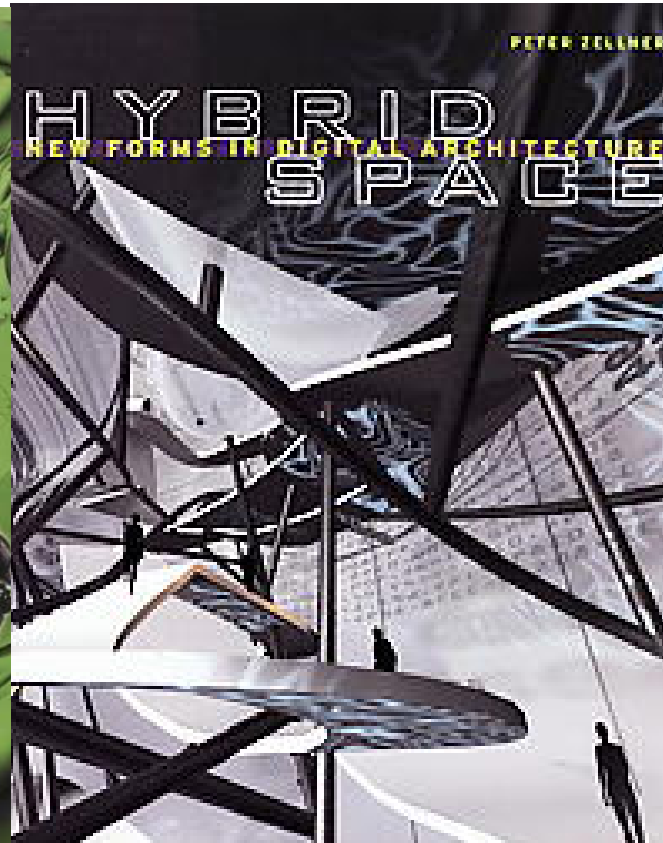
Nicholas Negroponte, *Being Digital*, éd. Alfred A. Knopf, 1995

## 4. Cyberspace et architecture

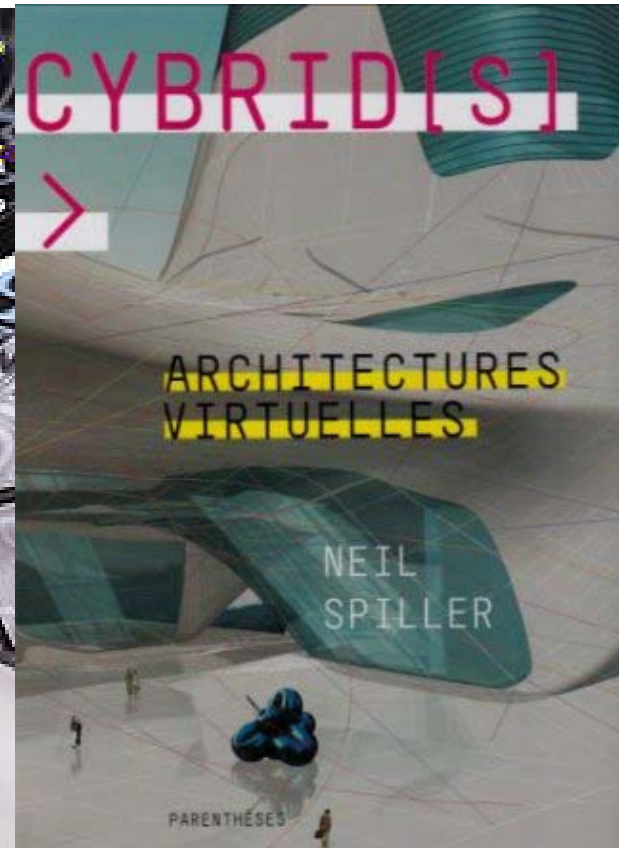
### Publications de travaux



Burry Mark (ed), *Cyberspace: The World of Digital Architecture*, Images Publishing Group Pty Ltd , 2001



Peter Zellner, *Hybrid Space: New Forms in Digital Architecture*, Thames and Hudson, 1999



SPILLER Neil, *Cybrid[s] < Architectures virtuelles*. Ed. Parenthèses, 2008

## 4. Cyberspace et architecture

**Architecture du cyberspace, cyberarchitecture, architecture numérique...  
Le flou terminologique comme expression d'un tâtonnement**

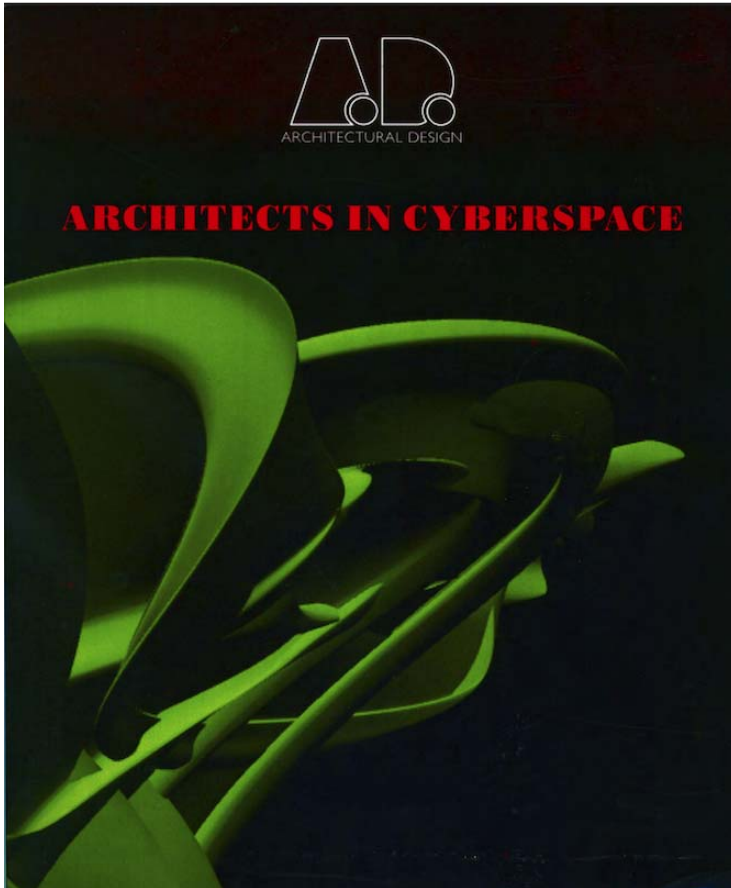
**Cyberarchitecture ?  
Architecture virtuelle ?  
Architecture numérique ?  
Architecture du cyberspace ?**

Architecture numérique, algorithmique, paramétrique, computationnelle, évolutionnaire, etc... : des pratiques émergentes que, dans les années 1990, l'on cherche à qualifier.

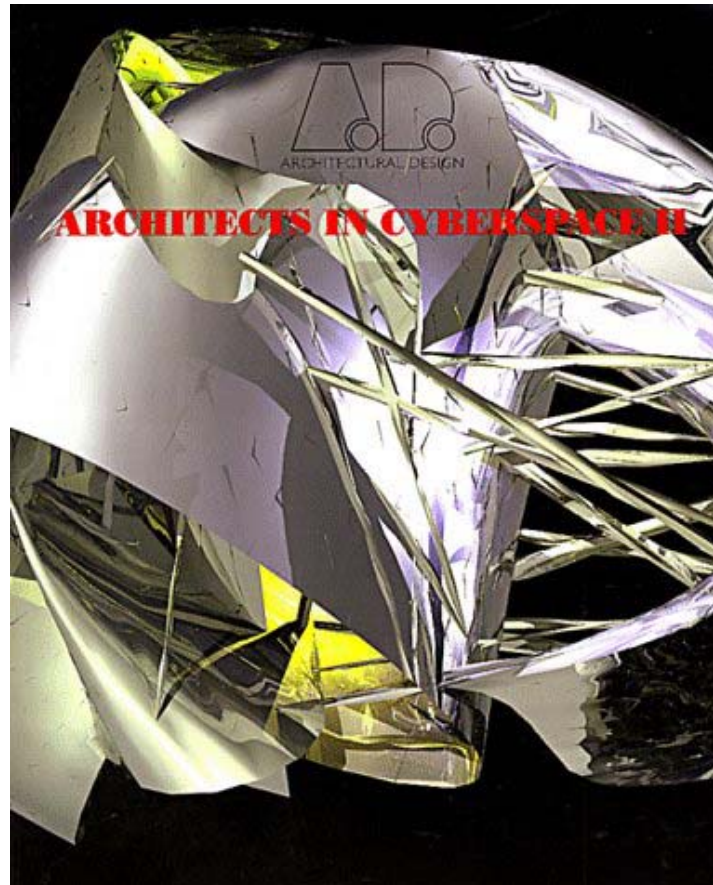
Pourtant, toutes ne sont pas des **architectures du cyberspace** en propre, au sens où le cyberspace n'est pas pensé comme le lieu où, en définitive, elles prendraient place.

## 4. Cyberspace et architecture

### Une architecture du et pour le cyberspace



*AD, Architecture in Cyberspace*, vol. 65 n° 11/12, 1995.



*AD, Architecture in Cyberspace II*, vol. 68 n° 11/12, 1998.

# 4. Cyberspace et architecture

## AD: Architects in Cyberspace I et II

### Architects in Cyberspace I (1995) :

William J. Mitchell, Karl Chu, John Frazer (architecture évolutionnaire), Marcos Novak (architecture liquide), Neil Spiller, Roy Ascott, Stelarc...

Jusqu'où nos corps peuvent-ils s'étendre dans le cyberspace ?

Peut-on habiter une réalité virtuelle ?

Comment fonctionne cet espace-là ?

Comment définir la ville aujourd'hui ?

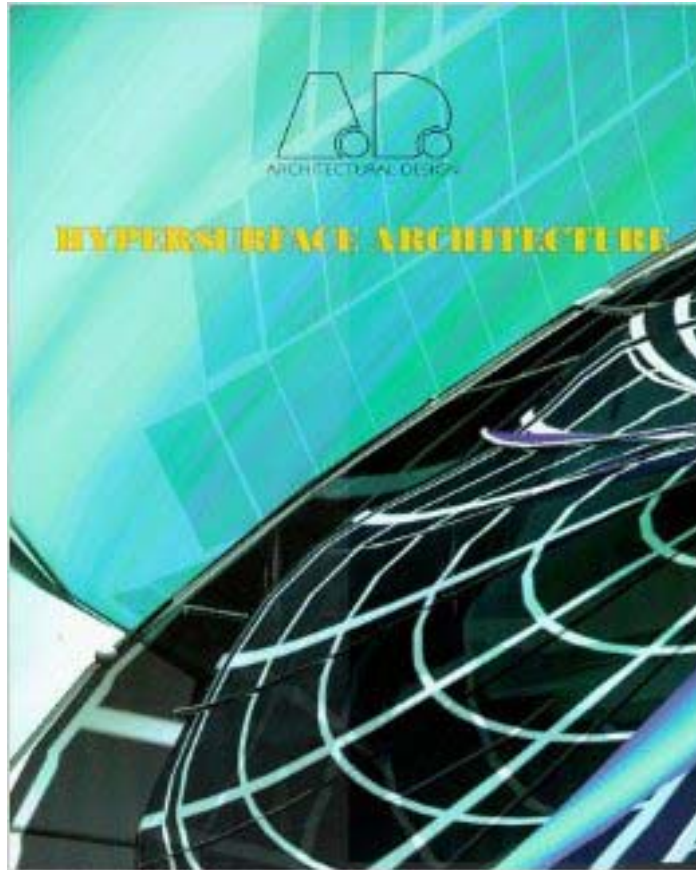
### Architects in Cyberspace II (1998) :

Nox (Lars Spuybroek), Karl Chu, John Frazer, Marcos Novak, Neil Spiller, Roy Ascott, Paul Virilio...

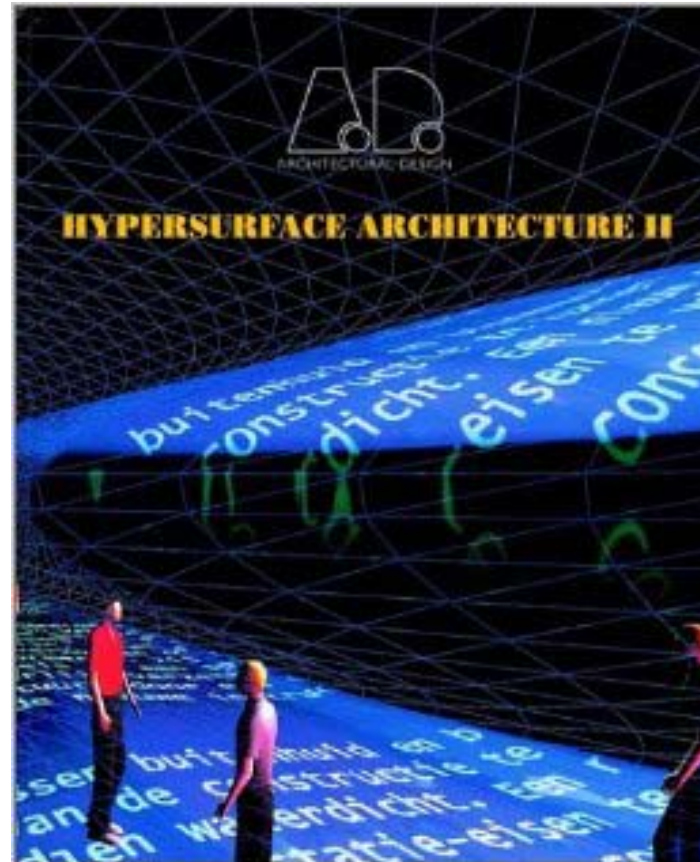
Passage d'une pensée d'une architecture pour le cyberspace en propre à celle d'une architecture pour un **espace hybride**, technologiquement **augmenté**

## 4. Cyberspace et architecture

**D'une architecture pour le cyberspace à une architecture pour des espaces-temps hybridés**



*AD : Hypersurface Architecture, vol 68 n° 5/6, mai-juin 1998*



*AD : Hypersurface Architecture II, vol. 69 n° 9/10, sept.-oct. 1999*

## 5. Cas d'étude

# 5. Cas d'étude

## Marcos Novak, l'architecture liquide dans le cyberspace

Marcos Novak (1957)

Architecte, artiste, compositeur, enseignant.



- Pratique et pensée avant-gardiste au carrefour des nouvelles technologies, de l'architecture et de la philosophie.
- Investigation philosophique et critique :  
Rôle et impact de la science et de la technologie sur la culture
- Investigation empirique et expérimentale :  
Horizons artistiques ouverts par les nouvelles technologies (conception informatique, CAD etc.)



## 5. Cas d'étude

### Marcos Novak, l'architecture liquide dans le cyberspace

“Liquid Architectures in Cyberspace” (1991), in Michael Benedikt (ed.), *Cyberspace : first steps*, MIT Press, Juillet 1992.

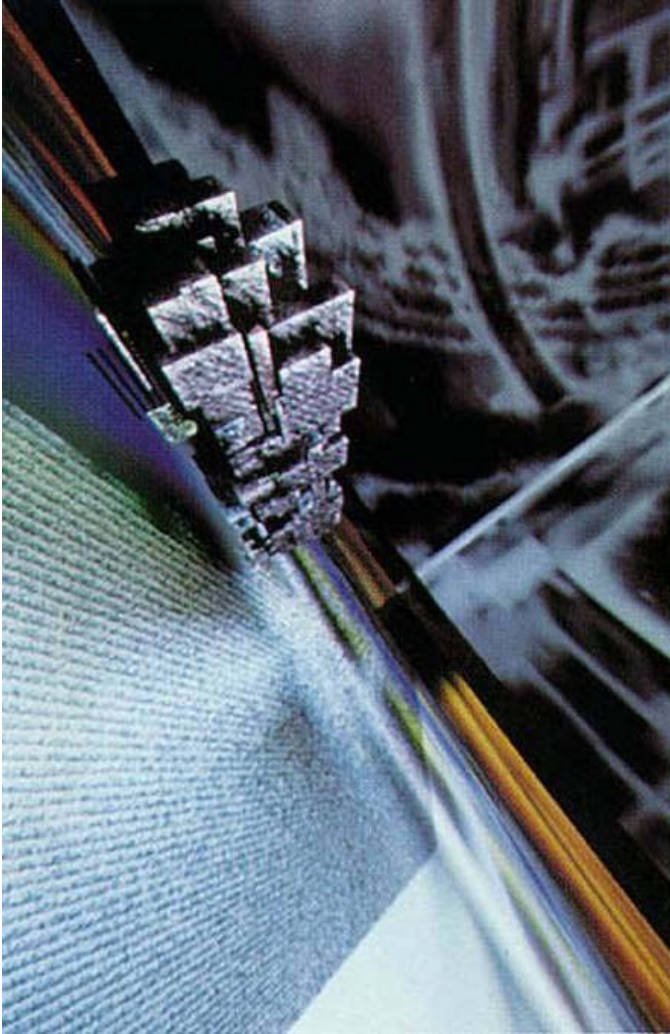
« *Le cyberspace est une visualisation entièrement spatialisée de toute l'information dans les systèmes mondiaux de traitement des données, le long des voies fournies par les réseaux de communication présent et futur, permettant la présence et l'interaction complète de multiples utilisateurs, permettant l'input et l'output de tout le sensorium humain, permettant la simulation de réalités réelles et virtuelles, la collecte de données à distance et le contrôle par téléprésence [...].* » [Novak, 1991 : 225]

« *Le cyberspace est un habitat de l'imagination, un habitat pour l'imagination ; le cyberspace est l'endroit où le rêve conscient rencontre le rêve subconscient, un paysage de magie rationnelle, de raison mystique, le lieu et le triomphe de la poésie sur la pauvreté, du 'il-peut-être-ainsi' sur le 'il-devrait-être ainsi' »* [Novak, 1991 : 226]

—> **Un cyberspace plutôt de type gibsonien**

## 5. Cas d'étude

### Marcos Novak, l'architecture liquide dans le cyberspace



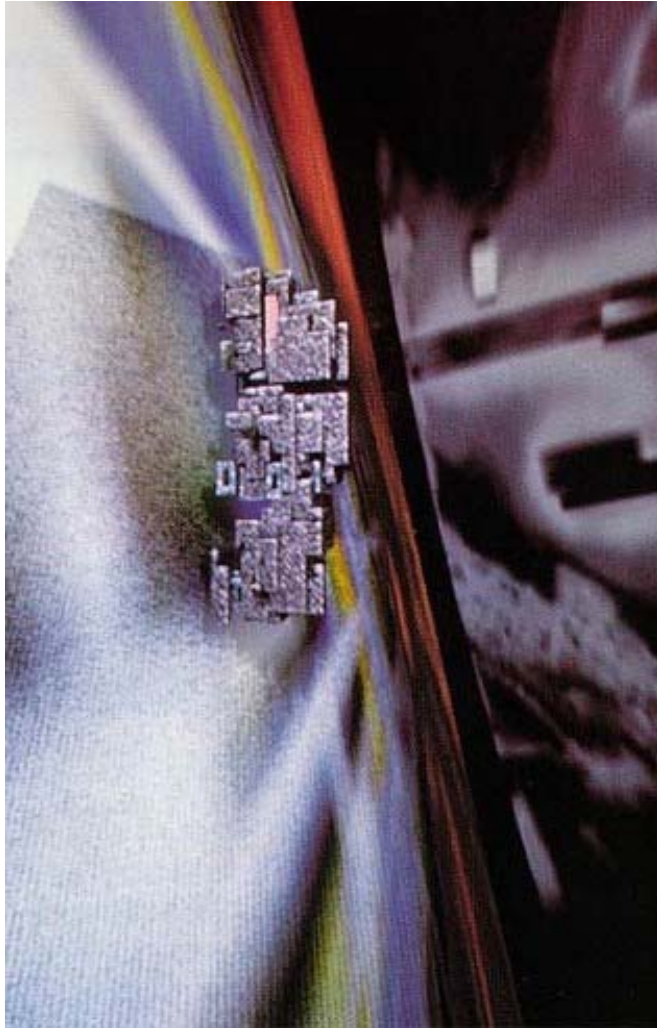
M. Novak, Liquid architecture, 1991

Concept d'architecture liquide développé dès le milieu des années 80 :

- Prend place dans l'espace virtuel des réseaux informatiques
- Une architecture faite d'informations
- Non contrainte par les lois de la physique ordinaire: n'a que faire de la géométrie euclidienne, des logiques perspectivistes ou des lois de la gravité.

## 5. Cas d'étude

### Marcos Novak, l'architecture liquide dans le cyberspace



M. Novak, Liquid architecture, 1991

*« L'architecture liquide est plus que l'architecture cinétique, l'architecture robotique, et l'architecture faite de parties fixes et de liens variables. L'architecture liquide est une architecture qui respire, qui pulse, qui bondit d'une forme à une autre. L'architecture liquide est une architecture dont la forme est contingente aux intérêts de celui qui l'habite ; c'est une architecture qui s'ouvre pour m'accueillir et se ferme pour me défendre ; c'est une architecture sans portes ni couloirs, où la prochaine pièce est toujours là où j'en ai besoin. »*

M. Novak, *Liquid Architectures in Cyberspace*, in M. Benedikt (1991), *Cyberspace: first steps*, MIT Press, Juillet 1992 : 225-254.

# 5. Cas d'étude

## Marcos Novak, l'architecture liquide dans le cyberspace



M. Novak, WarpMap 4D, 2001  
(data-driven space)

Pas d'importance de l'apparence de l'objet architectural à un moment T : idée de série et de métamorphose.

L'architecte ne dessine pas un « bâtiment » en particulier : conception du principe selon lequel l'objet architectural va être généré et modifié dans le temps et dans l'espace.

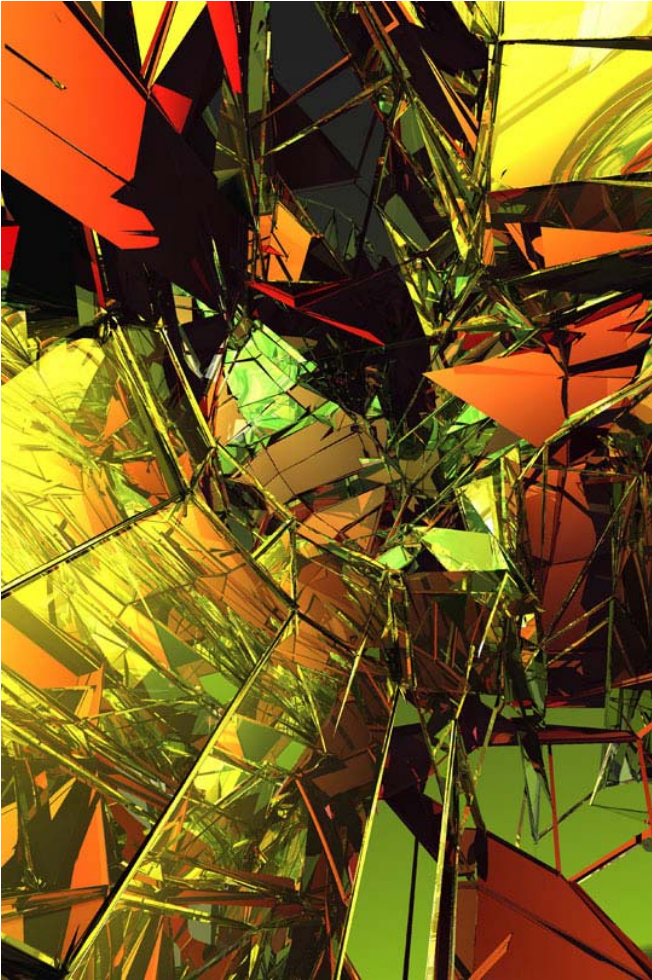
Donc une architecture :

- du lien et de la liaison,
- du continuum infini des variations possibles,
- de l'évènement et de la métamorphose,
- la continuité et du mouvement,
- du rythme et du motif,
- du sensible et de l'expérience,
- une architecture du rhizome,
- des relations, des associations et des connexions dynamiques

→ Pas une architecture de solides, de volumes et de masses.

## 5. Cas d'étude

### Marcos Novak, l'architecture liquide dans le cyberspace



M. Novak, WarpMap 4D, 2001  
(data-driven space)

*“ le cyberspace est architecture ; le cyberspace a une architecture ; le cyberspace contient de l'architecture.”*

Marcos Novak, “Liquid architectures in cyberspace”.  
Op.Cit. P 226.

- Le cyberspace comme espace architectural par essence, lieu de toutes les expérimentations.
- Pas tant la question de l'architecture en propre, mais celle de la nature de l'espace, l'architecture de l'espace lui-même.
- Le cyberspace comme un espace où interroger l'espace-temps, où le modéliser, le soumettre à de multiples expériences – extension, compression, fluidisation...

## 5. Cas d'étude

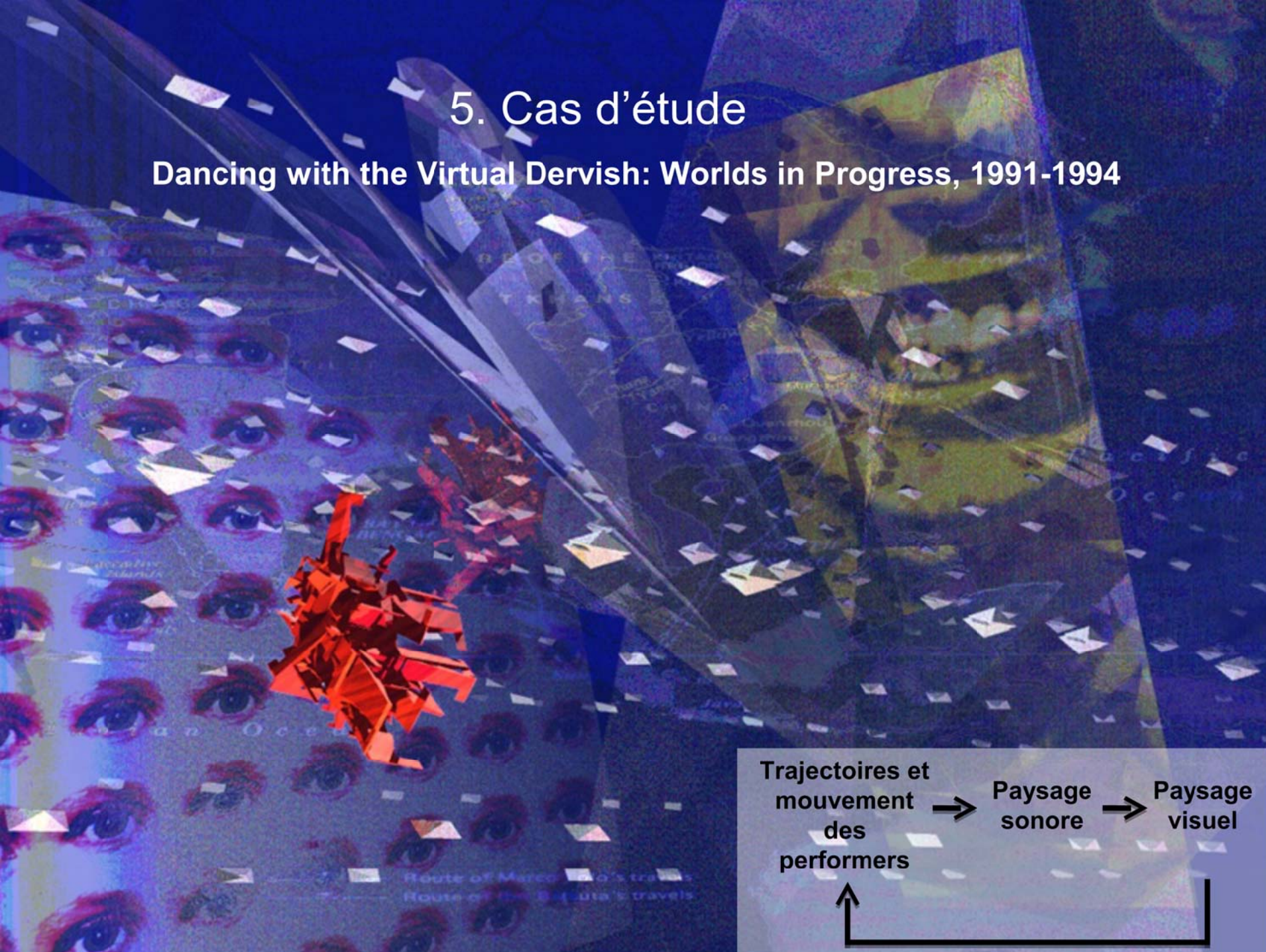
### Dancing with the Virtual Dervish: Worlds in Progress, 1991-1994

Environnement virtuel immersif, modelé selon les principes de l'architecture liquide.

Marcos Novak, Diane Gromala, Yacov Sharir  
Banff Center For The Arts au Canada

## 5. Cas d'étude

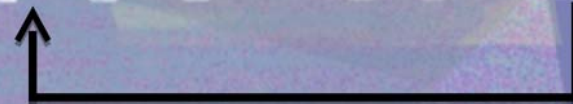
Dancing with the Virtual Dervish: Worlds in Progress, 1991-1994



Trajectoires et  
mouvement  
des  
performers

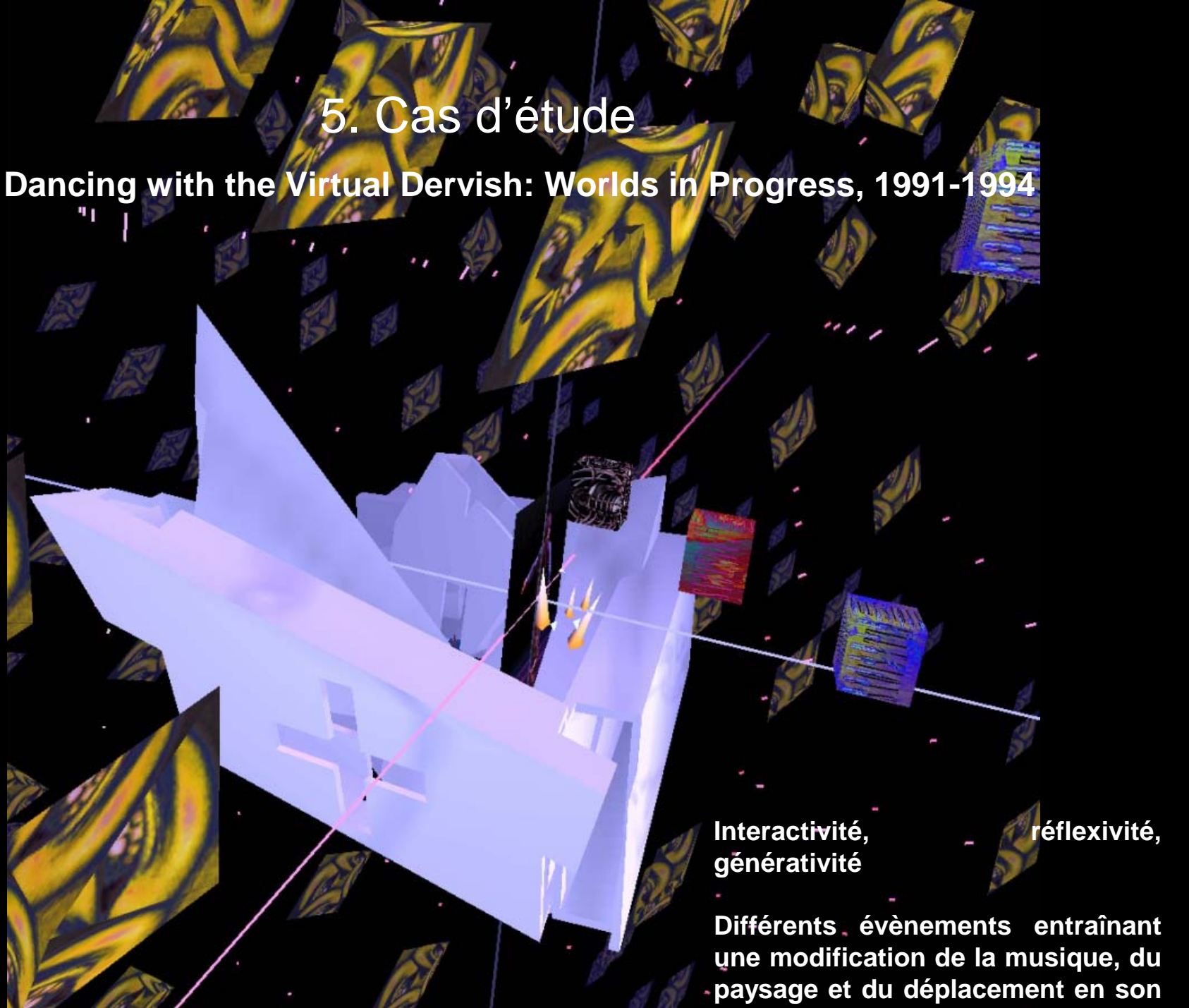
→ Paysage  
sonore

→ Paysage  
visuel



## 5. Cas d'étude

**Dancing with the Virtual Dervish: Worlds in Progress, 1991-1994**



**Interactivité,  
générativité**

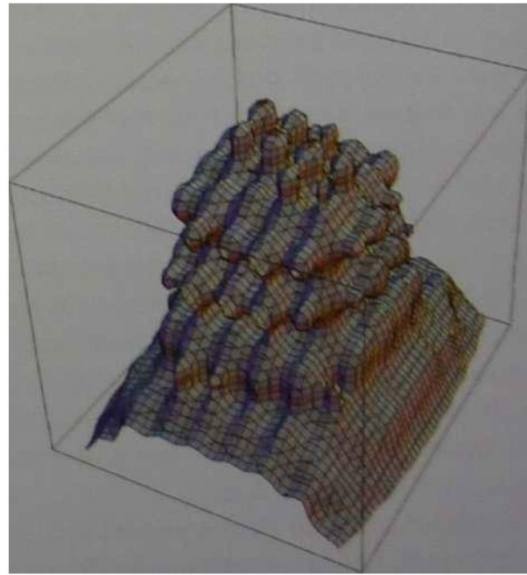
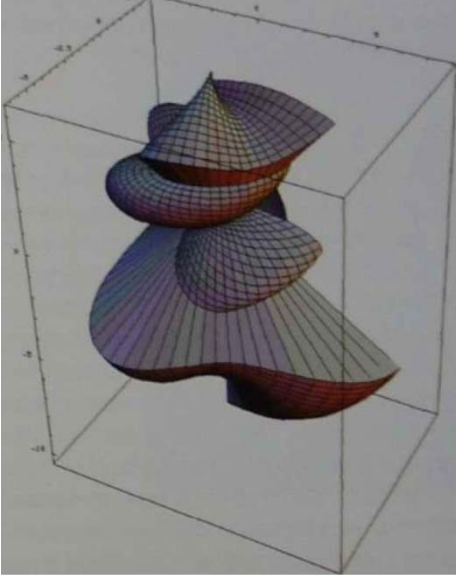
**réflexivité,**

**Différents évènements entraînant  
une modification de la musique, du  
paysage et du déplacement en son**



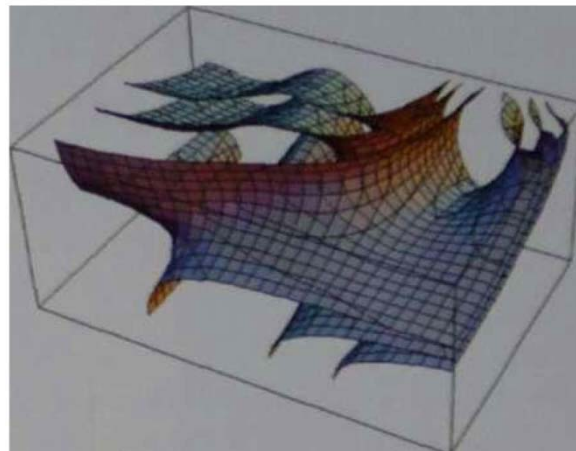
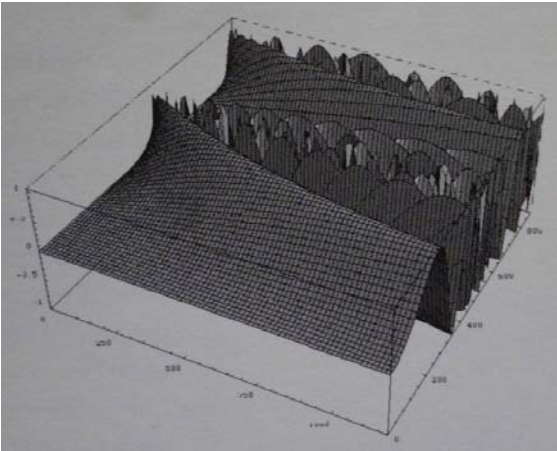
## 5. Cas d'étude

### Dancing with the Virtual Dervish: Worlds in Progress, 1991-1994



Mise en place d'une véritable matrice qui va diriger un comportement musical, visuel, spatial et temporel.

Les changements de directions et les dynamiques de chaque trajectoire prises au travers de l'environnement virtuel contrôlent les paramètres des algorithmes musicaux et spatiaux, produisant un nombre infinis de composition.



# 5. Cas d'étude

## D'une « architecture liquide » à une « transarchitecture »

1994 : apparition du concept de « **transarchitecture** »

**Trans-** = au-delà, à travers, par l'intermédiaire, de manière à modifier. Désigne la perméabilité, la transversalité et l'hétérogène, et par là l'**hybridation** et ses effets.

*“The term 'transArchitectures' describes a transformation or transmutation of architecture that is intended to break down the polar opposition of physical to virtual and propose in its stead a continuum ranging from physical architecture to architecture energized by technological augmentation to the architecture of cyberspace”*

Marcos Novak, « Trans-architectures », 1994 [en ligne], *Fen-Om*, URL : <http://www.fen-om.com/theory/theory12.html>.

Transarchitecture : à mi-chemin entre l'actuel et le virtuel, entre le matériel et l'immatériel, le possible et le réel, à l'entre-deux des choses.

## 6. Quelques autres projets

## 6. Quelques autres projets

Karl Chu  
X\_phylum, 1999



L'espace informatique comme **une matrice ou un incubateur de « mondes possibles »**.

La construction via les algorithmes génétiques de ces mondes possibles est l'ambition de son « **architecture génétique** »



## 6. Quelques autres projets

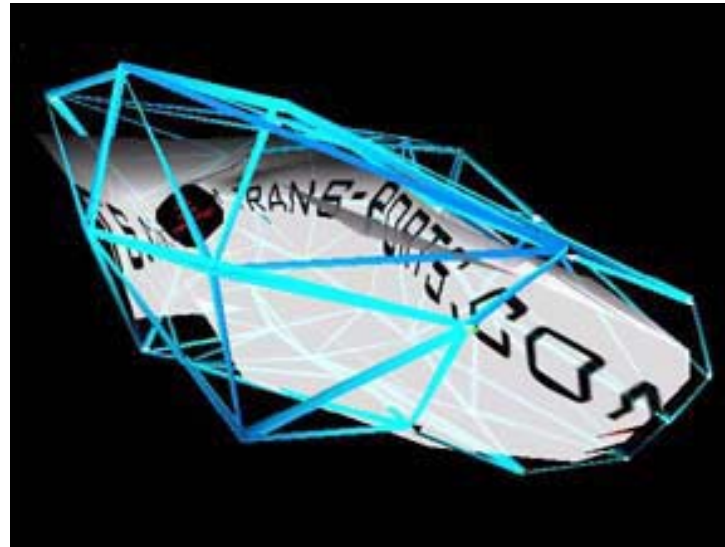
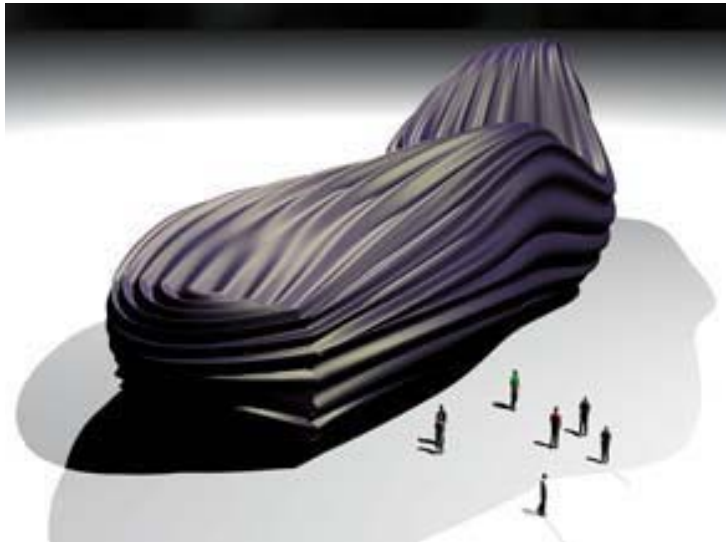
### ONL (Kas Oosterhuis, Ilona Lenard) Trans-ports, Biennale de Venise, 2000



#### Data-driven architecture :

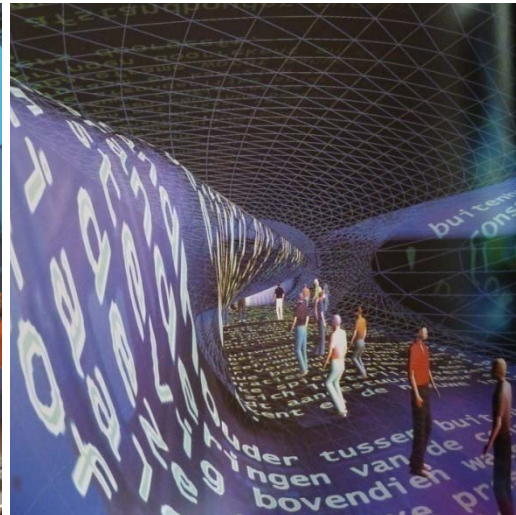
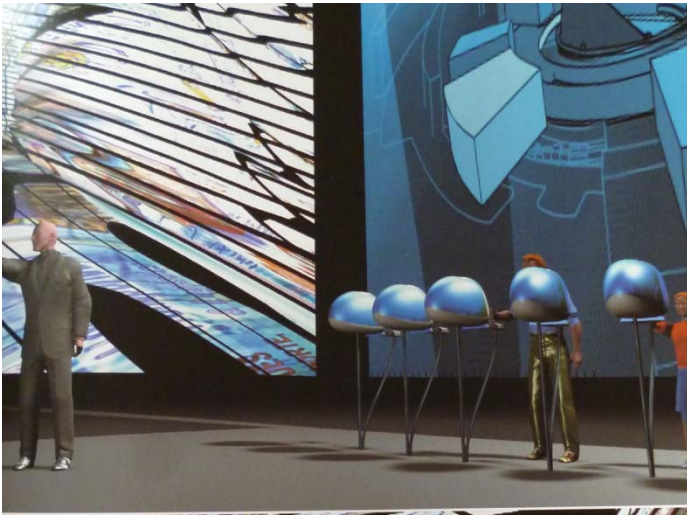
*“Une structure pilotée par des données numériques”*. Kas Oosterhuis

La manipulation par les visiteurs de la structure virtuelle sur Internet ([www.trans-ports.com](http://www.trans-ports.com)) entraîne la modification en temps réel de la structure actuelle.



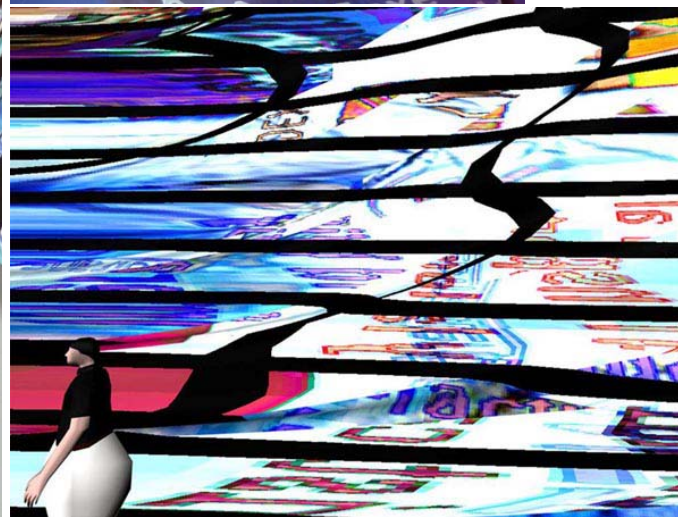
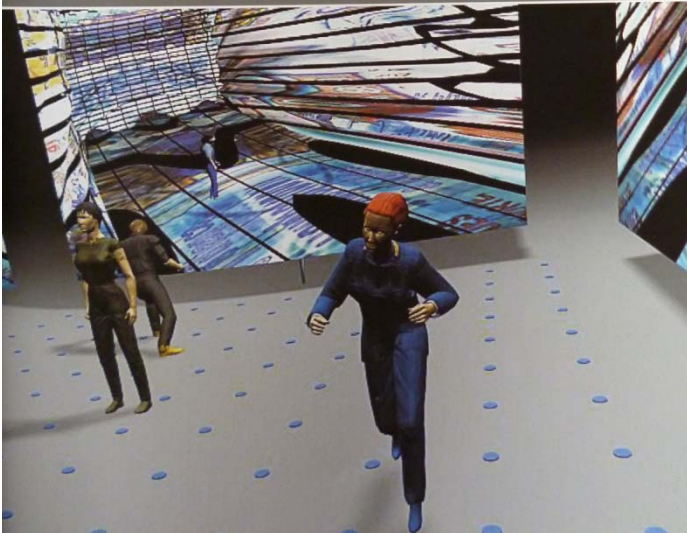
## 6. Quelques autres projets

**ONL (Kas Oosterhuis, Ilona Lenard)**  
**Trans-ports, Biennale de Venise, 2000**



*« la peau intérieure est une fenêtre virtuelle géante ouverte sur une variété de source d'information globale comme des sites web ou des webcams par exemple. Le public ne cherche plus une information, il est immergé dans l'information »*

Kas Oosterhuis

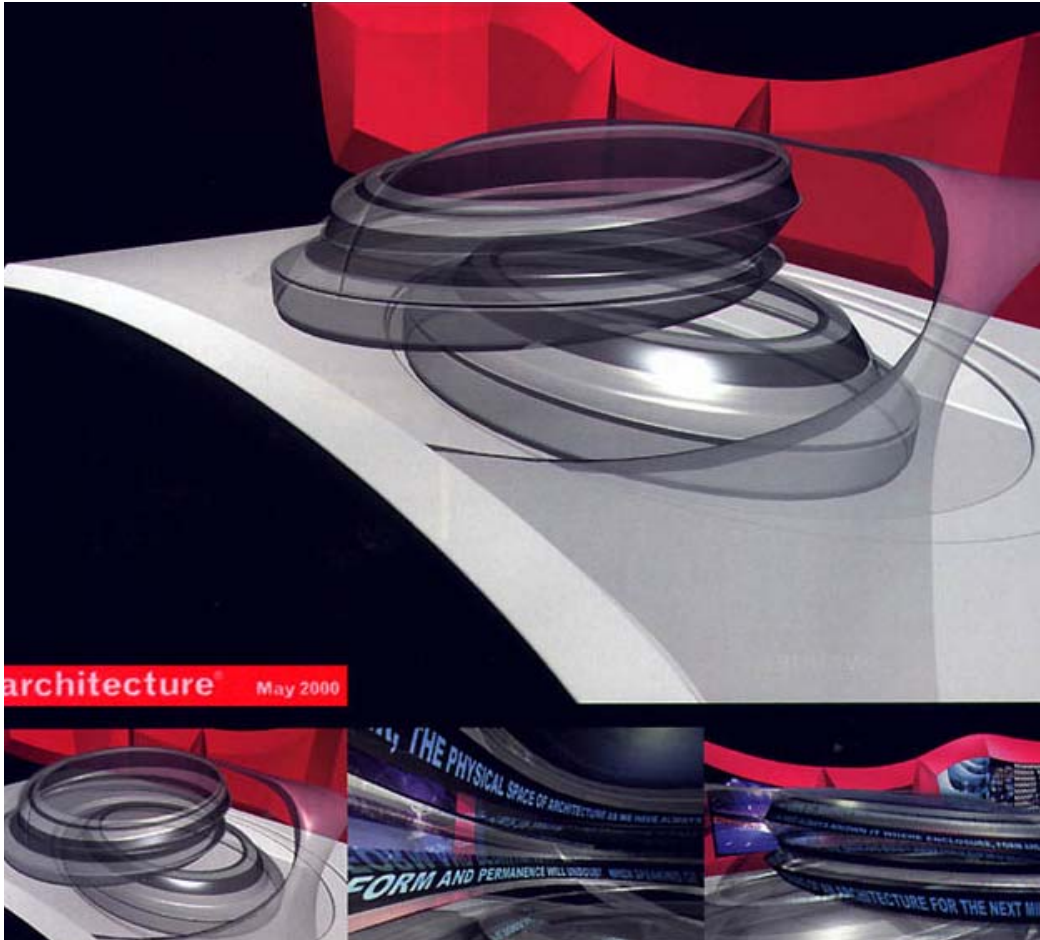


Les changements dans l'espace actuel influencent le contenu de l'espace virtuel et inversement : espaces actuel et virtuels sont connectés et dépendant l'un de l'autre.

## 6. Quelques autres projets

### Asymptote (Hani Rashid, Lise-Anne Couture)

### Guggenheim Virtual Museum, 1998



Une architecture virtuelle et tridimensionnelle interactive et entièrement navigable, accessible de partout dans le monde, par Internet.

Des installations interactives en temps réel reliant par Internet les différents musées Guggenheim : le premier bâtiment virtuel d'importance à émerger au XXI<sup>e</sup> siècle.

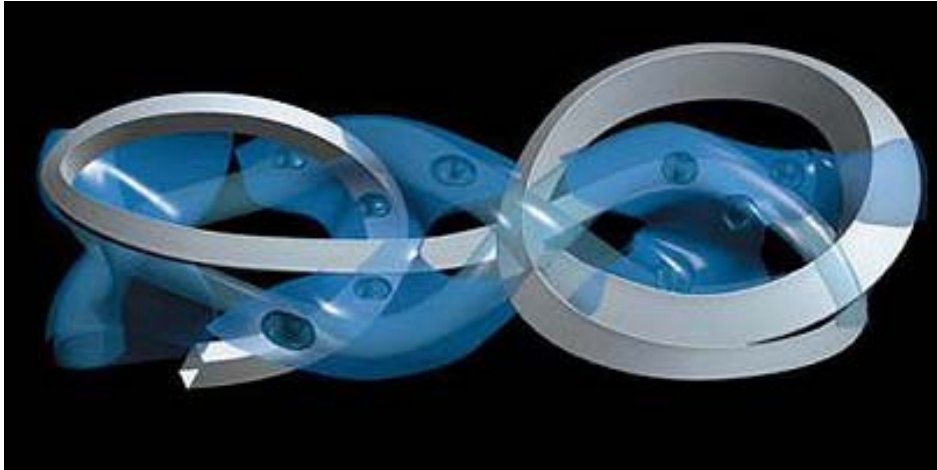
Fusion de l'espace de l'information, de l'art, du commerce et de l'architecture.

Le premier musée contenant de l'art exclusivement créé pour et dans Internet.

## 6. Quelques autres projets

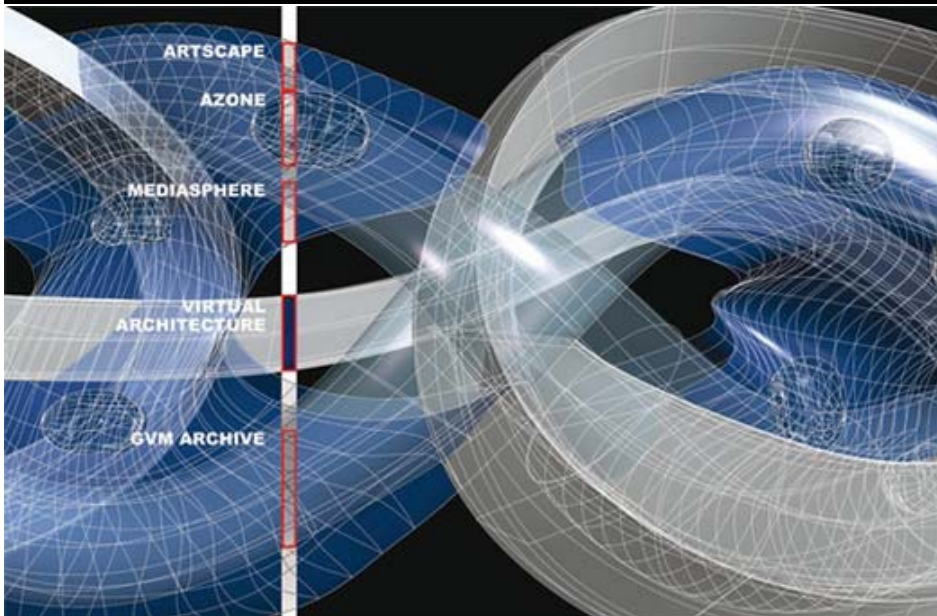
### Asymptote (Hani Rashid, Lise-Anne Couture)

### Guggenheim Virtual Museum, 1998



« Le musée Guggenheim virtuel inclura les services habituels d'un musée, ses équipements, ses archives et ses collections, tout en offrant un environnement spatial unique et fascinant que le visiteur virtuel pourra expérimenter. »

« Les bâtiments, les institutions, les objets et l'espace peuvent aujourd'hui être construits, parcourus, compris, expérimentés et manipulés dans leurs formes virtuelles par d'innombrables personnes dans le monde. C'est une nouvelle **architecture de la liquidité, du flux et de l'évolutivité**, qui s'appuie sur les progrès technologiques [...]. »



Hani Rashid, "The Museum as a Digital Experience",  
[www.icomon.org/file\\_download/.../Rashid+1999.pdf](http://www.icomon.org/file_download/.../Rashid+1999.pdf)



## 6. Le cyberspace aujourd'hui

# 6. Le cyberspace aujourd'hui

## L'obsolescence du cyberspace

**Cyberspace gibsonien** : un espace fictionnel ou mythique, espèce d'espace mental, jamais technologiquement réalisé.

Marcos Novak, « **éversion du cyberspace** » : la bulle virtuelle serait en train de se déverser dans l'espace actuel. Naissance de l'idée de transarchitecture : une architecture à la couture des mondes, à la liaison des espaces actuel et virtuel.

« Il n'y a pas si longtemps, le cyberspace était un lieu extérieur bien défini, que l'on visitait périodiquement, en le scrutant depuis le monde matériel familier. Maintenant le cyberspace s'est retourné comme un gant ; il a colonisé le monde matériel. »

W. Gibson, « Google's Earth », New York Times, 31 août 2010, [en ligne], URL: <http://www.nytimes.com/2010/09/01/opinion/01gibson.html?scp=1&sq=william+gibson&st=nyt>.

« Le moment est venu de faire le deuil du mythe du cyberspace, d'admettre qu'il n'est qu'une sorte de superstition... en réalité, l'espace dans lequel nos interactions en ligne ont lieu est notre espace quotidien, notre espace tangible »

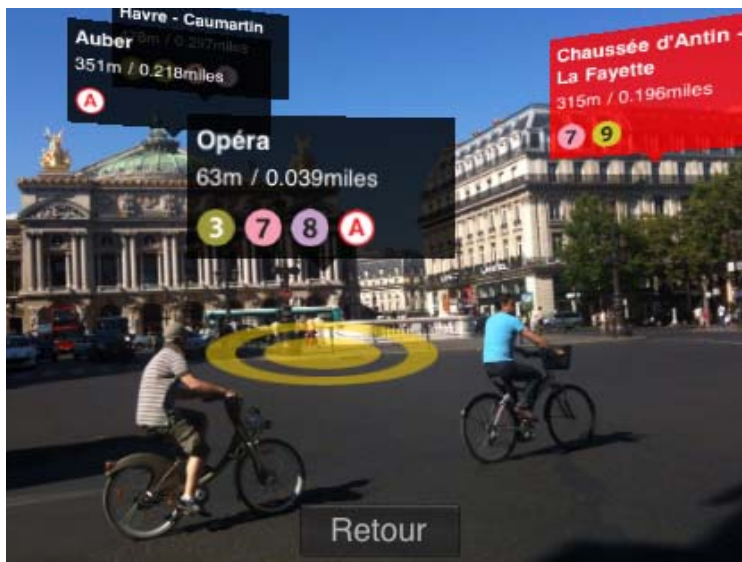
Antonio Casili (sociologue), « Internet et nouveaux liens sociaux », La rentrée des débats, Paris, Odéon Digitale, 15/10/2010 [en ligne], URL : <http://www.fnac.com/Internet-et-nouveaux-liens-sociaux-Antonio-Casilli/cp3050/w-4>.

## 6. Le cyberspace aujourd'hui

### Vers une réalité augmentée ou mixte ?



Réalité augmentée : superposition d'éléments 2D ou 3D à la perception de l'environnement actuel, en temps réel et via une interface (téléphone, tablette etc.), généralement dans un flux vidéo.



## 6. Le cyberspace aujourd'hui

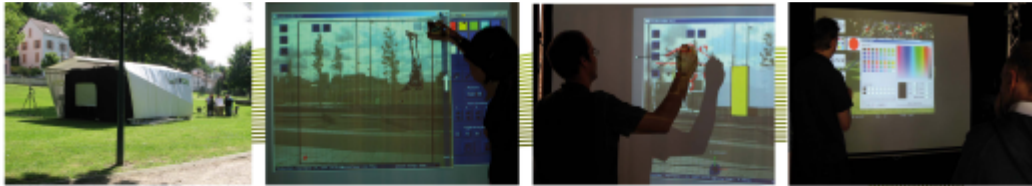
### Vers une réalité augmentée ou mixte ?



Réalité mixte : dispositifs et environnements articulant des éléments de réalité matérielle et numérique dans une même perception de la réalité, fusionnant le monde matériel et le monde numérique.

# 6. Le cyberspace aujourd'hui

## Architecture, projet urbain et réalité mixte

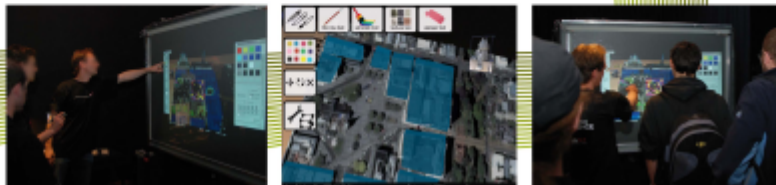
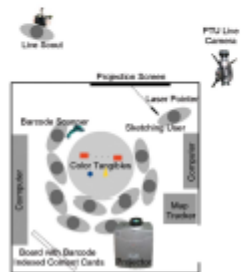


### Mixing Urban Realities for Consent

The overall goal of the urban planning process is consent, which requires the integration of many different points of shared views on a reconstruction site.

Mixed reality, the combined representation of real and overlaid digital data, can improve the exchange of information between individuals, possibly leading to increased consent. To aid this process on site, the Mixed Reality Tent has been developed which encloses the technology.

Urban Sketcher is a sketching tool which enables users to express their visions by „sketching“ a mixed reality scene. It provides a laser pointer interface for placing and painting images. Furthermore it allows the user to create simple 3D geometries in the live video stream which is acquired in the surrounding of the tent.



### Le projet IPCity

Le projet IPCity ([www.ipcity.eu](http://www.ipcity.eu)) consiste à explorer les conditions dans lesquelles les techniques de réalité mixte peuvent s'inscrire dans des environnements urbains. Un des aspects de la mise en œuvre de ces techniques est de faciliter la participation et la communication entre les acteurs d'un même projet ou d'un même évènement : élus, citoyens habitants, riverains, dans le cas d'un projet urbain ; spectateurs dans le cas d'un évènement sportif ou culturel. Le principe d'IPCity est d'offrir à ces acteurs, qu'ils soient néophytes ou professionnels, un ensemble de technologies leur permettant d'observer collectivement l'avenir de leur ville, de débattre ensemble de futurs développements, de découvrir le passé et le futur de leur cité.

[http://ipcity.fit.fraunhofer.de/?page\\_id=249](http://ipcity.fit.fraunhofer.de/?page_id=249)

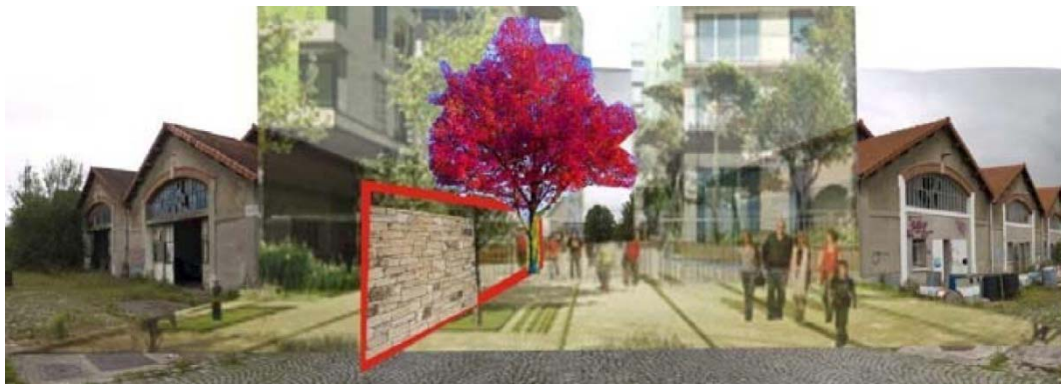
# 6. Le cyberspace aujourd'hui

## IPCity : des outils de conception et de concertation en réalité mixte

### Table de couleur

- Table numérique multiutilisateur, permettant à des urbanistes et à leurs interlocuteurs d'observer ensemble les changements générés par un projet urbain.
- Intégrer des éléments virtuels générés par ordinateur dans un environnement réel, par projection sur un écran transparent, sur une séquence vidéo, ou sur une projection photographique de type panoramique et manipuler en temps réel ces éléments.
- Manipulation de ces éléments virtuels se fait sur un plan du site du projet posé sur une table numérique, grâce à des disques de couleur auxquels sont associés les objets du projet : édifices, infrastructures, personnages, végétation, etc..

[http://ipcity.fit.fraunhofer.de/?page\\_id=249](http://ipcity.fit.fraunhofer.de/?page_id=249)



## 6. Le cyberspace aujourd'hui

### IPCity : des outils de conception et de concertation en réalité mixte

#### Urban Sketcher

- Application de réalité mixte conçue pour faciliter la communication entre les acteurs d'un projet urbain.
- Association entre une vidéo d'une scène réelle et plusieurs couches d'informations virtuelles pouvant être élaborées en commun par ses utilisateurs.
- Insérer des objets dans la scène et les manipuler en changeant leur taille et leur degré de transparence ou bien en leur appliquant des couleurs ou des textures.
- Dessiner directement sur la scène réelle, ou l'annoter et ainsi créer des collages entre des éléments réels et virtuels

[http://ipcity.fit.fraunhofer.de/?page\\_id=249](http://ipcity.fit.fraunhofer.de/?page_id=249)



## 6. Le cyberspace aujourd'hui

**IPCity : des outils de conception et de concertation en réalité mixte**





# Ce qu'il faut retenir :

Le cyberspace est un concept qui vient de la science-fiction mais son émergence est liée aux progrès des sciences de l'information et de la computation (cybernétique, informatique, etc.)

Il existe trois sortes de cyberspace :

- Gibsonien = fiction
- Barlovien = internet
- Réalité virtuelle

L'imaginaire du cyberspace a influencé les architectes, en particulier Marcos Novak.

Le concept de cyberspace est aujourd'hui dépassé : on se tourne vers la question de la réalité augmentée et de la réalité mixte.

Réalités augmentée et mixte ont des implications dans la pratique de l'architecture et de l'urbanisme (projet IPCity).

Merci