

Interface malicieuse

installation ou performance multimédia ?

Fred Périé

David Gomez

Irvin Dongo

Nadine Couture

Artiste

ESTIA-Recherche

..., j'appelle dispositif tout ce qui a, d'une manière ou d'une autre la capacité de capturer, d'orienter, de déterminer, d'intercepter, de modeler, de contrôler et d'assurer les gestes, les conduites, les opinions et les discours des êtres vivants [...] Il y a donc deux classes : les êtres vivants (ou les substances) et les dispositifs. Entre les deux, comme tiers, les sujets. J'appelle sujet ce qui résulte de la relation, et pour ainsi dire, du corps à corps entre les vivants et les dispositifs.

Giorgio Agamben, in *Qu'est ce qu'un dispositif ?*, Rivages poche p. 31 et 32, 2014

Résumé

*Interface malicieuse*¹ est un projet d'installation performative. Une caméra en plan fixe et un micro capte la salle et ce qui s'y passe. **L'état** du dispositif numérique est défini par un ensemble de transformations des **signaux** captés, ainsi que les paramètres de réglage associés. Par sa présence ou en manipulant les matériaux et objets physiques présents dans la salle, le public interagit directement avec image et son. C'est le schéma de base d'une installation interactive. L'originalité ici, c'est qu'incognito parmi les spectateurs, il y a un opérateur/performeur qui peut modifier l'état du dispositif par **signes**, attitudes ou gestes. Grâce à cette interface, il dirige le déroulement de la performance, jouant malicieusement avec la stabilité du système et créant la confusion entre ce que le public voit et ce qui se passe au présent dans la salle.

1 *Interface Malicieuse* a fait l'objet d'une aide au développement du CNC/DiCréam

Intentions

Le projet est né d'une réflexion autour de la place des performeurs dans les performances multimédias. En général, ils se situent sur scène devant ou en dessous de l'écran, où ils opèrent en manipulant les boutons et curseurs d'une interface de contrôle liée à un ordinateur. Leurs mouvements sont minimes et produisent des effets qui, par contraste, paraissent immenses. On peut y voir un prolongement du mythe de l'artiste-démiurge, la technique y jouant, entre autres, le rôle d'amplificateur. Les performances ainsi mises en scène semblent porter le message de la toute-puissance que confèreraient les techniques numériques.

En général, le travail de l'artiste qui propose *Interface malicieuse*, s'appuie principalement sur l'image du public, qui, projetée en direct, joue le rôle d'un miroir collectif². Avec ce type de dispositif, le public modifie l'image par sa présence et non par une action délibérée sur le système informatique, celui-ci se comportant simplement comme un filtre ; le public ne pouvant modifier ce filtre, on ne peut pas parler d'interactivité³ au sens strict, et c'est un choix assumé, car nous pensons que l'interactivité stricte nous prive du plaisir passif que procure une œuvre linéaire.



L'autre de l'autre à l'ouverture du festival Côté court 2017

Par leur présence, les spectateurs modifient la forme de l'image mais le traitement de cette dernière suit un scénario précis qui ne dépend ni d'un opérateur, ni de l'action dans la salle ; ces œuvres ont un début et une fin ; elles sont linéaires, même si la machine transforme la source qui est captée, même si le public-source, anticipant le résultat, peut agir sur la forme de l'image. Au fond, c'est tout de même une forme d'interaction.

Interface malicieuse est dans cette continuité : le public est filmé et il assiste à la projection de l'image dont il fait partie ; elle résulte de transformations mais selon des modalités ici contrôlées par un opérateur qui agit délibérément sur la machine (c'est une performance !). L'originalité, c'est que l'opérateur/performeur est mêlé aux spectateurs. Au départ, il est là incognito et agit discrètement. Une ambiguïté en résulte, qui est centrale dans ce projet : à quoi a-t-on affaire ?

- *Est-ce une installation interactive ?* Le public peut plus ou moins l'influencer et cherche bon gré mal gré à comprendre quel est le résultat de son action : « comment ça marche ? ». Dans une telle installation, l'œuvre est nichée dans une boîte noire qu'on cherche à déchiffrer en expérimentant avec ses entrées/sorties.

- *Est-ce un dispositif ?* Il n'y a pas d'opérateur ou plutôt il est fictif et serait dissimulé dans un local technique comme dans *Two viewing rooms*⁴ de Dan Graham. Le message réside en grande partie dans le dispositif lui-même.

- *Est-ce une performance ?* L'opérateur est exhibé et crée en direct l'œuvre au travers du logiciel.

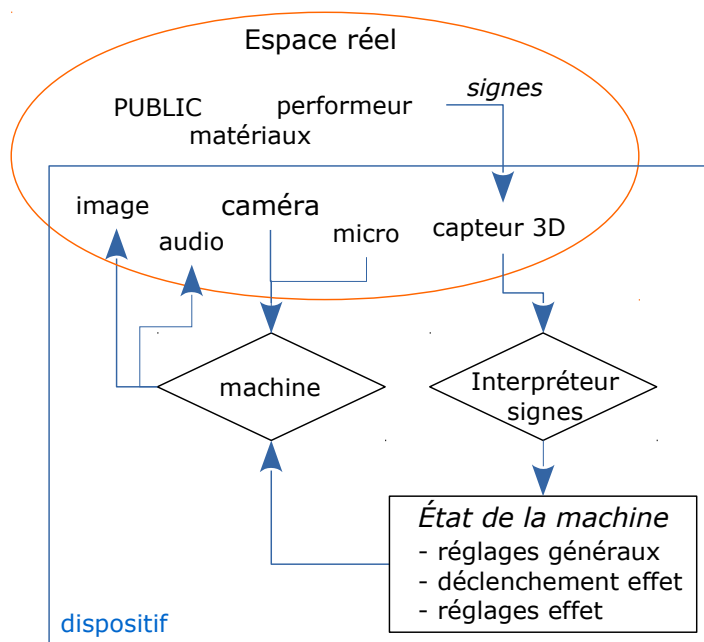
2 [est-ce ici ?](http://www.fredperie.com), *Néguentropie*, *L'autre de l'autre* www.fredperie.com

3 La définition de ce terme fait encore l'objet de nombreux débats en sociologie, cf. Christian Papilloud, *L'interactivité* <https://journals.openedition.org/ticetsociete/769>

4 Catalogue de l'exposition *Dan Graham Œuvres, 1965-2000*, Musée d'art moderne de la Ville de Paris, Paris, 2001

En rendant à l'opérateur un rôle d'acteur et d'auteur et en le situant parmi l'assemblée⁵, nous souhaitons rendre son *autorité*⁶ au présent. C'est là qu'intervient le rôle du performeur que nous voudrions malicieux au sens du trickster⁷: il est là pour désacraliser tout le dispositif, faire que le réel se joue de ce que la machine peut faire de façon autonome.

De fait, le performeur sait comment ça marche – du moins en principe, car il y a bien sûr de l'imprévu, des erreurs, des instabilités – et le public comprend vite, qu'il y a en son sein une personne suspecte, qui a accès aux commandes de la machine : nous le voyons faire, il n'y a donc pas de mystère à percer. La seule question du « comment ça marche ? » ne se pose plus vraiment. Face à la machine, une nouvelle relation s'instaure : *Le performeur est l'interface*. Il est en effet le seul intermédiaire entre le public et le dispositif.



D'une façon générale, les spectateurs font face à une machine ou système, qui est dans *un état donné* et c'est les possibilités qu'offre cet état qu'ils vont explorer. Par *état donné* de la machine, nous entendons un ensemble de transformations de ce que capturent la caméra et le micro ainsi qu'un ensemble de paramètres de réglage. Il y a toute une variété d'états possibles qui définissent des phases de la performance et c'est l'artiste performeur qui, par des gestes ou attitudes corporelles, indique à la machine de changer d'état. De la même façon, il peut également en modifier les réglages, ce qui permet, par exemple, de mettre la machine dans un état en limite de stabilité. Il en résulte une confusion entre ce que le public voit et ce qui se passe réellement dans la salle, ouvrant ainsi des possibilités d'exploration.

Le performeur n'utilise que des actions et phénomènes physiques dans l'espace réel. Il n'y a pas d'autre interface avec la machine, qui soit donnée à voir ; le système est évanescent, l'informatique devient ubiquitaire⁸. Il y a donc, d'une part les **signes** réalisés par le corps qui peuvent modifier l'état de la machine et, d'autre part les **formes** (visuelles et sonores) qui sont captées, c'est-à-dire transformées en signaux numériques, à leur tour transformés par l'ordinateur et ses programmes.

5 On peut y voir une métaphore de la démocratie. L'assemblée est face au dispositif (les lois, le droit...), qui le détermine autant qu'il est censé le déterminer, mais dont il délègue le gouvernement à quelques acteurs.

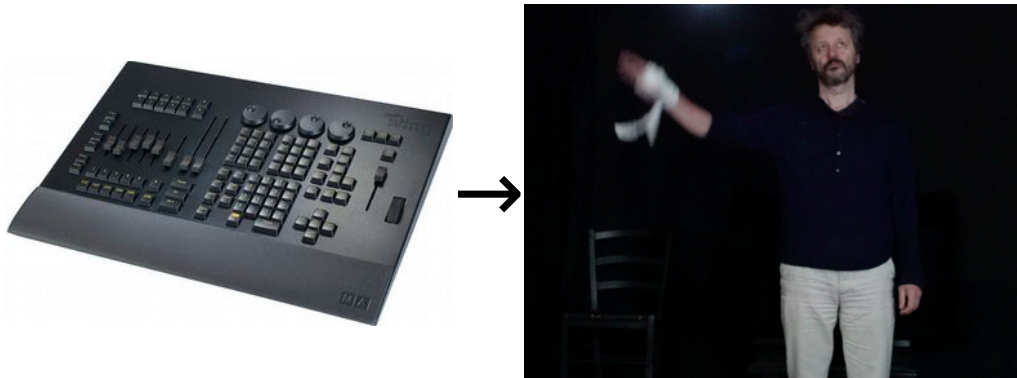
6 Leçon d' Antoine Compagnon, Université Paris Sorbonne, *Généalogie de l'autorité*
<https://www.fabula.org/compagnon/auteur4.php>

7 https://www.persee.fr/doc/rhr_0035-1423_1969_num_175_1_9394

8 Weiser, M. (1991), *The computer for the 21st century*, Scientific American 265 (3), 66–75.

L'objectif est de jouer avec ces deux types d'interactions et c'est ce qui définit les deux axes de notre recherche :

- La recherche sur les modes d'interaction pour changer ou modifier l'état du dispositif multimédia. En pratique une performance multimédia ne tire sa légitimité que dans la mesure où elle comporte une part d'improvisation et d'interprétation. C'est en cela qu'elle se distingue d'une installation ou d'un film et cela justifie la mise œuvre de l'interactivité entre performeur et machine. On utilise habituellement des surfaces de contrôle qui suivent par exemple les protocoles MIDI ou OSC. Elles sont composées de divers boutons et de curseurs. L'objectif technique de notre projet est de substituer à ce type d'interface, une interface gestuelle. Comment représenter ou remplacer efficacement plusieurs fonctionnalités ou modes d'interactions multimédia par des interactions gestuelles ? Cette recherche technique est décrite plus loin.



- La recherche plastique sur les états du dispositif multimédia qui mettent en relation directe les formes de l'espace réel et les formes diffusées. En général, le spectateur tend à attribuer à la machine des propriétés du vivant et il cherche à le vérifier par une forme d'expérimentation. Comment interroger ce type de relation du public à la machine ? Comment mettre en rapport des actions concrètes et leurs transformations en image par le calcul, pour soulever des interrogations ? On recherchera une variété d'états, du plus stable au plus instable, de celui qui donne au public le sentiment de comprendre et de pouvoir agir, à celui qui à l'inverse trouble la perception.

Nous avons choisi des transformations de l'image par le système, assez minimalistes :

- Opérations sur le cadre : zoom, panoramique, très gros plans, tracking. Notons que ce dernier introduit la possibilité pour le public de déplacer le cadre. Il est ainsi question de l'image des corps, ceux du public et du performeur et des regards portés sur eux.
- Modifications de la luminosité et du contraste. La salle obscure n'est éclairée que par l'écran. L'idée est de jouer avec le phénomène de rétroaction lumineuse. En effet, en manipulant des panneaux réfléchissants, on peut arriver à éclairer la salle et également des instabilités de couleurs. A l'opposé de ce principe, on peut également stabiliser l'image afin qu'elle entraîne un éclairage constant.
- Boucle de réinjection visuelle. L'image présente est combinée avec l'image enregistrée du capteur plein champ sur une durée de plusieurs minutes. Le décalage peut varier. Niveaux de mixage et de décalage sont pilotés par le performeur. En modifiant le cadre, l'enregistrement plein champ permet d'accéder à des éléments du passé qui n'ont pas été diffusés précédemment.
- Enregistrement et rediffusion de l'image diffusée à l'écran et mixage éventuel avec l'image du présent.

Ces transformations peuvent bien entendu être combinées. Par exemple, un moment lumineux enregistré du passé peut éclairer la salle au présent. Ces combinaisons peuvent se traduire par des images assez complexes.



À un moment donné, la machine semble générer ses propres commandes. Le performeur et le public ont le choix de tenter de la mettre en déroute ou tenter d'en prendre le contrôle. En ce sens, cette pièce est traversée par une réflexion qui touche à la question de la démocratie : que peut-on faire ensemble pour modifier un dispositif ou le faire fonctionner ? Quelle compréhension du dispositif faut-il avoir pour accéder au pouvoir qui nous permettra de le modifier ? C'est là que devraient intervenir l'opérateur malicieux qui peut révéler ces mécanismes et les subvertir. Cette révélation peut consolider aussi bien qu'altérer les dispositifs. C'est bien là l'enjeu démocratique.

En résumé, notre intention réside en une *installation/performance*⁹ qui n'utilise que l'image captée de la salle et des transformations numériques qui filtrent ce signal. Elle ne comporte ni éléments audiovisuels enregistrés par ailleurs, ni formes générées par la machine elle-même. Le système, c'est-à-dire au sens symbolique *La Machine*, est purement du code. Le présent dans la salle est mis en rapport avec le *temps réel* du calcul. Avec cette économie de moyen, nous tentons de synthétiser le jeu entre le présent et ce qui fait système, c'est-à-dire le dispositif au sens général d'Agamben¹⁰.

État de l'art

La collaboration entre informaticiens et artistes de spectacles vivants permet de voir les concepts du temps et mouvement, s'animer et être représentés virtuellement dans le monde réel. La technologie a été largement utilisée dans des spectacles pendant plusieurs décennies, où il y a des travaux sur la modification en temps réel des vidéos^{11 12}, en utilisant des filtres, jusqu'à la création automatique de nouvelles expériences visuelles et sonores, par exemple avec le *Portrait d'Edmond Belamy*¹³.

Nous pouvons identifier dès 1998, *Hand-Drawn Spaces*, un spectacle précurseur, créé à l'initiative de l'illustre innovateur et chorégraphe Merce Cunningham avec la collaboration de Paul Kaiser et de Shelley Eshkar de Unreal Pictures. Ce spectacle, présenté au SIGGRAPH'98¹⁴, fait office de repère dans le domaine de la danse et de la capture de mouvements avec l'utilisation de trois écrans dans lequel des figures dessinées à main levée et saisies par capture de mouvements réalisent une

9 En anglais américain, on parle de "performative installation".

10 cf. citation en préambule

11 Lutton, Evelyne. "ArtiE-Fract, used by Anabela Costa, visual artist. *Computational Aesthetics in Graphics Visualization, and Imaging*, The Eurographics Association, 2012.

12 Aaron Hertzmann and Ken Perlin, *Painterly rendering for video and interaction*. In Proceedings of the 1st international symposium on Non-photorealistic animation and rendering (NPAR '00). ACM, New York, NY, USA, 2000

13 Portrait d'Edmond Belamy, 2018, créé par GAN (Generative Adversarial Network). Vendu par Christies à New-York le 25 Octobre 2019 (432 500\$). <https://www.christies.com/features/A-collaboration-between-two-artists-one-human-one-machine-9332-1.aspx>

14 Paul Kaiser, *Hand-Drawn Spaces*, SIGGRAPH'98, Orlando, Florida, United States, 1998.

chorégraphie complexe en 3D. Les danseurs apparaissent sous forme de dessins en grandeur nature émergeant de l'obscurité et bougeant dans un espace tridimensionnel apparemment sans limite. En 2002, la même équipe poursuit l'exploration de la capture de mouvements au travers d'un duo. Un danseur danse aux côtés de son avatar projeté. Bien que réalisant les mêmes mouvements que le danseur, l'avatar dégage sa propre personnalité grâce à des mouvements de caméra et à des changements de forme.

Toujours en 2002 a eu lieu la première de *The Jew of Malta* au München Opera Festival, en Allemagne¹⁵. Il s'agit d'une coproduction du Büro Staubach de la biennale de l'opéra de München et de la société ART+COM. Afin de relier le déroulement de l'histoire avec l'architecture sur scène tout en permettant une représentation ininterrompue, des coupes d'une architecture virtuelle sont projetées sur de grands écrans. Cette architecture est générée en temps réel et dépend de la musique (opéra) mais également de la position d'un chanteur sur scène. Ce travail se situe dans le paradigme de la réalité augmentée, le résultat était graphiquement époustouffant et artistiquement cohérent. Les travaux du Troika Ranch¹⁶ fondé par Dawn Stoppiello et Mark Coniglio en Californie avait pour objectif de faire un trait d'union entre la danse, le théâtre et l'informatique, avec notamment *The Plane*, un duo pour un danseur et son image projetée. Ils ont utilisé un système de capture de mouvement sans fil de leur conception appelé MidiDancer et porté par le danseur. Le corps est ainsi devenu un contrôleur pour ordinateur permettant de lancer de la vidéo ou de l'audio. La raison essentielle pour laquelle ils ont créé cet appareil était leur désir d'étendre le vocabulaire du danseur en lui donnant la possibilité de contrôler des éléments visuels et auditifs qui ne sont traditionnellement pas sous son contrôle. Ici, à la manière d'un musicien qui joue d'un instrument, le danseur déclenche selon sa volonté des media via le MidiDancer. La performance *Interface Malicieuse* s'inscrit dans cette continuité technique.

En France, les expériences de ce type ont émergé, à partir de 2006 avec la biennale d'art contemporain de danse à Lyon qui a associé la danse et la technologie. Spectacle emblématique de la collaboration ingénierie et art, *M. et Mme Rêve* par "le Théâtre du corps Pietragalla-Derouault" associé à Dassault Systèmes, innove en 2013 avec un spectacle où la danse et les technologies 3D se rencontrent sur scène et emmènent le spectateur dans une expérience visuelle unique de réalité virtuelle tridimensionnelle.

C'est en 2009, qu'apparaît pour la première fois la notion de *spectacle augmenté* ou *ballet augmenté* (*augmented dance show*) mixant spectacle de ballet et réalité augmentée. Ainsi, le festival des Ethiopiennes, à Bayonne, a proposé, en 2009 et en 2010, des spectacles augmentés, improvisés, combinant danse, musique, texte lu, et monde virtuel^{17 18}.

Également en 2010, le festival *Le Temps d'aimer la Danse* a fait la part belle aux performances alliant art numérique et danse, comme par exemple la création de Gaël Domenger *Un coup de dés jamais n'abolira le hasard*, hommage à Mallarmé et à son poème typographique.

Dans ces œuvres, l'objectif est de permettre à l'artiste de créer un monde virtuel sur scène dans lequel il pourra évoluer, rendant ainsi le processus de création et son résultat visibles par le public. En effet, les spectacles précédents se limitaient à la projection de contenu virtuel sur scène. Il s'agit de pouvoir générer et animer des objets 3D en utilisant la main, le corps, au sein d'un vaste espace, tout en permettant à d'autres personnes, ici les spectateurs, d'assister à ces transformations. Un verrou majeur levé dans ces performances est de permettre la création et l'animation d'objets virtuels projetés en temps réel^{19 20}. Le danseur contrôle le monde virtuel en proposant non plus de seulement manipuler des éléments virtuels prédéfinis, mais de les créer, en faisant naître sous ses

15 Joachim Sauter, 2002.

16 W. Scott Meador, Timothy J. Rogers, Kevin O'Neal, Eric Kurt, and Carol Cunningham. 2004. Mixing dance realities: collaborative development of live-motion capture in a performing arts environment. *Comput. Entertain*, 2004.

17 Gaël Domenger, Aymeric, Alexis Clay, Elric Delord and Nadine Couture, *Un compte Numérique*, Les Ethiopiennes'09, Bayonne, 2009.

18 Clay Alexis, Gaël Domenger, and Elric Delord. "Improvisation dansée augmentée: capture et rendu d'émotions", 2010.

19 Nadine Couture, *Interaction Tangible*, de l'incarnation physique des données vers l'interaction avec tout le corps, Université de Bordeaux, 2010.

20 Alexis Clay, Elric Delord, Nadine Couture, Gaël Domenger. *Augmenting a Ballet Dance Show Using the Dancer's Emotion: Conducting Joint Research in Dance and Computer Science*. 148-156, (2009).

mains la matière virtuelle. Le danseur devient ainsi sculpteur, et fige dans le temps ses gestes et mouvements ; le sculpteur réalise une œuvre, mais sublime les mouvements du processus de création en une chorégraphie^{21 22}.

En 2016, la Kinect de MicroSoft est très utilisée pour proposer des spectacles de danse car son rendu de base, pixelisé, est très adapté au rendu artistique, par exemples Ken Jyun Wu²³ et Nautilus²⁴. Le spectacle vivant investit également la Réalité Virtuelle avec par exemple *TREEHUGGER, a virtual reality experience*²⁵ ou encore *L'Arbre Integral*²⁶ et de nombreuses expériences artistiques de "performances augmentées" voient le jour²⁷. En octobre 2019, au festival Haizebegi, à Bayonne, un spectacle vivant alliant création musicale et interaction homme machine a été présenté par l'université de Bordeaux (France), l'université du Pays Basque (UPV/EHU, Espagne) et l'ESTIA INSTITUTE OF TECHNOLOGE (France). À l'aide d'une Kinect, plusieurs gestes de SoundPainting ont été reconnus, des Metabots (petits robots quadrupèdes) recevant des instructions de déplacement en fonction du type de geste exécuté. Cinq musiciens et un SoundPainter faisaient également partie de ce scénario d'interaction pour la première de l'opéra "Rain of Music".

La confrontation des corps aux dispositifs techniques sont très présentes dans les œuvres de Sonia Cillari²⁸, et révèlent ce qui se passe dans les relations physiques entre humains ; avec *IF YOU ARE CLOSE TO ME*, si quelqu'un s'approche du performeur qui dans le cas présent n'est pas l'artiste, une structure virtuelle 3D projetée à l'écran et un dispositif musical réagissent en fonction de la distance entre spectateur et performeur, jusqu'à un paroxysme lorsqu'un contact s'établit. A la différence des spectacles de danse évoqués plus haut, ce type d'œuvre n'attend pas du performeur et du spectateur qu'ils produisent une image visuelle et sonore. Celle-ci résulte plus de la situation que d'une intention de leur part.

Ce que les travaux cités mettent en lumière, c'est comment le lien entre artistes et technologie numérique se renforce grâce aux progrès qui permettent de nouvelles formes d'interaction et de nouvelles représentations de concepts abstraits.

On notera que parallèlement à cette vision de la technologie au service de l'art, qui n'est esthétiquement pas neutre, coexiste un vaste courant artistique, basé sur le hacking et les détournements logiciels²⁹. Ce courant met en scène ce qui est à l'œuvre dans la société "numérique". Nicolas Maigret, par exemple, présente avec *The Pirate Cinema*³⁰ un projet qui permet de visualiser le transfert de fichiers peer-to-peer, rendant ainsi visible l'activité de partage masqué et montrant comment les données disparates peuvent former au final un tout cohérent. Ce qui est spécifique à cette œuvre, c'est qu'elle révèle en temps réel l'effet de l'interaction entre le pirate et le serveur informatique, mais que ce n'est pas lui qui la voit. Le spectateur est un observateur neutre, dont la neutralité est mise à l'épreuve par l'aspect "déceptif" des images proposées. Cette œuvre se rattache en partie au Glitch Art, qui peut tout autant mettre en lumière les aspects dystopiques de la technologie comme dans les travaux de Nicolas Maigret qu'interroger les processus techniques de création, comme dans les travaux de Jacques Perconte³¹, notamment ses performances, où, depuis son ordinateur, il est aux commandes du processus de dégradation des images. Dans ce domaine de la performance, la dystopie de la technique est bien représentée par les "Fêtes Discontrol"³² de Samuel Bianchini, où dans un environnement festif, les corps du public sont immergés dans une

21 Alexis Clay, Jean-Christophe Lombardo, Nadine Couture and Julien Conan Bi-Manual 3D Painting: An Interaction Paradigm for Augmented Reality Live Performance, 2012.

22 Interactions and systems for augmenting a live dance performance, Alexis Clay, et al., Proceedings of the 11th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), Atlanta, USA, 2012.

23 Ken Jyun Wu, <https://vimeo.com/189359517>, 2016.

24 Andreas Fischer, et al. Nautilus: Real-Time Interaction Between Dancers and Augmented Reality with Pixel-Cloud Avatars, 2016.

25 Marshmallow laser feast, <http://www.treehuggervr.com>, 2016.

26 Domenger Gael, <http://malandainballet.com/actualites/article/larbre-integral>, 2016.

27 <http://www.augmentedperformance.com/>

28 <http://www.soniacillari.net/works.html>

29 Jean-Paul Fourmentraux, *Quand l'art cultive le numérique, Interfaces numériques* [En ligne], 4(3), 2015, <https://www.unilim.fr/interfaces-numeriques/426>

30 The Pirate Cinema, <https://thepiratecinema.com/#presentation>, 2012-2014.

31 Rodolphe Olcèse, *L'art tout contre la machine #2*. Jacques Perconte

32 Rencontre avec Samuel Bianchini à propos du dispositif "Discontrol Party", Micadanses-Faits d'hiver <https://vimeo.com/248171717>

multitude de capteurs et d'écrans, qui mettent en scène les dispositifs de contrôle les plus en pointe, à l'œuvre dans le monde contemporain. On notera que l'interaction implique à la fois les flux venant des capteurs et le pilotage par des opérateurs. Il y a confrontation entre corps et techniques, comme dans les œuvres de Sonia Cillari, mais le propos ne se limite pas aux corps individuels ; en effet, c'est l'ensemble des corps en fête qui est concerné par le dispositif.

On le voit au travers de ce corpus d'œuvres, deux possibilités se présentent à nous, soit une simple utilisation des technologies au service d'une œuvre artistique, soit une mise en scène critique de l'interactivité même, avec dans les deux cas, le risque que la technologie soit simplement mise en avant. Comme le souligne Guy Debord à propos du spectacle et du spectateur : "*Plus il contemple, moins il est*"³³. Mais on pense également à la critique de la position critique par Jacques Rancière, "*des concepts et procédures de la tradition critique [...] leur usage présent témoigne d'un complet renversement de leur orientation et de leurs fins supposées*"³⁴.

Bien que cela reste schématique, nous distinguons également deux modalités d'interactions homme machine que nous explorons avec *Interface malicieuse* :

- **L'interaction de flux.** Le système transforme le flux des signaux provenant des capteurs du système pour émettre d'autres signaux. Cela peut être réalisée en analogique ou en numérique. Par construction ou par choix, il y a un décalage temporel parfois infime, parfois plus important entre signaux captés et signaux émis. En tout état de cause, le système est sensible à son environnement et peut d'ailleurs le modifier, engendrant des phénomènes de bouclage, dont le plus évident est l'effet Larsen.

- **L'interaction par signe.** Une action spécifique, qui peut être aussi simple que pousser un bouton, engendre une commande qui modifie l'état du système. Il n'est pas exclu que le flux puisse engendrer des commandes, mais il faut pour cela que le système reconnaisse une forme dans le flux pour enclencher la commande. Autrement dit, il faut que le flux fasse signe.

Se pose alors la question du sens artistique que porte l'interactivité et notamment ici, ces deux modalités. Souhaitons nous adopter une position critique vis à vis de la technologie ou simplement en tirer profit ? Pour répondre à cette question et dire la chose simplement, la différence entre nos deux modes d'interaction peut être comparée à celle, plus éternelle, qui existe entre musique et langage, voire entre sensibilité et concept. C'est avec cette dimension métaphorique de l'interaction que nous désirons jouer, en nous situant autant que faire se peut du côté de la relation sensible, et en privilégiant ce qui se passe dans la salle.

33 Guy Debord, *La société du spectacle*, Gallimard, 1992, p. 16

34 Jacques Rancière, *Le spectateur émancipé*, Edition La Fabrique, 2008

Développement technique

Pour développer une interface qui se substitue à une surface de contrôle, il fallait 1) pouvoir identifier le performeur, 2) capturer son geste indépendamment de son positionnement, 3) interpréter ce geste efficacement.

L'idéal aurait été d'identifier le performeur et de capturer son geste à partir d'un signal global, soit provenant directement de la caméra ou du micro, soit d'un autre dispositif type kinect. Capturer des gestes dans ces conditions est en effet possible (cf. soundpainting³⁵). Mais dans tous les cas, pour qu'on puisse identifier le performeur comme tel, il fallait toujours, peu ou prou, que celui-ci se distingue de la masse du public en venant par exemple face au dispositif de capture, ce qui allait à l'encontre de l'objectif de discrétion souhaité.

Ces difficultés nous ont fait nous replier sur une solution à base de capteur inertiel (IMU), type MEMS avec 3 gyroscopes, 3 magnétomètres et 3 accéléromètres. La solution capteur permet en effet une association évidente entre le performeur et le système. Les solutions du marché intégrant IMU, logiciel et API, nous sont apparues trop peu ouvertes pour être réalistes dans ce projet. Nous avons donc choisi un capteur AdaFruit Precision NXP 9-DOF Breakout Board associé à un microcontrôleur de petite taille Adafruit Feather Huzzah32 avec un transmetteur WIFI intégré, alimenté par une batterie LIPO.

Le capteur est dissimulé dans la main du performeur sous un bandage comme s'il était blessé. Cela nous semble conforter son apparence de marginal et la métaphore d'une blessure engendrée par la greffe d'un objet connecté nous semblait intéressante.

A alors commencé une phase fondamentale, de calibration des signaux, de mise au point de la transmission et de la fusion des signaux pour estimer l'attitude du capteur avec un algorithme basé sur des filtres de Kalman³⁶.

Une fois cette étape validée, nous avons opté pour une reconnaissance des signes par apprentissage automatique en utilisant l'algorithme de *Random Forest*³⁷ de TensorFlow version 1.13.1³⁸. Cette solution a le mérite de la simplicité, comparée à des solutions d'analyse mêlant géométrie et similarité statistique. De plus, elle ouvrait la démarche artistique sur de futures œuvres à base d'intelligence artificielle. Nous avons enregistré une douzaine de signes choisis à ce niveau parmi des symboles écrits pour éviter toute confusion dans la phase de mise au point et de validation.

De fait ces symboles sont ici traités comme des gestes, qui correspondent au tracé du signe par la main comme si elle tenait un pinceau. Par geste, nous entendons, non une simple courbe trajectoire dans l'espace, mais une cinématique et une esthétique propre.

Nous avons donc enregistré une centaine de réalisations par le performeur, de chacun des gestes-signes, cela sur un ordinateur central, qui fera par la suite les calculs d'interprétation. Les signaux angulaires temporels enregistrés ont ensuite été normalisés en durée et en amplitude, et mis en entrée dans l'algorithme de Random Forest.

Les résultats se sont révélés excellents : les prédictions étant exactes à tous les coups avec une probabilité supérieure à 70 %, si toutefois c'est le performeur qui les exécute. C'est son style qui a été enregistré et cela le privilégie par rapport à celui qui tente de reproduire sa façon de faire. On pourrait d'ailleurs imaginer un tel système comme un système de signature. Si au contraire, on souhaitait généraliser les prédictions à tout le monde, il faudrait d'une certaine manière normaliser le geste, et le faire enregistrer par un grand nombre de personnes.

35 Nadine Couture, Sébastien Bottecchia, Serge Chaumette, Mateo Ceconello, Josu Rekalde, et al.. *Using the Soundpainting Language to Fly a Swarm of Drones*. Chen J. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 595, Springer, Cham, pp.39-51, 2017, AHFE 2017: Advances in Human Factors in Robots and Unmanned Systems,

36 Code de Philipp Allgeuer <pallgeuer@ais.uni-bonn.de>, attitude estimator based on the fusion of 3-axis accelerometer, gyroscope and magnetometer data

37 Ho, Tin Kam (1995). Random Decision Forests (PDF). Proceedings of the 3rd International Conference on Document Analysis and Recognition, Montreal, QC, 14-16 August 1995.

38 https://www.tensorflow.org/api_docs

Le système de commande par geste ainsi réalisé, est maintenant relié au code principal de traitement d'image développé par l'artiste. Le projet peut continuer sa phase de recherche artistique pour être présenté prochainement.

Perspectives

La réalité sans l'énergie disloquante de la poésie, qu'est-ce?

Pour un Prométhée saxifrage, La Parole en archipel, Gallimard, 1962

René Char

Dans les œuvres interactives, le *regardeur* (au sens de Duchamp³⁹) prête à la machine des propriétés du vivant et il cherche à le vérifier. Son rapport à l'œuvre comporte une part d'expérimentation, il effectue donc des tests et des analyses, cherchant dans les actions et réactions de la machine ce qui est reproductible et ce qui varie. Il la fait fonctionner pour voir comme elle fonctionne, et pour vérifier si *on* peut la croire vivante. Il est tenté de se contenter de cela, se privant ainsi de ses propres réactions et émotions (cf. le concept d'interpassivité⁴⁰). Il a certes accès à une expérience, mais il risque de seulement se satisfaire du spectacle de l'autonomie de la machine. En cela, il s'évite toute remise en question qui viendrait de l'œuvre, il évite de se transformer ! Comment éviter ce piège ? Comment faire pour que le spectateur puisse agir de façon non conforme, sans que son geste soit forcément interprété par la machine ? Faut-il que celle-ci reste parfois sans réaction ? Faut-il décevoir le spectateur et lui rappeler que l'œuvre n'est pas en vie, que c'est une illusion ? Comment faire pour que le dispositif garde une part d'incohérence, que l'œuvre reste une œuvre ouverte⁴¹ ? Avec *Interface malicieuse*, nous tentons de questionner ces points, mais ils restent *diablement* ouverts.

Dans toutes les sociétés non totalitaires, des plus archaïques au plus civilisées, il y a une place pour les farceurs, pour leurs intolérables perturbations, pour ce qu'on ne peut comprendre totalement ; et cette place n'est pas octroyée par les pouvoirs dominants, elle est toujours conquise malicieusement. Il semble raisonnable de se demander comment un telle place, pourra être conquise dans une société cybernétique, où la malice passe difficilement au travers du médium. La poésie peut-elle y exister ?

Édouard Glissant appelle *une poétique de la relation*⁴², l'idée que " toute identité s'étend dans un rapport à l'autre". Les usages de la technologie médiatique semblent mettre en souffrance cette poétique. Nous tentons d'y répondre par des installations qui remettent en question l'activité dans l'interactivité, en renvoyant le spectateur à la conscience de sa propre présence et par là, à celle des autres autour de lui. Il s'agit de réduire en quelque sorte l'interactivité à une sorte de miroir, une illusion nécessaire pour révéler ce qui est véritablement en jeu : notre capacité à nous projeter dans la relation.

39 Marcel Duchamp, *C'est le regardeur qui fait l'œuvre*, Conférence autour de l'œuvre "Fontaine", 1965.

40 Slavoj Žižek *Le Sujet Interpassif*, Centre Georges Pompidou Traverses, 1998
et Robert Pfaller, *The aesthetics of delegated enjoyment*, Edinburgh University Press, 2017.

41 Umberto Eco, *L'œuvre ouverte*, Seuil, 1979

42 Édouard Glissant, *Poétique de la Relation*, Gallimard, 2007