

MARCEL Multicasting Platform

MaP

Plateforme de création multipoint MARCEL



Benoît Lahoz

L'ange carasuelo
benoit.lahoz@carasuelo.org

Don Foresta

MARCEL (LECRAM)
don@donforesta.net

Philippe d'Anfray

MARCEL (LECRAM)
Philippe@d-Anfray.fr

Jean-Marie Dallet

Université Paris 8
dallet@me.com

Résumé

MaP est un projet de R&D regroupant des artistes et des scientifiques. Le consortium MARCEL porteur du projet a réuni quinze partenaires européens (Université Paris 8, IRI Centre Pompidou, Ecole Européenne Supérieure de l'Image, CIANT Interactive (Prague), Instytut Chemii (Poznan), London School of Economics, University College of London, The Young Vic Theathe, MINTLab (Genève), CERN, CITAR (Porto), L'Ange Carazuelo, Ecole Nationale des Arts Décoratifs) et a reçu le soutien de plusieurs NRENS, de GEANT et de nombreuses organisations scientifiques ou institutions artistiques en Europe, aux USA, en Australie, etc. Le projet est déjà vivant et la « communauté MaP » a organisé des événements dans plusieurs pays.

MaP vise à construire une plate-forme de multidiffusion pour l'Art l'Éducation et la Science. La plate-forme doit offrir une haute qualité d'image et de son, des possibilités d'interactions avec d'autres plate-formes et plus généralement offrir aux utilisateurs un contrôle complet de toutes les « dimensions » de la transmission multipoint. Elle est en elle-même un outil de création. C'est un système ouvert, combinant technologies de multidiffusion et outils de programmation créatifs, qui offrira des modèles personnalisables pour chaque utilisation spécifique : conférence, atelier, concert, théâtre, danse, etc. Compte tenu du grand nombre d'utilisateurs potentiels dans le domaine de l'art et des besoins très variés, la plate-forme doit pouvoir accueillir facilement des extensions lui permettant de s'adapter à des usages spécifiques. Le consortium MaP est constitué d'organisations issues de nombreux domaines (scientifiques, artistiques, etc.) pour développer les outils, les tester et expérimenter des projets éducatifs et artistiques en temps réel faisant appel au public.

Mots clefs

Arts et Sciences, plate-forme multimédia, création numérique

1 Introduction

Au milieu du siècle dernier la télévision faisait son apparition. Confrontés à ce nouveau medium révolutionnaire, quelques artistes ont développé des langages artistiques originaux : art vidéo, vidéo-danse, *etc.* Parmi eux, quelques-uns se sont intéressés de plus près à la matière même du medium : le signal vidéo. Mais aucun, ou presque, ne s'est emparé des possibilités offertes par le réseau de diffusion, et la télévision a fini par ne plus transmettre que des informations sélectionnées par le haut vers le bas ; des locataires des canaux de diffusion vers les propriétaires des récepteurs, en offrant une belle illusion à ces derniers : celle d'être connectés.

L'apparition d'Internet a fondamentalement changé la donne et rétabli une horizontalité dans les échanges d'informations, mais on voit aujourd'hui comme cet espace de liberté continue de se négocier dans des rapports de force, à la fois sur les contenus et sur les canaux principaux d'échange de ces contenus.

Nous faisons le postulat que si les artistes ne s'intéressent pas au réseau (qui n'est d'ailleurs pas circonscrit à Internet) et à ses outils de manière affirmée, il finira par être perdu ou limité comme l'a été avant lui la télévision.

« La télévision, à ses débuts, était délibérément ignorée ou même rejetée par le monde de l'art comme étant destinée aux masses, et donc indigne. On utilisait des termes comme « culture populaire », médias, industries du spectacle, des mots qui, en fait, sont devenus un obstacle au questionnement de l'art, libérant ainsi ces espaces au commercial. »

DON FORESTA *in* [1]

Ce que nous proposons, en développant la plateforme multicasting MaP dans le cadre du réseau MARCEL [2], c'est d'ouvrir la porte à un espace de création à plusieurs qui s'appuie sur les caractéristiques mêmes du réseau : décentralisation, mutualisation, partage et co-création ; en exploitant les possibilités offertes par la fibre optique et le très haut débit.

« Dans le processus de création, l'ordinateur offre des possibilités infinies de génération d'images et de manipulation d'informations. La communication permet l'interactivité dans la vidéo et l'informatique ainsi que la création de nouveaux espaces de travail, supprimant les distances entre les collaborateurs. Ces interfaces sont déjà largement utilisées dans les sciences. »

DON FORESTA *in* [1]

Michel Foucault ne disait-il pas à son époque : « Le 21^e siècle sera Deleuzien » ? Du concept de rhizome développé par Gilles Deleuze et Félix Guattari au réseau international il n'y a qu'un pas, qui a été largement franchi ces dernières années. En proposant la MaP, nous souhaitons ouvrir la porte à de nouvelles pratiques de création, fondées sur la **transdisciplinarité**, la **collaboration active** entre créateurs et chercheurs avec un **lien direct** au public, mobilisant sa créativité et sa capacité d'intervention, sans limitations d'espace.

Après douze ans d'expérience en *multicasting*, les membres de MARCEL ont découvert les limites des systèmes de vidéoconférence existants. Ils ont expérimenté leurs lacunes et ont compris que tout ce qui est offert par l'industrie ne peut pas répondre aux exigences de l'art, qui est la forme la plus complexe de communication. Le seul recours a donc été de le faire nous-même et ce-faisant, de proposer une plateforme adéquate utilisable par tous.

Le champ de possibles est immense.

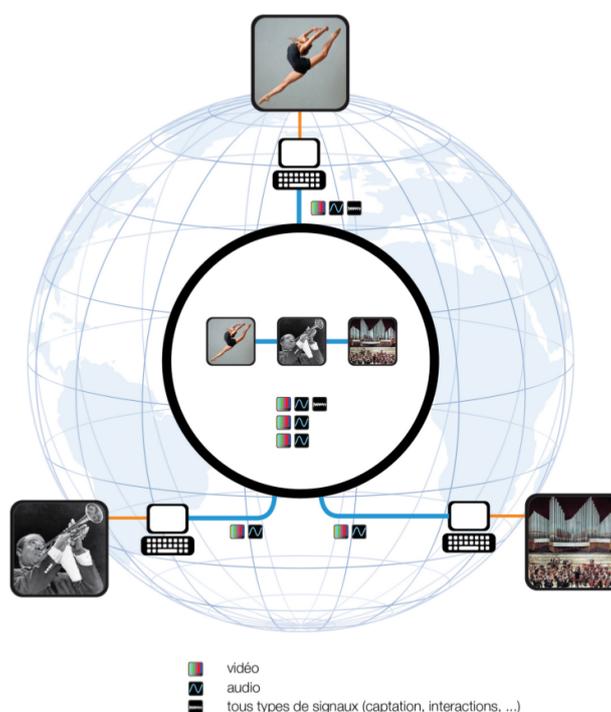
2 La plateforme

Un réseau de partage et de co-création

La MaP est un outil au cœur même du réseau, qui fonctionne en temps-réel, permettant à plusieurs personnes (théoriquement de 2 à l'infini) :

- d'échanger des données au sein d'un réseau à très haute bande passante ;
- d'agglomérer leurs propres données pour produire du contenu à plusieurs ;
- de co-créer de nouvelles données partagées au cœur du réseau ;
- d'interfacer leurs outils existants en local pour le partage temps-réel en réseau ;
- plus généralement, de créer ensemble de manière interactive instantanément.

Il s'appuie sur les réseaux de recherche et d'éducation internationaux, par exemple RENATER (en France) et JANET (au Royaume Uni).



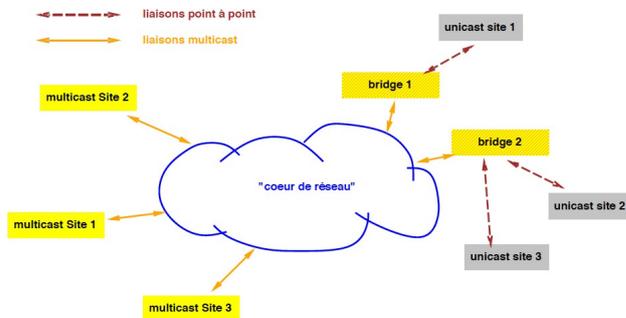
Exemple d'utilisation simple en partage de signal

L'infrastructure

La plate-forme MaP est basée sur une infrastructure matérielle et logicielle développée au sein de partenariats internationaux :

- un réseau de serveurs pour stocker l'outil, porté par les réseaux de recherche internationaux et capables de supporter de très larges demandes en bande passante ;
- le réseau de fibre optique qui se développe dans les villes de moyenne et grande taille ;
- une couche logicielle sur serveur initialement basée sur Access Grid [3] ; d'autres plates-formes sont à l'étude notamment Jitsi Meet [4] ;

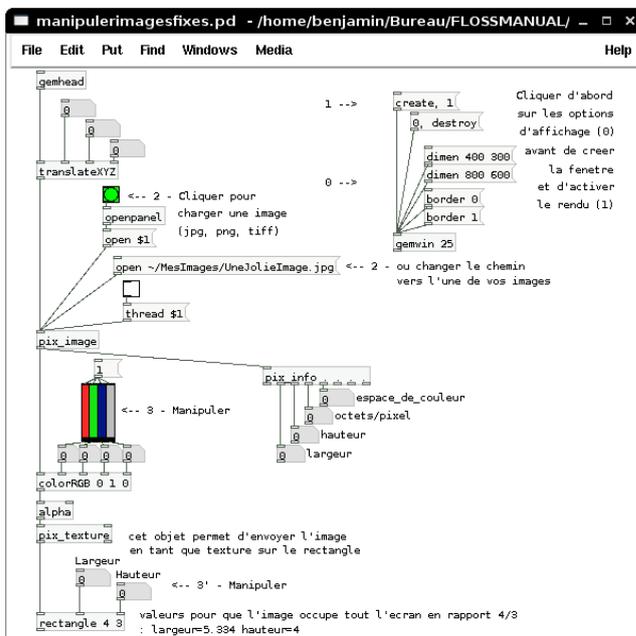
- une couche logicielle client multiplateforme et open source permettant une utilisation simple des différents composants du système et l'intégration d'outils hautement personnalisables (typiquement GStreamer [5] ou Pure Data [7], *etc.*);
- une extériorisation vers l'Internet, *via* un site ou un réseau de sites.



Exemple de configuration Access Grid

constituée de serveurs de salles virtuelles interconnectés en multicast accessibles éventuellement *via* un réseau de passerelles unicast-multicast dédiées. L'utilisation du protocole multicast permet *a priori* de tirer le meilleur parti des infrastructures réseau et d'envisager la diffusion à une large audience. D'autres plates-formes ont émergé depuis utilisant de nouvelles technologies (typiquement WebRTC) et nous étudions plus particulièrement la plate-forme Jitsi Meet [4] qui dispose en outre d'APIs permettant d'interfacer les outils de création. Dans cette démarche l'aspect prototype est privilégié sans perdre de vue l'objectif de disposer d'une plate-forme permettant la création de lieux virtuels pérennes, un contrôle de l'audience et une diffusion massive en temps réel de contenus basée sur les protocoles réseau optimisés (multicast et sans doute en IPv6).

La plate-forme internationale de recherche Access Grid [3] est basée sur le concept d'interaction de groupe à groupe dans des lieux virtuels pérennes. Elle offre des services d'infrastructure (authentification, transfert de données, ...) et des APIs simples pour développer les greffons (audio, vidéo, ...) destinés aux utilisateurs dans les lieux réels (bureaux, laboratoires, théâtres, *etc.*) qui sont autant de points d'entrée dans les lieux virtuels. Access Grid offre un support particulièrement adapté aux projets de création collective. La plate-forme est



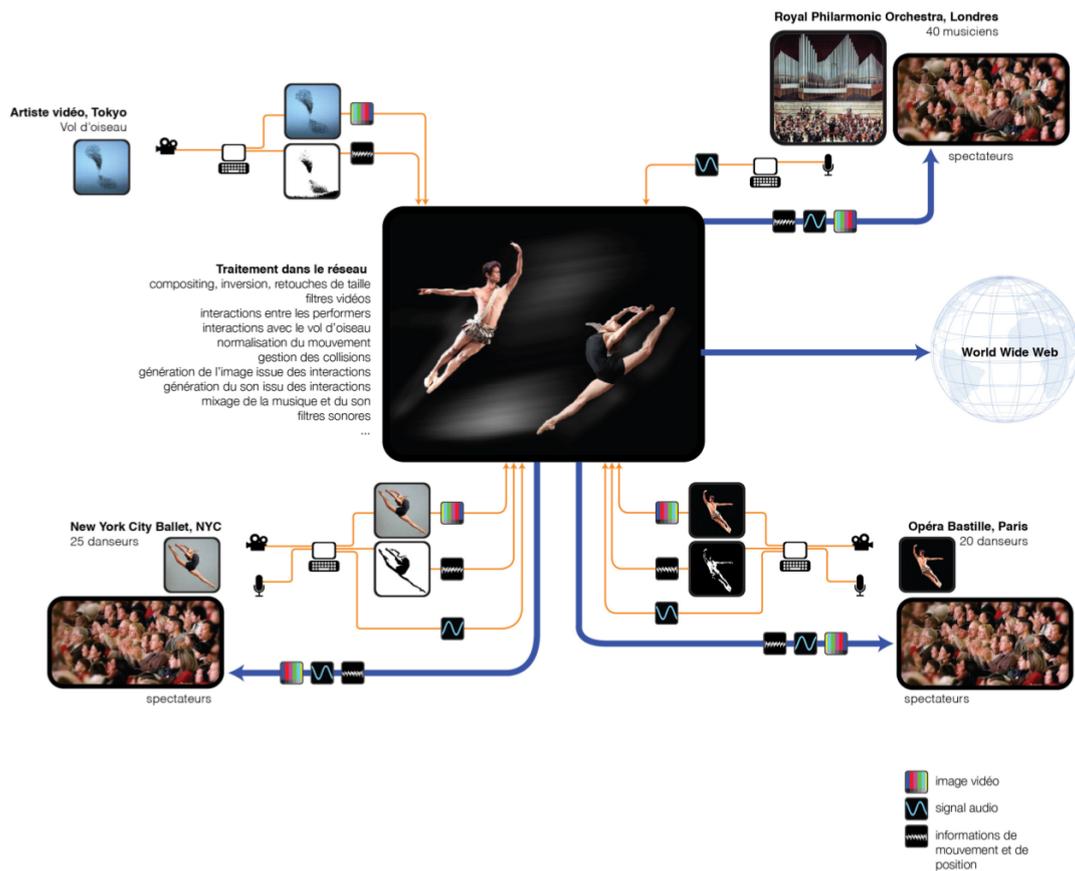
Exemple d'utilisation de Pure Data dans [8]

Parmi les outils utilisés citons GStreamer [5] bibliothèque logicielle de manipulation de sons et d'images, Max/MSP [6] environnement visuel pour la programmation d'applications sonores et interactive et surtout Pure Data [7] qui est un logiciel de création multimédia en temps réel dont les premiers éléments ont été développés dès les années 80 par Miller Puckette, lui-même partenaire du projet MaP. Concrètement, le logiciel permet de gérer les signaux entrants et sortants d'un ordinateur (capteurs en tout genre, pilotages d'équipements, interaction avec d'autres logiciels, *etc.*). Pour l'utilisateur, Pure Data se présente comme un environnement de programmation graphique permettant de manipuler des icônes représentant diverses fonctionnalités et de les relier entre elles pour concevoir des diagrammes qui décrivent visuellement le processus de création [8]. Si la complexité sous-jacente ne peut être igno-

rée, l'approche très simple proposé par Pure Data en fait un logiciel très utilisé dans de nombreux domaines artistiques et même au-delà. Des test ont été réalisés dans le contexte Access Grid pour extraire, traiter et « réinjecter » en temps réel des flux audio et vidéo accessibles dans un lieu virtuel [9].

Au sein du réseau, tous les types de données sont partageables et permettent des interactions qui sont retraitées pour la mutualisation des données (construction d'une image vidéo composite, d'un mixage audio, par exemple), ou pour être renvoyées en tant que telles : vidéo, son, texte, données issues de la captation du mouvement. La plate-forme contient les outils pour les mutualiser et les traiter afin de produire une forme unique issue du tout.

En sortie, les différents lieux participant choisissent les signaux qu'ils souhaitent recevoir : par exemple, le résultat des interactions ayant eu lieu dans le réseau qui pourront être récupérés pour des applications locales, comme la conduite de robots, la commande de machinerie de théâtre, de lumière, *etc.*



Exemple de connexion et de traitement mutualisé des signaux

3 La création

Les applications sont infinies. Du simple tableau blanc partagé au théâtre distribué ou concerto international, en passant par l'installation interactive, jusqu'à la formation à distance, *etc.*

Un prototype récent du réseau a déjà permis d'organiser, pour l'ONU, un concert entre 5 villes et 32 musiciens. Mis en place par l'Université de San Diego, il a réuni des artistes et publics de San Diego, Banff, New

York (siège de l'ONU), Belfast et Séoul. Mais aussi, une conférence avec Benoit Mandelbrot sur l'art et la géométrie fractale, entre Portland, Oregon, le Musée Gulbenkian à Lisbonne, le CERN de Genève et cinq universités dans le monde ; une présentation de Jean-Claude Risset de l'IRCAM sur les structures musicales, avec des chercheurs en Californie et plusieurs facultés ; un colloque réunissant 12 musées, universités et fondations en Amérique du Nord autour de la conservation des œuvres électroniques ; un dessin collaboratif réalisé en temps-réel entre plusieurs universités anglaises ; une recherche sur la musique collaborative et les signaux non-compressés entre la Bournemouth University en Angleterre et la Stanford University et bien d'autres encore.

En réduisant la latence (aujourd'hui nous sommes à 50 ms en Europe et 170 ms en transatlantique), terreur des musiciens en particulier, la MaP permet l'interaction et le traitement de données en temps-réel sur de gros flux de signaux (comme la vidéo et le son), mais aussi sur des flux plus discrets comme les informations de mouvement et de position des performeurs, leur permettant d'utiliser leur corps tout entier comme interacteur à des milliers de kilomètres de distance.

Chaque donnée générée par les créateurs ou les participants étant numérique ou numérisée et intégrée à un environnement commun peut être manipulée à l'infini, ne donnant comme seule limite au résultat que l'imagination des utilisateurs.

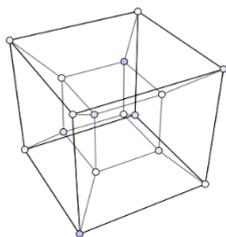
Il s'agit là de créer un outil nouveau, qui ouvre des voies de création nouvelles et transdisciplinaires.

Derrière l'innovation technologique : l'innovation artistique et culturelle

« J'ai pensé à l'idée d'une projection d'une quatrième dimension, invisible puisqu'on ne peut pas la voir avec les yeux. »

MARCEL DUCHAMP

L'Histoire nous apprend que les constants échanges entre les arts et les sciences transforment la perception que nous avons de notre réalité : il n'y a qu'à penser à la découverte de la perspective, ou bien à l'intérêt de Marcel Duchamp pour la relativité générale, abordés simultanément par les scientifiques, qui aujourd'hui nous semblent plus proches que jamais. Que dire de Leonard de Vinci ?



Aujourd'hui, les artistes se définissent de moins en moins comme relevant d'une seule pratique, et abordent de manière de plus en plus frontale des problématiques autrefois domaine réservé des sciences. La possibilité de collaborations entre artistes, entre artistes et scientifiques, à l'échelle mondiale et au sein du réseau, laisse espérer le développement de nouvelles pratiques, de **nouvelles formes artistiques** qui s'appuient sur ce que nous apprenons les uns des autres, et de nous-même, de notre réalité, qui s'appuient sur ce que nous pouvons **créer en commun**. Le medium fait souvent le contenu : en développant de nouveaux outils fondés sur le partage et l'échange, il est probable qu'apparaîtront de nouvelles **transdisciplinarités**, pour le moment imprévisibles.

De la même manière, en proposant de nouveaux contenus aux spectateurs, en les invitant à s'appropriier le medium lui-même et à y intervenir, on peut penser que la co-création en réseau transformera les **pratiques culturelles et sociales** des publics, par la possibilité d'assister à des événements artistiques en temps-réel **depuis n'importe quel point de la planète**, ou même d'y participer.

« Les nouvelles technologies de l'environnement visuel, en puissance lancent un défi spécifique aux artistes : adapter leurs outils aux processus de création artistique, définir le contenu de ces processus, développer un langage visuel qui sera leur principal moyen d'expression.

Ces technologies en devenir nous offrent un nouvel espace de communication qui sera virtuel, international et interactif. C'est le rôle de l'artiste de nous aider à définir cet espace, de

la rendre viable et intégré à la culture contemporaine. Cela est également vrai pour la télévision qui n'a été que marginalement expérimentée dans les processus de création artistique.

Bien que l'art vidéo ait déjà cinquante ans d'âge, qu'il compte des praticiens reconnus et une présence dans un nombre croissant d'écoles d'art et de musées, son influence reste minime eu égard à l'importance de ce média et de son impact sur la société aujourd'hui.

Il pourrait en être de même pour les nouvelles technologies : le mode de recherche inhérent à l'art pourrait en être tout aussi bien absent qu'il l'a été de la télévision. Le rôle traditionnel des arts fut de rénover l'environnement visuel, de le redéfinir à chaque nouvelle époque, et de la sorte, fournir à la société des modèles d'action ; ce que McLuhan et de nombreux autres ont signifié par éducation de la perception par l'artiste. Dit simplement, l'art est une forme de questionnement, et l'interface entre le public et l'art est la culture. »

DON FORESTA

À nouvelles pratiques, nouveaux liens et nouveaux métiers

Nous le disions, le réseau a littéralement envahi nos réalités. Dans une société de plus en plus participative, l'ouverture d'un nouvel espace de liberté et de création nous permet d'entrevoir la transformation des liens qu'entretiennent l'art et la société, les artistes et le public. Inscrit à l'intérieur même du flux d'information, nous pouvons espérer en confiance que l'art sortira des musées, théâtres et salles obscures, pour participer plus activement du lien culturel et social, et le modifier en profondeur.

Par ailleurs, comme le cinéma, la radio, la télévision, puis Internet, ont en leur temps ouvert la voie à de nouveaux métiers, l'inscription de l'art dans le réseau créera nécessairement de nouvelles vocations : par de nouvelles conventions de mise en scène, des spécialisations techniques internationales, la formation des artistes de la performance à la manipulation de ces nouveaux codes et de leurs contraintes (comédiens, danseurs, *etc.*), et bien d'autres...

4 Le modèle économique de la plate-forme

Nous envisageons deux typologies d'utilisations :

- l'utilisation par les artistes et les publics majoritairement, l'éducation et plus généralement par toutes les organisations à but non-lucratif ;
- l'utilisation par les organisations à but lucratif ou ayant des objectifs commerciaux.

Pour les premiers (qui relèvent de l'utilisation « normale » de la plateforme), c'est le modèle de la mutualisation qui prévaut : partage de l'infrastructure, des outils et enrichissement d'une communauté d'utilisateurs à-même de faire évoluer le système.

Pour les seconds, un système de licence spécifique reste à définir, respectant la dimension « partage » qui fait le cœur du projet. Nous comptons pour cela demander le soutien de la chaire d'entrepreneuriat social de l'ESSEC Business School.

5 Les origines

MARCEL

MARCEL [2] signifie *Multimedia Art and Research Centers & Electronic Laboratories* (Laboratoires Electroniques et Centres de Recherche Artistiques Multimedia, LECRAM) et a été nommé ainsi en hommage à

MARCEL DUCHAMP. C'est un réseau constitué d'environ 250 membres à ce jour dans 24 pays, depuis des organismes très réputés (le CERN de Genève, le ZKM de Karlsruhe, la Wimbledon School of Arts, l'Université du Maine, la London School of Economics & Political Science, *etc.*) jusqu'à des artistes en leur nom propre. Il a été créé par Don Foresta, entre 1997 et son démarrage en 2001, avec l'ambition de développer des liens opérationnels entre artistes, scientifiques et industriels. Il se fonde sur l'idée que si l'artiste est un producteur, c'est aussi et avant tout un chercheur.

DON FORESTA

Don Foresta est un artiste chercheur et un théoricien de l'art qui utilise les nouvelles technologies comme outil créatif. Il est spécialiste en art et science et a publié principalement « Mondes Multiples » en Français en 1991. Il vient d'achever une seconde édition en Anglais. Il est chercheur associé à la London School of Economics et était précédemment professeur à l'Ecole Nationale des Arts Décoratifs et à l'Ecole Nationale d'Arts – Paris/Cergy. Il a travaillé pendant 25 ans à développer le réseau en tant qu'outil artistique et coordonne à présent le réseau MARCEL. Il débuta ce réseau alors qu'il était invité comme artiste/professeur au Studio du Fresnoy à Lille et l'a complété dans le cadre d'une recherche à la Wimbledon School of Art à Londres. Ses premiers échanges en ligne en 1981 ont été mis en place entre le Center for Advanced Visual Studies au MIT et l'American Center à Paris, où il était directeur du programme Media Art. Il était l'un des commissaires de la 42e Biennale de Venise en 1986 où il a construit un des premiers réseaux informatiques entre artistes, ce qu'il a continué à mettre en palce au fil de l'évolution des technologies. Don Foresta est diplômé de l'Université de Buffalo, la Johns Hopkins School of Advanced International Studies et docteur de la Sorbonne en Sciences de l'Information. Il est à la fois Américain et Français et a été nommé « Chevalier de l'Ordre des Arts et des Lettres » par le Ministre de la Culture.



Bibliographie

- [1] DON FORESTA, *Mondes Multiples*, BâS Paris, 1991.
- [2] *Multimedia Art and Research Centers and Electronic Laboratories*.
<http://www.mmmarcel.org>
- [3] *Access Grid is a collection of resources and technologies that enables large format audio and video based collaboration between groups of people in different locations*.
<http://www.accessgrid.org>
- [4] *Jitsi Meet - Web Conferences*
<https://jitsi.org>
- [5] *GStreamer Open Source Multimedia Framework*.
<http://gstreamer.freedesktop.org/>
- [6] V.J. MANZO, *Max/MSP/Jitter for Music*, Oxford University Press, 2011.
- [7] *Pure Data real-time graphical programming environment for audio, video, and graphical processing* <http://puredata.info>
- [8] *Floss Manuals francophone, manuel d'initiation à Puredata*,
<http://fr.flossmanuals.net/puredata>
- [9] CYRILLE HENRY, *Outils de multi-casting audio/vidéo/données avec PureData pour Access Grid*, Février 2013.