

Projet de recherche – MIT, Musée des Enfants de Boston et au-delà

Projet initié par Cédric Villani président de l'association Musaiques lors de rencontres avec des chercheurs du MIT à Boston et de la Fondation Simons à New-York.

Vue d'ensemble, 11/8/2017

L'installation de l'OMNI à Boston s'inscrit dans le cadre d'un partenariat avec le Muséum des Enfants de Boston (MCB) et le MIT (laboratoire de Laura Schulz spécialisé dans la cognition des jeunes enfants, qui mène des expérimentations courantes au MCB). Cette installation nous a été proposée pour la rentrée 2017, à l'occasion de la "Maker Faire" du MCB.

Suite à une première étude de financement pour prendre en charge le transport et l'installation de l'OMNI dans les locaux du MCB (budget chiffré à 31 k€ pour une installation sur un mois). Nous avons convenu d'établir un programme de recherche-action de plus grande ampleur (programme multisite sur plusieurs années entre MIT, MCB et Musaiques), afin d'aller chercher des financements pérennes auprès de la Fondation Simons. Basée à New-York, cette fondation d'envergure nous ayant à plusieurs reprises fait part de son intérêt pour financer nos travaux sur l'autisme.

L'objectif dans un premier temps est de mettre en place des protocoles d'observations de jeunes enfants, autistes versus neurotypiques, qui joueraient sur des OMNI dédiés au MCB et dans les sites partenaires de Musaiques (en France : hôpitaux de jour, OSE, CESAP...). Ceci nous permettrait de croiser les recherches des équipes du MIT avec celles dirigées par Fabienne Cazalis (chercheuse au CNRS et à l'Institut des Systèmes Complexes spécialisée sur l'autisme, voir projet scientifique ci-dessous).

Les financements nécessaires pour réaliser un tel programme seraient de l'ordre de 250 à 350 k€ par an, soit 750 k€ à 1 M€ sur une période de 3 ans.

En Octobre 2016, un premier protocole de recherche a été testé à la Maison des Métallos à Paris auprès d'un large public d'enfants autistes associant la plupart des partenaires de Musaiques, sous la direction scientifique de F. Cazalis. Les ateliers organisés autour de l'OMNI ont permis une captation systématique des données (format MIDI et films vidéo). L'analyse fine de ces données a pour objet l'analyse des processus cognitifs des joueurs et l'identification de patterns tels l'*état de flow*¹. Ces travaux expérimentaux ont fait l'objet d'un grand débat ouvert au public sur l'*empowerment*². Il associait les partenaires, institutions, aides-soignants, parents, afin de mettre en exergue les conditions nécessaires pour donner la parole, donner l'espace, donner les moyens, aux intéressés. Partant d'un public de handicapés, l'expérimentation a posé les bases d'un débat citoyen touchant les conditions du *vivre ensemble*.

A ce stade (août 2017), l'analyse est en cours et devrait produire des preuves de concept suffisamment robustes pour permettre de co-construire avec nos partenaires un déploiement multisite à grande échelle autour de l'OMNI.

Les possibilités d'application sont nombreuses et vont de la création artistique et culturelle (concerts, improvisation, poésie, création de nouvelles bibliothèques de sons, relation homme-nature, danses et chants p. ex les Wodaabe...) à la recherche sur les processus cognitifs impliquant tous types de publics (au-delà de l'autisme, relation émotion – création – *empowerment* des joueurs...).

Si la recherche en France a démarré sur des publics handicapés, le partenariat à Boston avec le MIT et le MCB prend le relais sur l'aspect cognitif et neuroscientifique élargi à tous les enfants. Il permet par extension d'explorer des possibilités de co-création inédites à l'occasion de Maker Faire et autres événements ouverts à tous les publics. Des synergies sont envisageables entre ce qui sera produit au MCB à Boston, et au Totem, nouvel espace de création numérique, scientifique et artistique phare de la ville de Paris, dans lequel Musaiques s'installera fin 2017. Notre but est d'ouvrir le plus largement possible les usages de l'OMNI aux contextes locaux dans lesquels il sera implanté.

De par son omnipotence et son accessibilité à tous, l'OMNI peut être décliné de multiples manières, tel un pont entre différentes réalités : pont multisensoriel, entre numérique et poétique, entre l'Occident et l'Orient, entre l'ancien et le moderne.

Thanh Nghiem, directrice développement et stratégie de Musaiques

¹ Voir vidéo de F. Cazalis, <https://www.youtube.com/watch?v=Xx0WAHqWN5c>

² <http://www.maisondesmetallos.paris/2016/07/20/empowerment-donner-la-parole>

OMNI BOSTON - PROJET SCIENTIFIQUE

Analyse des gestes et comportements humains sur une surface tactile sonore légèrement sphérique et interactive de 160 cms de diamètre.

DISPOSITIF :

1 - Un OMNI (Surface tactile interactive légèrement sphérique de 160 cms de diamètre) installé au centre d'une salle noire carrée de 50 m2 minimum.

2 - Un pont en tubes aluminium triangulés, constitué de 4 piliers de 2,5 mètres de hauteur et raccordés aux extrémités hautes à 2 éléments triangulés croisés au dessus du centre de l'OMNI .L'ensemble de la structure du pont s'inscrit dans le carré de la salle .

3 - Ce pont permettra de fixer en partie centrale et à 2,5 mètres au-dessus de l'OMNI, une caméra HD couvrant la totalité de la surface de l'instrument ainsi que 4 enceintes en bas des piliers et 4 enceintes en haut des piliers pour une diffusion octophonique. 4 caméras supplémentaires seront installées de manière à couvrir de manière plongeante, à 45° de face, les joueurs en action dans les 4 secteurs de l'OMNI.

Des projecteurs seront disposés sur la structure triangulée afin de pouvoir travailler l'intensité lumineuse centrée sur l'OMNI.

La génération sonore OMNI :

108 plaques - 108 capteurs vers 4 interfaces électroniques de régulation des signaux analogiques (réglages de sensibilité - limiteur de diaphonie) couplées à 4 interfaces de conversion analogique digitale programmables, un système par secteur d'OMNI - 4 fois 27 plaques sur 4 canaux midi.

Création de l'ensemble électronique OMNI par l'équipe d'ingénieurs de l'association Musaiques en Juillet 2017 (17 ans de développement)..

Transmission midi et diffusion :

2 Routeurs midi MOTU Xpress (8 canaux in - out)

2 ordinateurs Mac book pro (Apple - dernier OS - disque SSD 500 go mini).

Un Logiciel sampleur virtuel : Kontakt (Native instrument)

Un logiciel enregistrement midi : Cubase (Steinberg)

Une interface Audio RME fire wire 802 - 8 sorties audio - raccordée en Thunderbolt sur le Mac.

Un dispositif de diffusion octophonique Meyer sound - Line Array de Meyer Sound - système Mina avec sub bass.

COLLECTE DES DONNEES :

Définition et classification (numérotation - appellation) des programmes sonores très précises, 30 programmes de base couvrant un large éventail de possibilités de réactions sensorielles des publics - jeux - gestes - comportements - zoom vidéo sur les particularités gestuelles et leur corrélation sonore.

Temps de session : 1 h

Nombre de participants à l'expérimentation en tant que joueurs d'OMNI sélectionnés (accords contractuels) pour l'expérience : 1 à 6 par session.

L'équipe scientifique pour la mise en oeuvre des sessions :

1 personne dédiée à l'animation auprès des joueurs de la séance - selon un protocole parfaitement défini entre tous les membres de l'équipe OMNI scientifique.

1 personne dédiée aux changements de programmes sonores: mise en place de protocoles pour l'ordre et le choix des programmes et les temps de micro-session.

1 personne spécialisée dédiée à l'enregistrement OMNI midi et à la captation vidéo. Démarrage - synchronisation - arrêts, etc.

1 personne spécialisée pour la classification des fichiers numériques (midi-audio-vidéo) à chaque séance en vue d'un accès simplifié et sûr aux données lors des analyses à suivre - restitutions fiables (audio, vidéo,midi) pour chacune des séances sur la totalité du projet scientifique OMNI

Rythme des expérimentations

2 sessions d'une heure par semaine – espace temps entre chaque session nécessaire à la mise en place d'une expérimentation, opération complexe : tant par la mobilisation d'un personnel qualifié et des joueurs-participants, que par le travail de classification et les premières analyses hors session. Rythme session - collecte - analyse.

80 sessions par an

240 sessions sur 3 ans

1000 joueurs concernés pour le rendu des analyses

A noter que les fichiers audio-vidéo-midi des 240 heures d'expérimentation avec les 1000 joueurs seront une source intéressante d'informations pour des travaux de recherches dans d'autres projets scientifiques.

Analyse des données : Sous la direction de Fabienne Cazalis – voir la note de Thanh Nghiem sur le projet scientifique.

Notes :

Les analyses peuvent commencer dès le premier mois (8 sessions) ceci permettra d'affiner, d'améliorer, de redéfinir les protocoles de déroulement de sessions

Optimiser les réglages de sensibilité des plaques OMNI en fonction des premières observations. Et ceci sur toute la durée de la résidence.

Ces données - qui seront évidemment beaucoup plus limpides avec nos nouvelles interfaces électroniques OMNI et une mise en oeuvre parfaitement maîtrisée pourront prendre de multiples formes pour être interprétées.

Aun niveau graphique et analyse mathématique, les données midi (27 pas de hauteur de note midi possibles combinés aux espaces temps entre impacts) le tout se déroulant dans 4 zones (4 canaux distincts) possibles avec des intensités de frappes mesurables (0-127) peuvent faire l'objet de multiples interprétations, classifications.

Certainement un logiciel à développer pour visualiser les actions (zones d'activations, fréquences, etc) sur des images OMNI (vue de dessus) et comparer les comportements, les gestes récurrents, etc, dans des menus organisés.

La comparaison entre les séquences vidéos et l'analyse mathématique de ces mêmes séquences me semble aussi une piste très intéressante.

L'OPTION OMNI Images sur écran led 80 pouces : De multiples formes d'exploitation de l'OMNI en tant que déclencheur d'images ou de filtres vidéos peuvent être mises en oeuvre à partir des signaux midi transmis. Par exemple : un écran composé de 108 images (couleurs, etc) pilotables chacune à partir des plaques de l'OMNI... **l'OMNI devient une palette et l'écran une toile infinie....**



Institut médico éducatif – Centre Raphaël PARIS 11 – OSE (Oeuvre de secours aux enfants)

Projet européen Leader + Médiathèques des pays de la Loire



Patrice Moullet

Fabienne Cazalis

Cécilie Villani et Thanh Nghiem



Le TOTEM
Auditorium - PARIS 13 – Place Nationale
Bâtiment de l'Architecte Christian de Portzamparc



Salle sensorielle OMNI



Session d'expérimentation scientifique OMNI

Enregistrement midi et captation vidéo

Etablissement culturel de la Ville de PARIS - La Maison des Métallos



Sandrine Loncke
Ethno musicologue
Maître de conférences à l'Université Paris 8 – Saint-Denis
Chargée de recherches au CREM
Collaboratrice du conseil scientifique

Thomas Audissergues Doctorant –
Université Paris 1 - Sorbonne
Collaborateur du conseil scientifique



Fabienne Cazalis - Chargée de recherche
Au CNRS – Institut des systèmes complexes



Musée des enfants - Boston - USA

