



**HAL**  
open science

## Interactions et réalité mixte dans la ville hybride

Jean-François Lucas

► **To cite this version:**

Jean-François Lucas. Interactions et réalité mixte dans la ville hybride. HyperUrbain 3: Villes hybrides et enjeux de l'aménagement des urbanités numérique, Europa Production, pp.193, 2012. halshs-00974360

**HAL Id: halshs-00974360**

**<https://shs.hal.science/halshs-00974360v1>**

Submitted on 6 Apr 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**LUCAS Jean-François**

Doctorant en sociologie

LAS - Laboratoire d'Anthropologie et de Sociologie (EA 2241)

Université Européenne de Bretagne, Rennes 2

---

**Interactions et réalité mixte  
dans la ville hybride**

2012

---

**Attention, ce texte est un document de travail.**

Merci de citer et de se référer à la version définitive :

LUCAS J.-F., Interactions et réalité mixte dans la ville hybride, *in* Zreik Khaldoun (sous la dir.), *HyperUrbain 3 : Villes hybrides et enjeux de l'aménagement des urbanités numérique*, Actes de colloque HyperUrbain.3, Europa Production, 2012

Ce texte de travail est mis à disposition des internautes afin de faire connaître les travaux de LUCAS Jean-François. Les droits d'auteur de ce document demeurent aux auteurs des textes et-ou aux détenteurs des droits. Ce texte est destiné à une utilisation personnelle et non-marchande. Il ne peut être en aucun cas distribué et utilisé à des fins lucratives.

# Interactions et réalité mixte dans la ville hybride

**Jean-François LUCAS**

Doctorant en sociologie

LAS - Laboratoire d'Anthropologie et de Sociologie (EA 2241)

Université Européenne de Bretagne, Rennes 2

## **Résumé :**

L'hybridation des technologies et services numériques avec et dans la ville ne cesse de se développer et de se dévoiler dans les mailles qu'elle se constitue elle-même. De la problématique de la représentation numérique de la ville à celle des « datas » qui la constituent et la révèlent chaque jour un peu plus, la réalité mixte propose une nouvelle forme d'hybridité de la ville. Elle caractérise les interactions possibles entre des individus distants qui ont la spécificité de participer et d'affecter la coproduction d'une réalité partagée entre un espace physique et un espace numérique. Au travers de différents héritages matériels et logiciels, la réalité mixte nous oblige à effectuer un changement de paradigme dans la perception des hybridations possibles. Alors, la ville sera de nouveau perçue dans les interactions des individus qui la font vivre.

## **Mots-clés :**

ville hybride, réalité mixte, monde virtuel, espace partagé, événement distribué, interactions

\* Cette communication bénéficie du soutien financier de la Région Bretagne

## **1. Introduction**

À la question « Qu'est-ce qu'une ville hybride ? » beaucoup de réponses sont bien évidemment envisageables. Cet article le souligne puisqu'il traite de l'hybridation de la réalité et de la virtualité perçue, mais également de l'hybridation d'espaces-temps au travers de la réalité mixte. Désormais, il arrive que l'on évoque « la ville hybride » dès que l'on aborde des questions traitant de sa relation aux techniques numériques et/ou des représentations qu'elle autorise et implique. Or, l'hybridation

(en latin *hybrida*, qui signifie « sang mêlé ») est une composition, un mélange, une assimilation, une fécondation. Lorsque l'on parle d'un animal ou d'un végétal, on utilise le mot « hybride » pour qualifier un croisement entre deux espèces. Cela suggère donc un échange de qualités et de paramètres entre deux composants et non simplement une augmentation de l'un par l'autre, ou encore la superposition de l'un sur l'autre. En partant de ce postulat, il est justifié de se demander si les cartes numériques ou encore la réalité augmentée sont de réelles formes d'hybridités de la ville. S'il s'agit certainement d'une modification des informations perceptibles de l'environnement grâce aux technologies du numérique, peut-on affirmer qu'il s'agisse pour autant d'une hybridation ? Le territoire de la ville et le territoire de la toile ne cessent de tisser des liens qui les rapprochent et les imbriquent l'un dans l'autre. Or, c'est parce que le renforcement continu de ces liens est indiscutable qu'il est également possible de conceptualiser l'opération inverse, c'est-à-dire celle d'un déliement. Lier les éléments entre eux autorise une opération inverse que l'hybridation ne permet pas. Cette remarque n'a pas pour prétention de remettre en question les croisements existants entre les technologies, les pratiques des individus et les territoires urbains, ni même d'amorcer la tentative d'une requalification des termes employés. Elle propose plutôt de reconsidérer la nature des croisements et des allers-retours qui ne cessent de nouer la ville à ses dimensions numériques.

Au travers de cette communication, nous souhaitons présenter des initiatives qui prennent place dans la réunion d'individus distants qui partagent, le temps d'un événement ou d'instant plus succincts, des expériences en réalité mixte. Les dispositifs techniques utilisés permettent l'interaction entre des personnes réunies physiquement et/ou présentes par le biais du réseau internet. Nous avons pleinement conscience du caractère exploratoire des initiatives que nous présentons dans cet article. Or, c'est justement en décrivant les possibles et les réalités qui se manifestent au travers de ces hybridations en cours de formalisation que l'on peut en comprendre les fondements.

Les projets que nous allons mettre en avant ouvrent la voie à une nouvelle forme d'hybridité de la ville qui ne traite ni de la couche « représentation » ni de la couche « données » de la ville. La réalité mixte autorise en effet de nouvelles interactions entre des individus distants qui prennent sens dans leurs relations et dans la capacité à coproduire une réalité distribuée. Dès lors, quelles sont les modalités des urbanités physiques et numériques qui autorisent la sédimentation de ces hybridations en réalité mixte ?

Dans la première partie de cette communication, nous présentons un panel de solutions cartographiques en trois dimensions et des mondes virtuels accessibles sur internet qui ont pour objet principal la ville. Ce détour est nécessaire pour le lecteur qui n'est pas familier avec

les thèmes abordés. Ce travail de vulgarisation permettra de mieux appréhender les caractéristiques et les conditions dans lesquelles se déroulent certaines initiatives en réalité mixte que nous présenterons dans la seconde partie. La suite de nos propos s'articulera logiquement vers une discussion qui examinera sous un nouvel angle l'hybridation de la ville telle que nous la qualifions avec la réalité mixte.

## **2. Représentations numériques de la ville en trois dimensions et continuum de réalités**

### 2.1 - Les solutions géographiques numériques en trois dimensions

#### 2.1.1 - Les annuaires géographiques numériques 3D

En 1999, la Ville de Rennes présente au grand public une modélisation de Rennes en 3D : *Rennes Citévisions*<sup>1</sup>. En 2002, un CD-Rom propose le plan de la ville ainsi que la maquette 3D qui donne la possibilité de positionner les organismes de la ville et d'accéder aux contenus internet qui y sont liés. Première mondiale<sup>2</sup>, cette maquette numérique est mise à jour en permanence et est disponible dans tous les espaces publics numériques de la ville de Rennes pour les personnes n'ayant pas d'autres accès à ce contenu. Elle représente l'emprise exacte au sol de chacun des 38000 bâtiments du territoire rennais. Cette solution en ligne répertorie près de 1500 organismes publics et privés, ainsi que les implantations des arrêts de bus et des stations de métro. Une « visite à 360° » vient compléter l'offre, et propose des scènes panoramiques (comme le bureau du maire par exemple) réalisées à partir de photographies. Enfin, depuis le mois de décembre 2009, il est possible de voir les bâtiments en relief grâce à des lunettes 3D. Si la qualité visuelle (qualité des textures, respect du cadastre, mais aussi vue en 3D) est au cœur des objectifs de ce projet, *Rennes Citévisions* dépasse le stade de simple maquette numérique par l'accès qu'il permet à de nombreuses informations. Nous considérons alors que *Rennes Citévisions* est un annuaire géographique numérique en trois dimensions. D'autres exemples de ce type peuvent être consultés sur le site *Ville en 3D des PagesJaunes*<sup>3</sup>.

#### 2.1.2 - Les globes cartographiques numériques

Les annuaires géographiques numériques 3D et les globes cartographiques numériques sont des représentations précises du monde physique et ces deux solutions permettent une recherche d'informations

---

1. Site internet de Rennes Citévisions : <http://3d.citevisions.rennes.fr>

2. Nous pouvons cependant noter des représentations de villes en trois dimensions plus anciennes, comme les projets Helsinki Arena 2000 (1996) ou encore Virtual Tokyo (1997)

3. Rennes Citévisions fut le premier prototype qui donna naissance au développement de ces autres villes et de leurs commercialisations aux Pages Jaunes

géolocalisées. Or, la vocation première d'un globe cartographique numérique tel que *Google Earth*<sup>4</sup> par exemple n'est pas la recherche d'informations de proximité. De plus, un globe considère le monde en entier et ne se limite pas à la représentation d'un espace délimité comme le font les solutions précédentes. De même, la conception originelle de ces applications diffère profondément, puisque pour les annuaires numériques géographiques 3D, ce sont des bâtiments modélisés en trois dimensions qui viennent se greffer sur un fond de carte (en 2D) alors que dans ce cas ce sont des photographies (2D) qui viennent habiller une structure en 3D.

## 2.2 - Les mondes virtuels accessibles sur internet

### 2.2.1 - Des mondes aux propriétés mouvantes

Nous ne considérons pas les solutions ci-dessus évoquées comme des mondes virtuels accessibles sur internet puisqu'un monde virtuel accessible sur internet est un monde numérique persistant<sup>5</sup>, multi-utilisateur, dans lequel l'individu peut interagir avec celui-ci aussi bien qu'avec d'autres utilisateurs par le truchement d'un avatar. Que ce soit dans *Rennes Citévisi`ns* ou *Google Earth*, il n'y a pas la présence explicite d'avatars ; si l'on admet que le pointeur de la souris n'est pas un avatar. De plus, nous considérons qu'un monde virtuel autorise une communication synchrone et asynchrone contrairement à Bell qui définit un monde virtuel comme un réseau persistant de personnes, représentées par des avatars, évoluant dans un monde synchrone organisé par un réseau d'ordinateurs (Bell, 2008).

Il existe différentes typologies des mondes virtuels accessibles sur internet<sup>6</sup>. Nous ne les percevons pas comme des objets finis, mais comme des outils de pensée grâce auxquels le chercheur va isoler des caractéristiques spécifiques lui permettant d'explorer ces univers selon ses besoins. La définition que nous donnons à ces univers digitaux évoluera certainement puisque les critères de différenciation et de ressemblance entre les solutions reposent sur l'établissement de frontières toujours plus perméables.

Dans *Google Earth* par exemple il est possible d'activer l'option « réticule ». La solution bascule alors dans un tout autre registre puisque cette option génère une interface comparable à celle d'un simulateur de vol dont on peut faire l'expérience dans certains jeux vidéo. Les

---

4. Google Earth est la « solution d'exploration du monde » de la société Google : <http://www.google.fr/intl/fr/earth> (tous les sites internet et liens mentionnés dans cet article ont été consultés le 24/06/11)

5. Serveur accessible 24h/24, sept jours sur sept. Cette accessibilité suggère que le monde numérique évolue en l'absence d'utilisateurs connectés.

6. Voir par exemple les « Virtual Worlds Radar » de l'agence Kzero : <http://www.kzero.co.uk/radar.php>

déplacements que l'utilisateur réalise dans le monde synthétique par le biais des interfaces de contrôle (souris, clavier, joystick) sont totalement modifiés et l'approche et la perception de la ville sont alors différentes. Un autre outil intéressant pour la ville est la *timeline* qui reconfigure complètement les usages possibles de *Google Earth*. Grâce à cette option, on peut naviguer dans le temps afin de voir les archives des photographies satellites et/ou constater l'expansion d'un territoire. Il est également possible de faire de cette solution technique un outil de communication et de planification urbaine comme le montre le projet *Utrecht Urban Growth in Google Earth*<sup>7</sup>. Ce globe cartographique numérique tendait également vers une forme de monde virtuel lorsque la solution *Unype*<sup>8</sup> permettait d'interagir dans la représentation du monde par le biais d'un avatar et d'y communiquer avec ses contacts *Skype*<sup>9</sup>.

Il faut donc percevoir les catégories que notre typologie définit comme des cases non hermétiques au glissement de caractéristiques entre elles. D'ailleurs, nous préférons les envisager comme des calques superposés que les propriétés traversent et imprègnent selon les croisements.

## 2.2.2 - Les mondes miroirs

L'un des premiers mondes miroirs fut le *Deuxième Monde de Canal+*. Dès 1997, il proposa une simulation numérique en trois dimensions de la ville de Paris. Il fut par la même occasion l'un des premiers à médiatiser et populariser largement la notion d'avatar. Pour les auteurs du *Metaverse Roadmap*, les mondes virtuels et les mondes miroirs se différencient en cela que les premiers peuvent ressembler au monde réel,<sup>10</sup> mais qu'ils n'ont pas été créés dans cette intention, contrairement aux seconds (Smart et al., 2007)<sup>11</sup>. Cette différenciation devient encore plus confuse lorsque qu'il est possible de produire un monde miroir au sein d'un monde virtuel comme c'est le cas avec *Second Life* (Hudson-Smith et al., 2009) ; monde virtuel que nous présentons dans le chapitre suivant. David Gelernter considère quant à lui qu'un monde miroir est une maquette informatique d'un morceau de la réalité, un fragment du monde représenté numériquement qui est projeté « hors de votre écran » (Gelernter, 1992, p.3).

---

7. Vidéo du projet Utrecht Urban Growth in Google Earth : <http://vimeo.com/3393620>

8. Unype (site inactif, vérifié le 17 mars 2011). Nous ne sommes pas en mesure de dire si cette solution est toujours fonctionnelle.

9. Skype est un logiciel de communication VOIP (Voice sur IP ou plus simplement « voix sur internet ») : <http://www.skype.com>

10. Dans un souci de limpidité nous parlerons dans cet article de « monde réel » et de « monde virtuel » sans entrer dans le débat maintes fois alimenté par le binôme réel/virtuel.

11. « Metaverse Roadmap. Pathways to the 3D Web », fichier disponible au format PDF : <http://www.metaverseroadmap.org/MetaverseRoadmapOverview.pdf>

Pour notre part, nous considérons qu'un monde miroir est la reproduction d'une réalité préalable par les moyens de la modélisation, en vue de fournir une simulation expérimentable grâce à un ensemble de moyens, au compte desquels l'avatar figure en bonne place. Nous faisons donc des mondes miroirs une classe des mondes virtuels, et non une catégorie à part comme le sont les annuaires géographiques numériques 3D ou les globes cartographiques numériques. Les principaux mondes miroirs auxquels nous nous intéressons dans nos recherches sont *Twinity*<sup>12</sup>, *Virtual Philadelphia*<sup>13</sup> ou encore *Near London Virtual World*<sup>14</sup>.

### 2.2.3 - Les mondes virtuels de création de contenus (MVCC)

Contrairement aux mondes virtuels précédents, un Monde Virtuel de Création de Contenus (MVCC) est partiellement ou entièrement construit par ses utilisateurs, dans les limites que les outils de l'application autorisent. On se rapproche conceptuellement de ce que peut proposer le Web 2.0, dans lequel on peut voir une transition de l'internet « classique » vers un internet « simplifié », qui permet aux utilisateurs de créer et de gérer aisément du contenu ainsi que la structure des pages. Ces univers ne sont pas forcément des « mondes simplifiés », mais l'analogie au Web 2.0 peut se comprendre par la capacité à créer relativement facilement du contenu en trois dimensions. Grâce à des boîtes à outils, des langages de scripts et une architecture du monde conçue pour cela, les avatars construisent eux-mêmes, ou en partie, le monde qu'ils investissent. *Second Life*, *OpenSim*<sup>15</sup> (solution similaire à *Second Life*, sous licence opensource), *Blue Mars*<sup>16</sup> ou encore *Vastpark*<sup>17</sup> font partie de cette catégorie. Contrairement à *Twinity* et *Virtual Philadelphia*, le cadre bâti de *Second Life* n'est pas dédié à une ville ou à un territoire préexistant. Néanmoins, pensée à partir d'une métaphore territoriale, et dans un contexte médiatique favorable lors des années 2006-2007, les collectivités ont su tirer parti des ressources offertes par cette solution pour réaliser des opérations de marketing territorial. À la suite d'un essoufflement de ces initiatives publiques, il est désormais intéressant de constater que la majorité des représentations de monuments, de villes ou de territoires est la production d'individus ou de collectifs non institutionnels.

---

12. Site internet du monde virtuel Twinity : <http://www.twinity.com/en>

13. Site internet du monde virtuel Virtual Philadelphia : <http://www.geosimphilly.com>

14. Site internet du monde virtuel Near London Virtual World : <http://london.nearglobal.com>

15. Site internet d'OpenSim : <http://opensimulator.org>

16. Site internet de Bluemars : <http://www.bluemars.com>

17. Site internet de Vastpark : <http://www.vastpark.com>

## 2.3 - L'échelle des réalités

### 2.3.1 - La réalité virtuelle

L'enjeu de la réalité virtuelle (RV) est la production d'une simulation dans laquelle l'individu est immergé en fonction et grâce à l'utilisation de diverses techniques et technologies (numériques, mécaniques, cognitives). La réalité virtuelle tente de donner l'illusion que la situation vécue est réelle. L'un des premiers exemples qui illustre cet objectif est le simulateur de vol. Si l'intention n'est pas de duper la personne qui prend place dans le simulateur, l'enjeu demeure de proposer des sensations et des conditions proches de celles rencontrées en « situation réelle ».

Pour Burdea et Coiffet un système de réalité virtuelle est comparable à une « interface qui implique de la simulation en temps réel et des interactions via de multiples canaux sensoriels » (Burdea et Coiffet, 1993). Pour ces auteurs, la réalité virtuelle est fondée sur trois principaux piliers, les « 3I » : interaction, immersion et imaginaire. Par la suite, Patrice Fuchs expliquera que « la finalité de la réalité virtuelle est de permettre à une personne (ou à plusieurs) une activité sensori-motrice et cognitive dans un monde artificiel, créé numériquement, qui peut être imaginaire, symbolique ou une simulation de certains aspects du monde réel » (Fuchs, 1996). Ces définitions seront reformulées et condensées dans le *Traité de la réalité virtuelle*, puisqu'il estimera finalement, avec ses coauteurs, que « la réalité virtuelle est un domaine scientifique et technique exploitant l'informatique et des interfaces comportementales en vue de simuler dans un monde virtuel le comportement d'entités 3D, qui sont en interaction en temps réel entre elles et avec un ou des utilisateurs en immersion pseudo-naturelle par l'intermédiaire de canaux sensori-moteurs » (Arnaldi, 2003).

Les démonstrateurs de réalité virtuelle en lien avec la ville sont peu nombreux. Néanmoins, lors de l'édition 2009 du salon international dédié à la réalité virtuelle, *Laval Virtual*<sup>18</sup>, nous avons testé un dispositif de ce type. Équipé d'un casque intégral qui détectait les mouvements de la tête et projetait les images d'une ville numérique par le biais de lunettes, il était possible de se déplacer dans un espace physique confiné.

En 2007, une étude signalait que la qualité des images était encore trop faible pour convaincre les usagers<sup>19</sup>. Il faut préciser que les applications de la réalité virtuelle sont généralement destinées à des usages professionnels et qu'elles nécessitent encore de lourds et onéreux dispositifs pour être exécutées. Ce constat est à l'image des CAVE (*Cave*

---

18. Laval Virtual, salon dédié à la Réalité Virtuelle : <http://www.laval-virtual.org>

19. « Are Existing Head-Mounted Displays 'Good Enough'? A summary of a worldwide HMD survey on past experience and future expectations from HMDs ». Yuval Boger, CEO, Sensics, Inc . Fichier au format PDF : [http://vroot.org/files/vrhmd\\_survey2007.pdf](http://vroot.org/files/vrhmd_survey2007.pdf)

*Automatic Virtual Environment*), qui sont des pièces ou des espaces recouverts d'écrans et dans lesquels il est possible de se mouvoir. Ils illustrent actuellement l'une des tendances lourdes dans le développement de la réalité virtuelle.

### 2.3.2 - La réalité augmentée

La réalité augmentée (AR) consiste à ajouter une couche d'information numérique (en 2D ou 3D) à la perception en temps réel que nous avons de l'environnement physique et tangible. Elle peut aussi bien s'appliquer à la perception visuelle, aux perceptions proprioceptives, tactiles et auditives (Aubin, 2009, p.69). À la différence de la réalité virtuelle, la réalité augmentée ne crée pas d'environnement synthétique dans lequel l'individu est immergé, mais ajoute des objets digitaux à l'environnement qu'il perçoit. Par exemple, un système de captation vidéo (caméra, webcam, appareil photo) va retransmettre l'environnement physique ou naturel sur un écran (lunettes, téléphone portable, tablettes, etc.) et une ou des informations numériques vont être affichées en surimpression de celui-ci. Les applications *Wikitude*<sup>20</sup> ou encore *Layar*<sup>21</sup> sont des exemples connus d'applications de réalité augmentée en lien avec la ville et le territoire. Dans le cas de la réalité virtuelle, l'individu est immergé dans un environnement numérique (casques, CAVE, simulateurs, gants, etc.) et reçoit des informations qui lui sont projetées depuis le monde simulé. Dans le cas de la réalité augmentée, on peut affirmer qu'il va chercher les informations puisqu'il scanne l'environnement qui l'entoure. Le *Télescope de réalité augmentée*<sup>22</sup> et les ballades augmentées dans le quartier de la Courrouze, à Rennes<sup>23</sup>, sont d'autres projets qui illustrent cette idée. Nous pourrions presque dire, en reprenant l'expression de Bachelard, que l'on va de la vue qui reçoit les informations, à la visée qui les réceptionne (Bachelard, 1986).

La RA connaît un fort développement pour plusieurs raisons. D'abord, elle peut s'expérimenter grâce à de nombreux dispositifs technologiques légers. Tout le monde possède un téléphone portable et nombreux sont les modèles qui répondent désormais aux configurations requises (matérielles et logicielles). Ensuite, et avec un peu de persévérance, chacun est en mesure de développer ses propres applications sans avoir de réelles connaissances dans le domaine.

### 2.3.3 - La réalité et ses variantes

Nous avons présenté des « types de réalité » avec lesquels le grand public est le plus familier. Or, d'autres dénominations existent :

---

20. Site internet de Wikitude : <http://www.wikitude.org>

21. Site internet de Layar : <http://www.layar.com>

22. Présentation du télescope panoramique de réalité augmentée : [http://www.citu.info/projet\\_34\\_1](http://www.citu.info/projet_34_1)

23. Présentation du projet de la Courrouze : <http://bit.ly/fjxeEi>

la « réalité artificielle » (Krueger, 1983),  
la « réalité altérée » (Vanderheiden and Mendenhall, 1994), où certaines propriétés comme le temps ou la métrique sont modifiées,  
la « réalité projetée »,  
la « réalité réaliste » (simulation aussi fidèle que possible du monde réel),  
la « virtualité augmentée », etc.

Pour Myron Krueger par exemple, la promesse de la réalité artificielle « n'est pas de reproduire la réalité conventionnelle ou d'agir sur le monde réel. Elle est précisément l'opportunité de créer des réalités synthétiques pour lesquelles il n'y a pas d'antécédents réels ». Cette définition propose une vision relativement opposée à celle de la réalité virtuelle. Récemment, des créateurs ont utilisé l'appellation « Diminished Reality », c'est-à-dire « réalité diminuée »<sup>24</sup>, pour décrire leur projet « The incredible world of Diminished Reality ». Si le but de cette technologie est de faire disparaître des éléments au sein d'un environnement, on peut discuter cette appellation si l'on considère que l'on ajoute un processus de calcul et d'affichage numérique au milieu que l'on perçoit, bien que cela ait pour finalité de « camoufler » des informations.

Quoiqu'il en soit, l'incessant accroissement de la diversité de dénominations pour qualifier un type de réalité en fonction de la quantité de virtualité qu'on y injecte ou de la relation qu'il entretient avec les techniques du numérique crée toujours plus de confusions. Les catégories continuent de se complexifier dans des nuances parfois peu intelligibles et reflètent généralement plus les enjeux marketing et communicationnels sous-jacents que des critères de qualification ou différenciation.

### **3. Le balbutiement des initiatives en réalité mixte : nouvelles formes d'hybridité de et dans la ville**

#### **3.1 - Premiers pas vers la réalité mixte**

C'est en 1994 que Paul Milgram et Fumio Kishino définissent la Réalité Mixte (RM) comme « n'importe quel endroit se situant entre les extrêmes du continuum de virtualité » (Milgram, Kishino, 1994). La figure ci-dessous tente d'explicitier la définition de la réalité mixte, parfois appelée « Cross Reality ».

---

24. Vidéo « The incredible world of Diminished Reality » : <http://www.youtube.com/watch?v=FgTq-AgYITE>

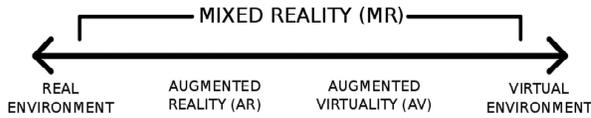


Figure 1 : *Virtuality Continuum* de Paul Milgram et Fumi` Kishin`<sup>25</sup>

Il y aurait donc, entre l'environnement réel d'un côté et l'environnement virtuel de l'autre, un continuum d'états intermédiaires que ces auteurs englobent sous le terme de réalité mixte. Contrairement aux autres définitions, la réalité mixte ne fait pas référence à un état spécifique ou même à un dispositif précis, mais à un ensemble de possibles. Ces auteurs avouent s'être principalement focalisés sur les modalités d'affichages et le rapport à l'immersion du sujet. D'autres ont également travaillé sur la réalité mixte (ou sur des formes de réalité mixte) et se sont concentrés sur des propriétés spécifiques autour de l'expérience humaine (Robinett, 1992)<sup>26</sup>, sur les possibilités de « voir le réel, sentir le réel, et agir sur le réel » (Sutherland, 1965) ou encore sur la corporéité, l'identité et les enjeux de la géomatique (Bourassa, Geoffrey, 2007).

En marge de ces définitions scientifiques, on observe depuis quelques années déjà des projets qui utilisent l'appellation de réalité mixte. Les auteurs de ces projets utilisent cette dénomination tant pour qualifier les technologies employées que les passerelles qui se tissent entre le monde « réel » et le « monde virtuel ». Des dispositifs tels qu'Arduino<sup>27</sup> symbolisent les tendances que suivent actuellement les développements de la réalité mixte. Ils permettent par exemple de déclencher des actions dans le monde réel grâce des objets que l'on commande depuis l'internet ou un monde virtuel.

Les recherches académiques sur l'hybridation toujours plus aboutie des « deux mondes » se développent également au travers de quelques laboratoires spécialisés. On peut notamment citer le laboratoire de réalité mixte de l'université de Singapour<sup>28</sup>, ou encore le « Mix Reality Lab » de l'université de Nottingham<sup>29</sup>.

25. Crédits de l'image : Wikipédia : [http://en.wikipedia.org/wiki/Mixed\\_reality](http://en.wikipedia.org/wiki/Mixed_reality)

26. Warren Robinett propose dans cet article une taxonomie très référencée de nombreuses recherches académiques sur les nombreux types de réalité que nous avons pu évoquer.

27. Site internet d'Arduino : <http://www.arduino.cc>

28. The Mixed Reality Lab (MXR) at the National University of Singapore : <http://www.mixedreality.nus.edu.sg>

29. The Mixed Reality Lab (MRL) at the University of Nottingham : <http://www.mrl.nott.ac.uk>

### 3.2 - Réalité mixte et évènements culturels

Les projets en réalité mixte que nous allons évoquer dans ce chapitre font référence à des manifestations culturelles. Certaines initiatives existent en urbanisme ou en architecture, mais elles sont encore trop isolées pour que l'on puisse pleinement les observer. Néanmoins, ces évènements façonnent les interactions entre des lieux de la ville, ses représentations dans les mondes virtuels ainsi que son identité. De plus, il n'est pas difficile de transposer les observations et remarques que nous allons dresser dans ces pages afin d'en comprendre les enjeux pour différents domaines.

En 2007 et 2008, la ville de Rennes et les *Trans Musicales* de Rennes<sup>30</sup>, festival international de musiques actuelles, ont proposé des concerts en réalité mixte afin de faire « coexister un espace réel et une réalité virtuelle pour rendre possible des interactions entre des individus au-delà des contraintes spatiales »<sup>31</sup>. Lors de ces deux éditions, les dispositifs techniques et interactifs étaient sensiblement analogues. D'un côté, la salle physique qui est un hangar du parc des expositions de Rennes dans lequel les concerts accueillent des centaines ou des milliers de personnes. De l'autre, une zone dédiée dans Second Life qui peut recevoir quelques dizaines d'avatars. Nombre d'évènements de ce type dans les mondes virtuels proposent simplement aux avatars de visionner un flux vidéo par le biais d'écrans disposés dans le décor digital et de danser sur la musique du concert. Dans le cas des concerts en réalité mixte des *Trans Musicales* de Rennes des avatars ont endossé le rôle de musiciens. Leur ambition n'est pas de reproduire les mouvements et gestes des musiciens du « parc expo », mais d'assurer un *sh`w* dans le monde virtuel, grâce à des chorégraphies répétées pendant des heures. La prestation et la synchronisation des avatars dépendent de la musique jouée dans le monde réel et diffusée dans Second Life. Cependant, l'intérêt de cette initiative réside également dans l'ajout d'un écran géant à la droite de la scène de Rennes qui retransmet le concert ayant lieu dans le monde virtuel. Cet écran « ferme la boucle » du dispositif technique et permet aux deux mondes de s'observer réciproquement.

D'un point de vue conceptuel, le projet *OpéraBis*<sup>32</sup> est relativement similaire aux concerts en réalité mixte des *Trans Musicales* puisque des individus se connectent à SL, par le biais d'avatars, pour assister à la représentation d'un événement culturel. À la différence des concerts, aucun avatar ne joue la pièce sur la scène numérique pendant la représentation à Rennes. Dans le monde virtuel, les individus peuvent

---

30. Site internet des *Trans Musicales* de Rennes : <http://www.lestrans.com>

31. Blog des *Trans Musicales* en Réalité Mixte, édition 2008 : <http://trans2008.blogspot.com/2008/11/projet-transmusicales-ralits-mixtes.html>

32. Le projet *OpéraBis* associe l'Opéra de Rennes et l'association « Bibliothèque francophone du métavers » : <http://operabis.net>

visionner et entendre la pièce qui est jouée grâce à un écran placé sur la scène de l'opéra digital. Du côté physique, plusieurs dispositifs furent testés et mis en place dans des endroits de l'Opéra, près de la billetterie par exemple. Or, comme nous l'expliquait Roger Folliard, président de la Bibliothèque Francophone du métavers<sup>33</sup>, « *L'rs des N`ces de Figar`, il y avait un écran derrière la scène permettant de diffuser des images d'Opérbis, des images en live, des diap`ramas `u enc`re une image fixe* ». Le public de l'Opéra pouvait donc voir les avatars assis dans *Sec`nd Lije* et visionner la représentation qui leur était donnée. Les projets en réalité mixte de ce type se développent doucement. Nous pouvons également citer un concert qui eut lieu en 2010 et fut mis en place par des membres de l'Université de Finlande<sup>34</sup>.

### 3.3 - Tentatives et émergence des interactions entre les mondes

Peu d'interactions ont eu lieu lors des deux projets évoqués ci-dessus. Néanmoins, lorsque le chanteur présent sur la scène de Rennes lance « *B`nj`ur Sec`nd Lije* » au cours d'une chanson, les avatars de SL se manifestent en sautant de joie (au sens littéral du terme) et témoignent de leurs satisfactions par diverses danses et messages textuels. Alors, dans la salle de concert des *Trans*, certains regards se détournent de la scène vers l'écran et des sourires s'esquissent à la lecture des messages provenant du monde numérique. L'écran n'est plus une surface de projection, il devient une paroi communicante entre des individus réunis autour d'une même réalité. Jusqu'ici, les avatars agissaient de façon passive, car leurs manifestations ne dépassaient pas l'épaisseur de l'écran. Or, au salut du chanteur, on assiste à un changement radical dans les interactions jusque-là en place entre les groupes et publics qui assistent à ce concert.

À propos d'*Opérbis*, le directeur de l'Opéra et les artistes sont venus rendre visite et discuter avec les avatars après certaines représentations. Un moment notable dans le déroulement de chaque spectacle est la double entrée du directeur de l'Opéra. Comme à son habitude, il fait une première apparition afin de présenter la représentation qui va avoir lieu. Or, une fois ce rôle rempli, il fait une seconde entrée afin de s'adresser au public des mondes virtuels (*Second Life* et *OpenSim*) et de ce fait, exposer le projet *Opérbis* au public de Rennes. Dans le même temps, l'avatar du directeur, qui est piloté par une tierce personne, entre sur la scène numérique dans le monde virtuel. Le directeur de l'Opéra de Rennes assure ainsi l'acclimatation entre les différents publics.

---

33. Site internet de la Bibliothèque Francophone du métavers : <http://www.bibliotheque-francophone.org>

34. Nous disposons de peu d'informations sur ce projet mais une courte présentation est disponible ici : <http://bit.ly/mjNSnW>

Du 23 au 26 juin 2011 s'est déroulé le projet *Inter Screen*<sup>35</sup> pendant le festival *Futur en Seine*<sup>36</sup>, à Paris. Bien que moins ambitieux que les précédentes initiatives, ce projet reste intéressant de par son simple objectif : la rencontre entre humains et avatars avec, « d'un côté, les visiteurs de chair et d'os, de l'autre, sur les écrans, ces créatures de pixels que sont les avatars »<sup>37</sup>. En même temps qu'il établit une barrière entre les deux mondes, ce projet tente de l'affranchir par le biais de rencontres entre les acteurs des deux mondes. Malheureusement, l'expérience montre les limites d'un tel enjeu. En effet, la simple mise en relation ne suffit pas à maintenir l'attention des individus dans des degrés d'intensité et de durée, qui sont les deux valeurs de l'attention d'après Théodule Ribot (1889), suffisamment prononcés pour les maintenir dans un rapport durable.

Pendant ce même festival eut également lieu le projet *Disc`rder Screen C`ntr`l*<sup>38</sup>. Cet événement hybride a réuni le public du dispositif interactif *Disc`ntr`l Party* de Samuel Bianchini<sup>39</sup> et des avatars de Second Life. Via des écrans interposés et depuis un centre de contrôle dans le monde virtuel, les avatars donnaient des indications à des « agents infiltrés » dans la soirée IRL<sup>40</sup> afin de contrôler « les caméras-espionnes » qu'ils portaient. De plus, l'architecture du monde numérique évoluait (changement des animations sur les murs et au sol) en fonction du pouls de la soirée parisienne

### 3.4 - La réalité mixte se réalise dans la circulation des interactions entre les mondes

Les exemples précédents ont montré deux aspects intéressants qui ne sont pas directement liés aux échanges entre les individus puisque les mondes réel et virtuel peuvent aussi s'écouter et se parler. C'est tout l'intérêt des dispositifs *Arduin`* que nous avons évoqués précédemment ainsi que des MVCC. En effet, la modularité d'un monde comme Second Life est un atout très important, car elle permet la modification du cadre bâti selon des besoins spatiaux (taille, décor, ambiance) et temporels (durée de vie et pulsation). Lors des concerts des *Trans Musicales*, les scènes virtuelles étaient modélisées en référence aux affiches du festival : un zeppelin accueillait les avatars lors de la première année et pour la seconde édition ce fut un décor lunaire. Pour *OpéraBis*, le bâtiment de pixels est une réplique très réaliste de l'Opéra de Rennes. Un même

---

35. Site du projet *Inter Screen* : <http://inter-screen.blogspot.com>

36. Le festival *Futur en Seine* : <http://www.futur-en-seine.fr>

37. Présentation du projet *Inter Screen* : <http://inter-screen.blogspot.com/p/le-projet.html>

38. Le projet *Disc`rder Screen C`ntr`l* : <http://ener.ensad.fr/disorder-screen-control>

39. Le projet *Disc`ntr`l Party* : <http://drii.ensad.fr/spip.php?article70>

40. « IRL » signifie en anglais « in real life ». On utilise donc cet acronyme pour signifier que l'on fait référence au monde réel et non aux mondes numériques connectés.

espace virtuel peut accueillir tous ces décors puisqu'il est possible de les afficher ou non en quelques secondes. Les MVCC permettent la réalisation d'ambiances et d'atmosphères propices à l'attrait des avatars et à la réception du monde virtuel par les individus présents dans le monde réel.

Lors de l'édition 2008 du festival des *Trans Musicales* de Rennes, « un plateau de réalité mixte »<sup>41</sup> permettant des interviews d'artistes et des rencontres entre festivaliers et des avatars fut mis en place. Par un système de captation vidéo et sonore, les personnes présentes à Rennes et les avatars dans *Second Life* peuvent se voir réciproquement et communiquer vocalement. À Rennes, les individus sont assis autour d'une table et un écran sur lequel sont projetées les images du monde virtuel est disposé en face d'eux. Dans *Second Life*, les avatars sont également réunis autour d'une table et un écran se dresse aussi sur celle-ci. De part et d'autre, l'écran agit comme une membrane entre les deux mondes. On fait souvent, et à tort, l'analogie avec un miroir, mais il s'agit bien plus d'une fenêtre sur l'autre monde. Dans tous les exemples mentionnés dans ce paragraphe, l'objectif n'a jamais été de calquer ou de copier le monde réel, mais de créer un sas entre deux espaces grâce auquel il est possible d'entrer en relation avec des personnes distantes.

La réalité mixte ne répond pas à une technologie spécifique, elle se réalise dans le croisement des traditions existantes. Quand on parle de réalité virtuelle ou de réalité augmentée, on associe directement des dispositifs spécifiques (lunettes, tag 2D, CAVE, etc.). Pour la réalité mixte, on peut faire le lien avec des systèmes de projection et de captation vidéo, mais ce matériel ne lui est pas propre, elle se dote de ces héritages. Elle ne fait pas directement référence au matériel utilisé, mais au résultat que son utilisation engendre. Le projet « MRConference » ou « ACME » (*Augmented C'lab'ration in Mixed Environments*)<sup>42</sup>, qui est une application mixte de téléconférence, explicite parfaitement cette idée. Il lie des techniques de la réalité augmentée pour afficher les avatars virtuels dans des espaces physiques, de la virtualité augmentée pour que les expressions humaines soient reproduites sur les avatars des individus et l'utilisation de mondes virtuels (*Sec'nd Life* et *OpenSim*) pour la création d'un espace partagé. Le continuum de réalité de Milgram et Kishino prend alors un nouveau sens si on ne l'envisage plus dans « n'importe quel endroit se situant entre les extrêmes du continuum de virtualité », mais dans la composition de ces multiples possibles. La réalité mixte forme un composite spatial fait de l'hybridation d'un espace physique et numérique. L'espace de la réalité mixte n'est pas l'addition d'un espace physique et d'un espace digital, mais le vortex qui naît des flux interactionnels générés par les rencontres entre individus. Les différentes

---

41. De nombreux détails sur le blog : <http://bit.ly/kAZ3Ac>

42. Projet « Mixed Reality Teleconferencing » : <http://bit.ly/zl03B>

entités ne sont plus distinctes dans le composite qu'est l'espace de la réalité mixte. Le cœur de cette hybridation n'est pas la représentation ou la lecture de la ville, mais son expérience partagée et distribuée. « Tarde concevait le social non pas comme un organisme, mais comme un fluide en circulation que de nouvelles méthodes quantitatives de type épidémiologique devaient permettre de suivre » (Latour, 2007, p.25). Dans cette optique, la problématique de l'hybridité de la ville et de la réalité mixte ne questionne plus directement le cadre bâti ou ses représentations, mais les conditions dans lesquelles « le fluide va pouvoir circuler ».

#### 4. Discussion

Au vu des projets présentés, on peut comprendre le scepticisme de certains face à ces nouvelles formes d'expériences distribuées. On peut fustiger ce type d'initiative en affirmant que les techniques du numérique dénaturent l'évènement original (on pense notamment à l'écran derrière la scène de l'Opéra de Rennes) ou encore que rien ne peut remplacer l'expérience « vivante » du live, cette expérience dont la présence au plus près des acteurs ne peut en rien être remplacée par des expériences médiatées. Or, cette problématique a été soulevée de nombreuses fois bien avant la réalité mixte, et notamment dans des travaux sur la télévision (Hunter, 1949 ; Lohr, 1940). De plus, il est évident que *« rien ne remplacera à jamais l'expérience du live. Et il n'est pas question de le faire. Mais si augmenter le live peut permettre de donner accès à la musique, de la faire connaître, de la partager avec un public étendu, d'enrichir l'expérience hic et nunc dans la salle de concert (et nous n'entrevoyons qu'à peine les possibilités qu'offrirait par exemple la réalité augmentée en matière de mise en scène), pourquoi ne pas donner leurs chances à ces nouvelles expérimentations ? »*<sup>43</sup>. Ainsi, comme le souligne Philip Auslander, l'hypothèse courante est que l'évènement en direct est réel alors que les évènements médiatisés ne sont que secondaires (Auslander, 2008, p.2). Ils ne seraient que des reproductions artificielles du réel, des évènements dénaturés de toute sensibilité.

Or, comme le précise l'auteur, « les tentatives traditionnelles et irréflechies qui soutiennent ce point de vue s'écroulent toutes lorsqu'elles tentent d'expliquer la valeur du "live" en invoquant les clichés et les mystifications comme "la magie du théâtre en direct", la supposée "énergie" qui existerait entre les artistes et les spectateurs ou encore la "communauté" qui naîtrait de cette relation » (Auslander, 2008, p.2). De son côté, Dominique Boullier évoque une « survalorisation de la présence » et indique que « pour les participants, toute l'aura de l'instant,

---

43. « Concert et mondes immersifs », le 27 avril 2011, par Audrey Lohard : <http://www.siliconmaniacs.org/loubliee-du-live-augmente/>

de ce *kairós*, restera dans leur mémoire d'une façon unique, qu'ils veilleront bien à différencier de ceux "qui l'auront vu à la télé" ». (Boullier, 2010, p.33).

Il faut donc appréhender ces réalités pour ce qu'elles sont et ce qu'elles produisent. C'est en se détachant de ce genre de débat trop souvent alimenté d'arguments passionnés que nous sommes en mesure de saisir la construction conjointe d'espaces-temps dans lesquels la société est en train de se faire. C'est en saisissant les traces laissées dans la ville et sur la toile numérique, et au travers des chaînes de médiations que nous pouvons comprendre comment des sensations, des perceptions et des sentiments vont s'associer autour des acteurs de ces initiatives. La réalité mixte s'affirme donc au travers des interactions qui la qualifient et dans le prisme des signes issus des différents mondes.

Les initiatives évoquées ne proposent pas directement de voir ou de lire la ville, de la pratiquer dans un monde virtuel ou de se la représenter grâce à des cartes. Elle fortifie une tendance déjà visible et vécue dans notre société, celle qui utilise les réseaux numériques et qui dépasse leurs matérialités et leurs interfaces pour redonner à la froideur du contact la chaleur de la rencontre.

De ce fait, l'enjeu pour la ville n'est plus uniquement la virtualisation d'espaces sociaux interactifs dans les mondes virtuels, mais la formalisation de nouveaux « cadres de l'expérience » (Goffman, 1991) qui vont se réaliser dans l'hybridation d'un espace physique et numérique et dans les interactions qui les feront vivre.

## 5. Conclusion

Dans cet article, nous n'avons pas présenté de modèles d'initiatives, mais simplement des projets qui mettent en avant différents aspects au travers desquels la réalité mixte se cherche et se formalise peu à peu. Nous n'avons pas évoqué la question de la représentation d'un territoire sur une carte ou dans un environnement en trois dimensions ni même celle du maniement ou de l'interopérabilité de données ou d'objets numériques en surimpression de notre perception. C'est justement ce changement d'orientation dans les hybridations de la ville qu'il faut percevoir au travers de la réalité mixte. La ville n'est donc plus un ingrédient de l'hybridation, elle en devient le support. La réalité mixte prend place dans l'héritage des dispositifs matériels (écrans, caméras, RA, RV) et logiciels existants (MVCC). Grâce à cela, elle propose le dépassement d'une simple présence et mise en relation entre les personnes, autrement dit du contact, pour envisager une nouvelle forme de rencontre. Or, nous l'avons vu, la rencontre ne peut se maintenir elle-même, elle nécessite un attracteur qui focalise les attentions (concerts, opéra). Il est alors temps de créer les conditions institutionnelles et

normatives pour que cette rencontre soit possible, car les dispositifs techniques, urbains ou virtuels, ne seront vivables qu'à ces conditions (Boullier, 2004).

Pour saisir les enjeux de la réalité mixte, nous avons donc effectué un glissement le long du continuum de virtualités imbriquées dans nos réalités pour dépasser les considérations techniques et comprendre que le composite qui naît de cette hybridation est fait d'expériences vécues, de souvenirs et d'émotions collectives (Livet, 2002). Il est donc primordial de s'intéresser aux statuts des groupes et publics qui se formalisent et se modifient lors de ces événements en réalité mixte.

### **Bibliographie**

Arnaldi B., Fuchs P. et Tisseau J., *Traité de la réalité virtuelle*, Les Presses de l'Ecole des Mines de Paris, volume 1, 2003.

Aubin Hugues, « Rennes 2.0 » in *Territoires, création et développement sociétal, pour une logique de la contribution*, sous la direction de Franck Cormerais, *Les cahiers du CERCI*, n°4, décembre 2009, p.63-71.

Auslander P., *Liveness, Performance in Mediatized Culture*, Second edition, 2008.

Bachelard G., *Le rationalisme appliqué*, Paris, PUF, 1986.

Bell M., « Toward a definition of "virtual worlds" », in *Journal of Virtual Worlds Research: Virtual Worlds Research: Past, Present & Future*, Vol. 1. No. 1, juillet 2008.

Boullier D., *La ville événement, Foules et publics urbains*, *La ville en débat*, PUF, 2010.

Boullier D., « L'urbanité des réseaux numériques », in *Quaderni, L'État et les collectivités locales face aux techno-réseaux*, N. 55, Automne 2004, p.63-73.

Bourassa R., Edwards G., « La réalité mixte, les mondes virtuels et la géomatique : de nouveaux enjeux », *Actes du colloque Géocongrès International, « Histoire de voir le monde »*, Québec, 2-5 octobre 2007.

Burdea G. , Coiffet P. , *La réalité virtuelle*, Hermès, 1993

Fuchs Patrice., *Les interfaces de la réalité virtuelle*, Les Presses de l'Ecole des Mines de Paris, 1996

Gelernter D., *Mirror Worlds: Or the Day Software Puts the Universe in a Shoebox : How It Will Happen and What It Will Mean*, Oxford University Press , 1992.

Goffman E., *Les Cadres de l'expérience*, traduit de l'anglais par Isaac Joseph avec Michel Dartevelle et Pascale Joseph, Collection Le sens commun, 1991.

Hudson-Smith A., Milton R., Dearden J., Batty M., « The Neogeography of Virtual Cities: Digital Mirrors into a Recursive World », in Foth M., *Handbook of Research on Urban Informatics: The Practice and Promise of the Real-Time City*, Hershey, PA: Information Science Reference, IGI Global, 2009.

Hunter M., « The stage director in television », *Theatre Arts*, May 1949, 46–7.

Krueger M., *Artificial Reality*, Reading, Mass, Addison-Wesley, 1983

Latour B., *Changer de société, refaire de la sociologie*, La Découverte, 2007

Livet P., *Émotions et rationalité morale*, Paris, PUF, 2002

Lohr, L.R., *Television Broadcasting: Production, Economics, Technique*, New York: McGraw-Hill, 1940.

Milgram P. et Kishino F., A taxonomy of mixed reality visual displays, *IEICE Transactions on Information Systems*, Vol E77-D, No.12, Décembre 1994

Ribot T., *Psychologie de l'attention*, Paris, Alcan, 1889.

Robinett W., *Synthetic Experience: A Proposed Taxonomy*, *Presence*, Vol. 1, No. 2, été 1992.

Smart et al., *Metaverse Roadmap. Pathways to the 3D Web*, A Cross-Industry Public Foresight Project, 2007

Sutherland, I. E. (1965). The ultimate display, *Proceedings of the IFIPS Congress*, 2, 1965, p.506-508

Vanderheiden, G. and Mendenhall, J., *Use of a two-class model to analyse applications and barriers to the use of virtual reality by people with disabilities*. Presence – The MIT Press, 1994.