

L'inscription corporelle de l'Expérience Utilisateur

Etude de l'apport de la danse pour le Design des Interactions Homme-Machine

Victoire Douwes

Mémoire de Mastère Spécialisé « Innovation by Design »

Promotion 2013-2015, ENSCI-les-Ateliers

Sous la direction de Mathias Béjean,
Maître de conférences à l'IAE Gustave Eiffel de l'Université Paris-Est Créteil (UPEC)

Avril 2015

© Random International



Table des matières

Résumé.....	4
Abstract	5
Remerciements	6
1. Introduction.....	7
1.1. Origines de la réflexion.....	7
1.2. Contexte et problématique	9
1.3. Contexte Art et Interaction Homme-Machine (IHM).....	12
1.4. Questions de recherche	12
1.5. Organisation du mémoire	13
2. L'innovation dans les IHM par (et pour) le Design d'expérience Utilisateur (UX Design)	15
2.1. K_0 : Les différentes générations de l'IHM : d'une conception cartésienne, à une conception corporalisée de la cognition	15
2.1.1. Les deux premières générations de l'IHM.....	15
2.1.2. La troisième génération de l'IHM.....	16
2.2. K_1 : Le design d'expérience utilisateur	18
2.3. Synthèse (K_0, K_1)	21
3. Innover par (et avec) le corps en danse contemporaine	22
3.1. K_2 : Embodiment ou l'impossible dissociation du corps et de l'esprit dans le processus créatif.....	22
3.1.1. L'approche embodiment	22
3.1.2. Le processus créatif en lien avec les fonctions psychologiques et motrices.....	23
3.2. K_3 : Corps et mouvement : matières premières du processus de création en danse contemporaine	25
3.2.1. La réflexion du chorégraphe Claude Magne	25
3.2.2. Caractéristiques du geste dansé	27
3.2.3. Perspectives fonctionnelles du geste	28
3.2.4. Perspectives qualitatives du geste	30
3.2.5. L'Analyse du Mouvement de Laban (LMA) et sa théorie de l'effort	32
3.3. K_4 : Utilisation des dispositifs numériques en danse.....	35
3.3.1. A l'origine des arts numériques.....	35
3.3.2. L'outil numérique pour la performance.....	37
3.3.3. L'outil numérique pour la notation et la documentation de la danse	41
3.4. Synthèse (K_2, K_3, K_4)	43
4. Vers une nouvelle génération de l'IHM reconsidérant la question du corps.....	46
4.1. Augmenter la nouvelle génération de l'IHM par (et pour) l'hybridation danse-IHM	46

4.2. Utilisation de la danse dans les sites de contenu média.....	47
4.3. Discussion et ouverture.....	49
4.3.1. Inscrire le corps dans les dispositifs numériques : du « chasseur-cueilleur » au « marcheur-programmeur »	49
4.3.2. Humaniser les interfaces et leur conception : vivre et non plus produire.....	51
Conclusion	53
Bibliographie.....	54
Annexes	57
Annexe 1 : L'incontournable question du Design et de l'Innovation au XXIe siècle	57
Annexe 2 : L'humanité en mouvement	59
Annexe 3 : Propos issus de l'entretien avec le chorégraphe Claude Magne le 21/11/2014	60

Résumé

Le présent travail de réflexion propose d'ouvrir de nouvelles perspectives pour enrichir les paradigmes d'interaction dans les prochaines générations de l'Interaction Homme-Machine (IHM) en termes d'expérience utilisateur.

Les techniques de captation de gestes les plus récentes offrent désormais la possibilité aux utilisateurs de contrôler les dispositifs numériques par leur corps et leurs mouvements. Cependant, ceux-ci n'effectuent qu'un traitement assez simple des données gestuelles de l'utilisateur, dont seuls les postures ou les mouvements du corps sont enregistrés. Le paradigme d'interaction mis en place dans ces dispositifs est majoritairement celui de la souris. Le corps – ou plutôt une partie du corps – de l'utilisateur joue ainsi le rôle de pointeur.

Les réflexions sur les manières d'associer « corps » et « IHM » conduisent alors à s'interroger sur les capacités expressives du corps dans leur intégralité, c'est-à-dire non réduites à une description biomécanique et désincarnée de l'être humain.

Dans ce contexte, les connaissances du corps et de l'expérience humaine apportées par la danse, ainsi que l'étude de ce que les théoriciens et praticiens de cette discipline appellent « les qualités de mouvement » comme modalité d'interaction, peuvent apporter des éléments de réponse fondamentaux pour le design des futures générations de l'IHM.

Abstract

This work of reflection suggests opening new angles in order to develop the interaction paradigms in the next generations of Human Computer Interfaces (HCI) in terms of user experience.

The latest movement recording technologies give the users control over numerical devices, by analyzing their bodies and movements. However, those devices record the humans' movements by relatively simple means, only processing the user's posture and body movements. The main interaction paradigm used by the latter devices is therefore very similar to a computer mouse as the body, or more precisely a part of the user's body, acts as a pointer.

The reflexions on the way to combine "body" and "HCI" lead to consider the body's expressive capacities as a whole, and not only as a biomechanical and disembodied description of the human being.

In this context, the body's and human experience's knowledge brought by the dance, as well as the study of the "movement qualities" as an interaction modality – as expressed by dancers and this field's theorists – can give birth to fundamental elements for the design of future HCIs.

Remerciements

Je tiens à remercier ceux qui ont rendu la réalisation de ce mémoire possible :

Merci à Mathias Béjean pour son encadrement, son soutien et son expertise, qui m'a permis de rectifier et d'améliorer le propos en maints endroits.

Merci à Caroline Meyer pour nos échanges fructueux sur l'avancée de nos mémoires respectifs.

Merci à Claude Magne qui a partagé son expérience et sa réflexion sur le corps, qui a nourri d'exemples ses propos, en y apportant toujours une grande finesse de vue.

Merci à mes proches pour leur relecture et leur patience à mon égard.

Enfin, j'ai une reconnaissance toute particulière à formuler envers mes professeurs de danse, Béatriz Cardoso et Marcos Verzani, qui m'ont permis, à travers un travail assidu et régulier en danse, de découvrir les moyens d'examiner mon esprit et d'explorer ma propre expérience.

1. Introduction

1.1. Origines de la réflexion

C'est toujours un peu difficile de parler de son travail. Non pas que nous ne le connaissions pas. Mais c'est toujours un problème de trouver un point d'entrée dans un travail de recherche. Qui plus est, ce n'est pas d'un travail récent dont nous parlons le mieux. Un tel travail garde toujours une part de mystère. Nous ne prenons véritablement conscience de ce qu'il porte qu'après, non pas l'avoir fait, mais montré. Ou même après avoir fait autre chose. C'est le travail suivant qui vient ainsi éclairer le travail précédent.

Voici l'éclairage qu'apporte ce mémoire à mes précédents travaux.

A l'âge de 21 ans, après deux ans de classes préparatoires aux grandes écoles, j'ai décidé d'entreprendre des études de cognitique, au sein de l'Ecole Nationale Supérieure de Cognitique (ENSC) à Bordeaux, qui forme des ingénieurs spécialistes de la cognition artificielle ou augmentée, des technologies numériques et de leurs usages, du facteur humain, de l'ergonomie et de l'intégration homme-systèmes. Ce choix a été motivé par l'envie de poursuivre un cheminement intérieur, dont je pressentais déjà le sens dans mes années d'études antérieures.

A mon entrée dans l'école, j'ai été particulièrement séduite par le discours du directeur, Monsieur Bernard Claverie, psychologue, physiologiste et auteur des livres *La Cognitique* (L'Harmattan, 2005) ; *L'Homme Augmenté* (L'Harmattan, 2010), dont voici un extrait :

L'homme contemporain vit dans un flot d'informations qui le rendent dépendant des nouvelles technologies. Le projet d'un homme augmenté permet d'espérer une rencontre des technologies du numérique et de celles des nanomondes pour un dépassement des limites biologiques du corps et de la pensée. (Claverie, 2010)¹

1 CLAVERIE, Bernard. *L'Homme Augmenté : Néotechnologies pour un dépassement du corps et de la pensée*. Paris : L'Harmattan, 2010, 4^e de couverture. (Cognition et Formation)

Bien qu'ayant quelques appréhensions à l'égard de ce que représentait pour moi l'informatique, j'ai abordé cette formation d'ingénieur en cognitique avec enthousiasme et entrain. Mais, au lieu d'une réflexion vivante, résolument ancrée dans l'expérience et le vécu de l'être humain dans son ensemble, je n'ai pratiquement rencontré que des théories mettant davantage l'accent sur les dimensions rationnelles du traitement automatique de la connaissance, à l'exclusion parfois de tout le reste. J'avais compris l'influence de Wernicke et Broca sur les découvertes liées au cerveau, de Turing et McCarthy sur les recherches en Intelligence Artificielle... j'avais appris de nouveaux langages informatiques – ce qui aujourd'hui constitue un réel atout pour mon parcours professionnel –, j'avais affiné mes connaissances en mathématiques et traitement du signal... Mais il manquait à toutes ces connaissances une part d'« humanité » que j'ai finalement décidé de combler par une formation en design.

Mon expérience, mon vécu, concret et corporel, la cognitive ne l'abordait qu'en partie. L'expérience corporellement et sensiblement vécue, à l'origine de toute pensée, de tout acte, voilà ce que je souhaitais explorer à travers une formation en design.

J'ai ainsi eu la chance de pouvoir enrichir mon parcours en m'inscrivant au Mastère « Innovation by Design », dispensé au sein de l'Ecole Nationale Supérieure de Création Industrielle (ENSCI) à Paris, qui a donné naissance à ce mémoire.

Cette formation en design, complétée par mon stage au sein du Design Studio de Dassault Systèmes, m'a permis de comprendre que nous ne sommes pas, dans la pratique, cet individu rationnel qui calcule ses décisions et planifie ses actions en fonction de données objectives récoltées par ses organes récepteurs. Cette vision, qui est actuellement celle de nombreux courants en sciences cognitives, minimise la place et le rôle de l'expérience intuitive, c'est-à-dire de cet ensemble de représentations implicites, possédant une dimension émotionnelle et délivrant du sens. Les objets véhiculent une valeur d'usage, mais également de sens. Une chaise peut avoir la même portée qu'un tableau, et inversement.

Connaître les hommes, agir pour (et avec) eux, nécessite que l'on prenne en compte, non seulement leurs idées abstraites ou les données objectives de leurs vies, mais aussi les formes et la puissance de leurs expériences vécues. C'est notamment ce que je propose de soutenir à travers ce mémoire.

Au fur et à mesure de mon cheminement dans ce travail de recherche, qui, je dois l'avouer, paraissait assez chaotique au départ, j'ai pris conscience, avec étonnement, que les chemins divers et variés – voire antagonistes pour certains – que j'avais empruntés, depuis mes premières réflexions sur la question du corps en classe de seconde, amorcées par la lecture du livre *Notre corps parle : Le langage silencieux de la communication non verbale* de Pierre Weil et Roland Tompakow (1997)², jusqu'à ma récente formation en design, convergeaient vers le présent mémoire : mes études d'ingénieur en cognitive, mes projets professionnels dans ce domaine au sein de l'agence de conception centrée utilisateur Miratech, le dossier de retour d'expérience de travail en groupe, analysé sous l'angle du travail de création chorégraphique, dans le cadre des cours d'Intelligence Collective à l'ENSC, la validation du MOOC *L'avenir de la décision : Connaître et agir en complexité*, proposé par la Chaire Edgar Morin de la complexité, mon travail psychocorporel d'une vingtaine d'années en danse..., toutes ces expériences m'ont été utiles pour réaliser ce travail de recherche. Je n'ai pourtant jamais vraiment décidé d'entreprendre telle ou telle activité avec l'intuition, même vague, que cela me mènerait un jour à rédiger un mémoire sur la question du corps dans la conception des Interfaces Homme-Machine. D'ailleurs, lorsque j'ai choisi de traiter ce sujet au mois de juin 2014, j'avais l'affreuse sensation de partir de zéro. Ainsi, après une période de doutes et de tâtonnements, j'ai progressivement réalisé l'importance du rôle joué par mes expériences passées, avec l'impression rassurante d'avoir navigué dans un sens précis, alors même que je croyais vagabonder en tous sens. Ce mémoire est le résultat de ce vagabondage.

² WEIL, Pierre. TOMPAKOW, Roland. *Notre corps parle : Le langage silencieux de la communication non verbale*. Paris : Courrier du Livre, 1997. (Sciences humaines/corps-esprit)

1.2. Contexte et problématique

Depuis maintenant plusieurs années, la question des interfaces, matérielles et logicielles, entre corps et machine, a suscité de nombreux débats, tant d'un point de vue théorique que pratique.

Le présent manuscrit est né de l'étonnement suscité par le silence qui semble entourer la question du corps, non seulement dans les recherches en sciences cognitives³ (Varela et al., 1999), à l'exception des travaux de chercheurs comme Antonio Damasio ou Francisco Varela, mais également dans les industries dites de l'« expérience »⁴. Pourtant, la perception, l'attention, la mémoire, le langage..., représentent non seulement des objets d'étude scientifique, mais également des processus cognitifs que nous vivons, éprouvons, ressentons...

3 VARELA, Francisco. THOMPSON, Evan. ROSCH Eleanor. L'inscription corporelle de l'esprit : Sciences cognitives et expérience humaine. Paris : Seuil, 1999. (La couleur des idées)

4 PINE, Joseph. GILMORE, James. The Experience Economy. Updated Edition. Harvard Business Review Press, 2011.

Les sciences cognitives constituent aujourd'hui un des domaines les plus actifs de la recherche scientifique. Elles représentent le type d'activité dont nous semblons avoir grandement besoin pour accéder, dans les sciences comme dans toutes nos techniques et nos cultures, à une compréhension de l'expérience humaine dans son intégralité, c'est-à-dire non réduite à une approche philosophique, conceptuelle et abstraite, ou à une description biomécanique et désincarnée de l'être humain.

La cognition est un mot qui recouvre une grande variété de phénomènes, depuis la prise de décision, la résolution de problème, le traitement de l'information, jusqu'au célèbre « Eurêka », donnant naissance à une idée, à partir d'un processus conscient ou inconscient, qui intéresse, en particulier, les industries lancées dans la course à l'innovation.

L'innovation est pour l'économie industrielle contemporaine, ce que le mouvement est pour le vélo : un moyen à la fois d'avancer et de tenir debout. Autrement dit, l'innovation représente le moteur et le cœur de l'économie industrielle contemporaine. Elle est ainsi devenue un impératif, voire une injonction. Tout le monde la désire et tout le monde la courtise. Mais que désirons-nous atteindre dans cette course effrénée ? Une surenchère d'informations ? Une transhumanité, c'est-à-dire une humanité « technologisée », « augmentée », à mi-chemin entre l'humain et la machine ? Ne le sommes-nous pas déjà, d'une certaine façon ?

Parallèlement à toute cette agitation, un nombre croissant d'entreprises tend à placer le design comme un facteur clé de réussite et un levier essentiel de différenciation. Le design, né de la rencontre entre deux univers – art et industrie – que tout semblait opposer au XIX^e siècle, hybride création et technique dans une démarche empathique, centrée sur l'humain. Serait-ce donc la « solution miracle » pour produire des inventions et, par la suite, des innovations à une cadence d'essuie-glaces ?

La description du processus d'innovation anime ainsi bien des discussions au sein des champs de la recherche et de l'industrie, notamment en matière d'outils, de méthodes, de démarches, de recettes..., pour générer des idées et/ou des inventions à une fréquence élevée. Mais cela suffit-il

pour innover ? Et quelle différence faut-il faire entre invention et innovation ? Cette question fera l'objet d'un court traité en annexe (cf. Annexe 1) de ce manuscrit.

En outre, avec la poussée numérique⁵ (Huyghe, 2014), la course à l'innovation redessine, transforme et bouleverse l'identité des objets, des services et des organisations – qui passent d'un mode de transmission unipolaire à un mode multipolaire – voire de l'humanité toute entière (identités numériques, cœurs et jambes artificielles...).

5 HUYGHE, Pierre-Damien. A quoi tient le design. Saint-Vincent-de-Mercuze : De L'Incidence Editeur, 2014.

Enfin, avec les trois révolutions industrielles⁶ (Gras, 2007) – celle de 1760-1820 liée à la machine de Watt et aux chemins de fer, celle de 1860-1900, avec l'électricité et le téléphone, puis celle de 1950-1990, avec l'informatique et les télécommunications – la civilisation urbaine voit se succéder à un rythme effréné les versions de produits, d'appareils, de logiciels, vis-à-vis desquels la question de l'expérience humaine semble avoir été passée sous silence.

6 GRAS, Alain. Le Choix du feu : Aux origines de la crise climatique. Paris : Fayard, 2007. (LITT.GENE.)

Aujourd'hui, cette question paraît plus que jamais d'actualité dans de nombreux domaines, des sciences cognitives, au design d'expérience utilisateur, en passant par les IHM et les technologies de captation de mouvement qui accompagnent leur conception.

Les technologies de captation de mouvement ont considérablement évolué ces vingt dernières années. En effet, nous bénéficions aujourd'hui d'outils relativement performants pour la captation de mouvement 3D en temps réel. Ces outils sont notamment développés par des industries appartenant à ce que Joseph Pine et James Gilmore (1999) qualifient d' « économie de l'expérience »⁷.

7 PINE, Joseph. GILMORE, James. The Experience Economy. Updated Edition. Harvard Business Review Press, 2011.

L'économie de l'expérience est en passe de devenir le modèle dominant, après l'économie agraire, l'économie industrielle et celle des services. Elle se différencie des trois précédentes par le fait qu'elle offre aux clients / consommateurs / utilisateurs une « expérience », c'est-à-dire, un événement mémorable, et non plus uniquement un produit ou un service. Dans ce contexte, les entreprises tendent de plus en plus à faire appel à des compétences issues des secteurs de la culture, de l'art et de la création, afin d'être en mesure de concevoir et de proposer des aventures expérientielles mémorables. Nous pouvons distinguer deux catégories d'industries : celle qui rassemble les activités traditionnellement pourvoyeuses d'expérience, comme par exemple le tourisme, la mode, ou plus généralement la culture, et celle qui regroupe les activités de production et de service, dont l'avantage concurrentiel repose de plus en plus sur la notion d'expérience.

De ce fait, il devient primordial pour des entreprises, à l'instar de Dassault Systèmes, de se réinventer, en vue de proposer des expériences polymorphiques, hybrides, participatives, personnalisées, cross-médias, à la fois numériques et non numériques, en ligne et hors ligne, abolissant le prétendu clivage entre « réel » et « virtuel ». Car, comme le souligne Stéphane Vial⁸ (2014) dans son article *Contre le virtuel : une déconstruction* :

Les interfaces numériques constituent une nouvelle matrice ontophanique, c'est-à-dire une nouvelle forme où se coule notre perception, tout comme l'ont été avant elles les machines mécanisées du premier et du second système technique industriel. En s'intégrant à notre expérience-du-monde, elles créent un nouvel angle de vue phénoménologique par lequel les êtres virtuels du système technique numérique peuvent advenir en tant que phénomène du monde. Elles sont donc les nouveaux appareils qui forgent le nouvel apparaître. (Vial, 2014)

8 VIAL, Stéphane. Contre le virtuel : une déconstruction. In LES TERRITOIRES DU VIRTUEL. Paris : L'Harmattan, 2014. (Médiation Et Information)

L'économie de l'expérience trouve ainsi un écho auprès de l'industrie des contenus numériques. Par exemple, dans son rapport annuel de 2013⁹, Dassault Systèmes expose sa stratégie de la manière suivante :

Les sociétés humaines entrent dans l'âge de l'expérience. Convaincu de l'importance de cette évolution, Dassault Systèmes affirme le positionnement de 3DEXPERIENCE® Company et accompagne les entreprises et les organisations en les aidant à créer des expériences mémorables pour leurs clients. Sa plateforme 3DEXPERIENCE® connecte les données, les informations, les idées, les personnes, les univers virtuels et les solutions. Elle permet de concevoir, de tester et d'évaluer l'expérience finale – riche de plus de sens, d'émotion et de valeur – que les entreprises proposent à leurs clients.

9 DASSAULT SYSTEMES. Rapport annuel 2013 [en ligne]. 2014. Disponible sur : <<http://www.3ds.com/fileadmin/COMPANY/Investors/Annual-Reports/PDF/2013-3DS-Annual-Report-FR-V2.pdf>>. [Consulté le 3 octobre 2014]

Cependant, les dispositifs numériques qui supportent cette vision de l'expérience restent profondément ancrés dans une logique « dualiste » – pour reprendre une expression employée par Nathan Jurgenson¹⁰ – du numérique, opposant réel et virtuel. Ce constat peut notamment se faire à propos des cours en ligne, dont la plupart s'appréhendent davantage comme substituts des cours magistraux, plutôt que comme compléments pédagogiques utilisés dans le cadre d'une salle de cours. C'est également le cas de la majorité des dispositifs interactifs utilisant les outils de captation de mouvement 3D. Ceux-ci n'effectuent en effet qu'un traitement assez simple des données gestuelles de l'utilisateur, dont seuls les postures ou les mouvements du corps sont enregistrés. Le paradigme d'interaction mis en place dans ces dispositifs est majoritairement celui de la souris. Le corps – ou plutôt une partie du corps – de l'utilisateur joue ainsi le rôle de pointeur. De même, la communication non-verbale, qui témoigne du vécu d'une personne par la qualité de son geste, la direction de son regard, l'intonation de sa voix, le silence..., reste encore un terrain peu exploré dans la plupart des dispositifs interactifs actuels.

10 JURGENSON, Nathan. Digital Dualism and the Fallacy of Web Objectivity [en ligne]. In THE SOCIETY PAGES. Septembre 2013. Disponible sur : <<http://thesocietypages.org/cyborgology/2011/09/13/digital-dualism-and-the-fallacy-of-web-objectivity/>>. [Consulté le 22 janvier 2015]

Les questions que nous pouvons alors formuler sont les suivantes : Comment tenir compte, dans de tels systèmes interactifs, de l'expérience corporellement vécue, c'est-à-dire non restreinte à la seule conscience, mais où le corps et l'esprit sont considérés comme un tout ? Quels paradigmes d'interaction concevoir (designer) pour que l'utilisateur puisse disposer de plus amples possibilités

d'expression ? La réponse à ces questions nécessite une étude approfondie des capacités expressives du corps dans le contexte particulier des dispositifs numériques.

Ce constat soutient la problématique générale de ce mémoire, dont nous présentons le détail dans les paragraphes qui suivent.

1.3. Contexte Art et Interaction Homme-Machine (IHM)

Le présent mémoire s'inscrit dans les champs des Arts et des IHM, car il propose d'enrichir les paradigmes d'interaction des dispositifs numériques actuels par les connaissances du corps et de l'expérience humaine issues de la danse.

Le croisement entre disciplines artistiques et IHM peut donner lieu à de nouvelles formes de communication, d'expression et d'interactivité. Par exemple, les IHM peuvent s'inspirer des modes de relation – ou d'interfaçage – entre les artistes et le public lors de l'expérience esthétique¹¹ de l'œuvre. Dans la danse, ces modes d'interfaçage se réalisent à travers l'acte de communiquer au public des éléments comme des narrations, des émotions, des messages poétiques ou politiques... La danse dispose ainsi de toute une palette de moyens d'expression non verbaux, qu'il s'agit potentiellement de mettre à profit dans le cas particulier des IHM.

11 CHARLES, Daniel. ESTHÉTIQUE - L'expérience esthétique [en ligne]. In ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS. Disponible sur : <<http://www.universalis.fr/encyclopedie/esthetique-l-experience-esthetique/>>. [Consulté le 23 février 2015]

Cela étant, un certain nombre de danseurs, de chorégraphes, de penseurs et d'historiens, remettent en question, non sans raison, la pertinence de l'utilisation du numérique en danse. Sans aller jusqu'à rejeter le numérique en tant que tel, nous pouvons être tentés d'en critiquer le manque d'adéquation avec le caractère variable et éphémère du corps dansant.

1.4. Questions de recherche

La problématique de la prise en compte de l'inscription corporelle de l'expérience dans la conception des futures IHM représente la boussole de notre travail. Celle-ci se décompose en plusieurs questions :

- Comment dépasser la conception cartésienne et rationnelle du corps pour créer et innover ?
- En particulier, comment intégrer la question du corps dans le processus d'innovation et la conception des futures IHM ?
- Est-ce que les dispositifs numériques outillent les concepteurs en tenant compte des avancées de la recherche sur le rôle du corps dans le processus de raisonnement ?
- Comment prendre en compte, dans de tels dispositifs, les variations dynamiques des gestes du corps entier ?
- Comment l'expérience utilisateur, qui constitue l'essence même du design dit « d'expérience utilisateur », peut-elle être « organisée » s'il s'agit, par nature, d'un phénomène complexe et incertain ?

- Comment le chorégraphe utilise-t-il le corps pour innover ? Quels rapports la danse entretient-elle avec les médias numériques ?
- Quelle(s) forme(s) donner au renouveau des IHM fondé sur une compréhension de la notion d'expérience par le biais de la danse ?
- Comment faire du numérique un art de l'éphémère ? Un support à géométrie variable ?

1.5. Organisation du mémoire

La réflexion que nous tâcherons de développer dans les lignes qui suivent propose une nouvelle façon de concevoir l'expérience utilisateur dans les dernières générations de l'IHM, en utilisant la grammaire du corps en mouvement en danse contemporaine.

Dans cette perspective, l'organisation du mémoire suit la forme d'un exercice de conception innovante. Pour ce faire, le raisonnement s'appuie sur le formalisme de la théorie C-K (pour Concept-Knowledge ou Concept/Connaissance) développée par Armand Hatchuel et al. (2004 ; 2009).

La théorie C-K est à la fois une théorie de la conception et une théorie du raisonnement de la conception. Elle s'appuie sur la distinction entre 2 espaces en expansion – un espace de Connaissances K (Knowledge) et un espace de Concepts C (Concept) – pour organiser la production d'objets inconnus, en combinant « générativité » et « robustesse » (Hatchuel et al., 2011). L'utilisation de ce formalisme nous permet ainsi d'élaborer un raisonnement de conception original, tout en étant robuste et rigoureux.

Voici le synopsis du raisonnement de conception innovante mené ici :

Nous partirons du concept initial C_0 de « l'IHM corporalisée ». Grâce à un état de l'art sur l'évolution des IHM, depuis l'arrivée des premiers ordinateurs, jusqu'aux outils utilisés aujourd'hui pour la captation de mouvement 3D en temps réel, ce concept initial sera partitionné. Deux « poches » de connaissances seront en particulier mobilisées :

- K_0 : Générations de l'IHM (partie 2.1). Trois partitions, chacune correspondant aux trois générations de l'IHM : les deux premières sont plutôt des « partitions restrictives », la troisième une « partition expansive », car redéfinissant l'identité des IHM en profondeur et restant encore très ouverte. C'est cette dernière piste que nous chercherons à explorer.
- K_1 : Design d'expérience utilisateur (UX Design)(partie 2.2). Une « démarche » qui s'est développée sous l'impulsion des dernières vagues de l'IHM et qui accorde davantage d'importance à la notion d'utilisateur dans son ensemble (cognition, corps, sens, émotions...). Cet espace de connaissances nous amènera à penser le concept de troisième génération de l'IHM, non plus seulement en termes de processus cognitifs, mais également en termes de vécu corporel, possédant une dimension émotionnelle et délivrant du sens.

Ce retour au corps et aux sensations pour définir l'interaction nous amènera à effectuer des recherches parmi les disciplines mobilisant le corps pour créer et innover. En particulier, nous

axerons la suite de notre raisonnement sur l'exemple de la danse et son utilisation des dispositifs numériques. Ainsi, l'expansion de C, avec la troisième génération de l'IHM, provoquera en retour l'expansion de K, selon deux nouvelles poches de connaissances :

- K₂ : Embodiment (partie 3.1). Un concept issu de la psychologie cognitive, qui contredit le fait de considérer le corps et l'esprit comme deux entités indépendantes.
- K₃ : Corps et mouvement en danse contemporaine (partie 3.2). Un espace qui inclut les notions de « qualité de geste », de « pré-mouvement », d'intention...
- K₄ : Rapport de la danse aux IHM (partie 3.3). Un bref examen de spectacles de danse interactifs faisant appel aux dispositifs numériques.

Cette dernière expansion donnera naissance à un « crazy concept » (en français, concept fou) C_i (i allant de 1 à n) : « l'IHM utilisant la grammaire de la danse pour décrire et analyser le corps en mouvement ».

Enfin, ces dernières expansions de C puis de K nous amèneront à développer une réflexion plus générale sur l'intégration du corps dans les futures IHM. Nous nous attarderons notamment sur plusieurs signaux faibles, montrant que l'avenir de l'IHM se situe, non plus seulement dans les aspects techniques du développement numérique, mais aussi dans une prise en compte plus globale du corps pour (et par) l'interaction.

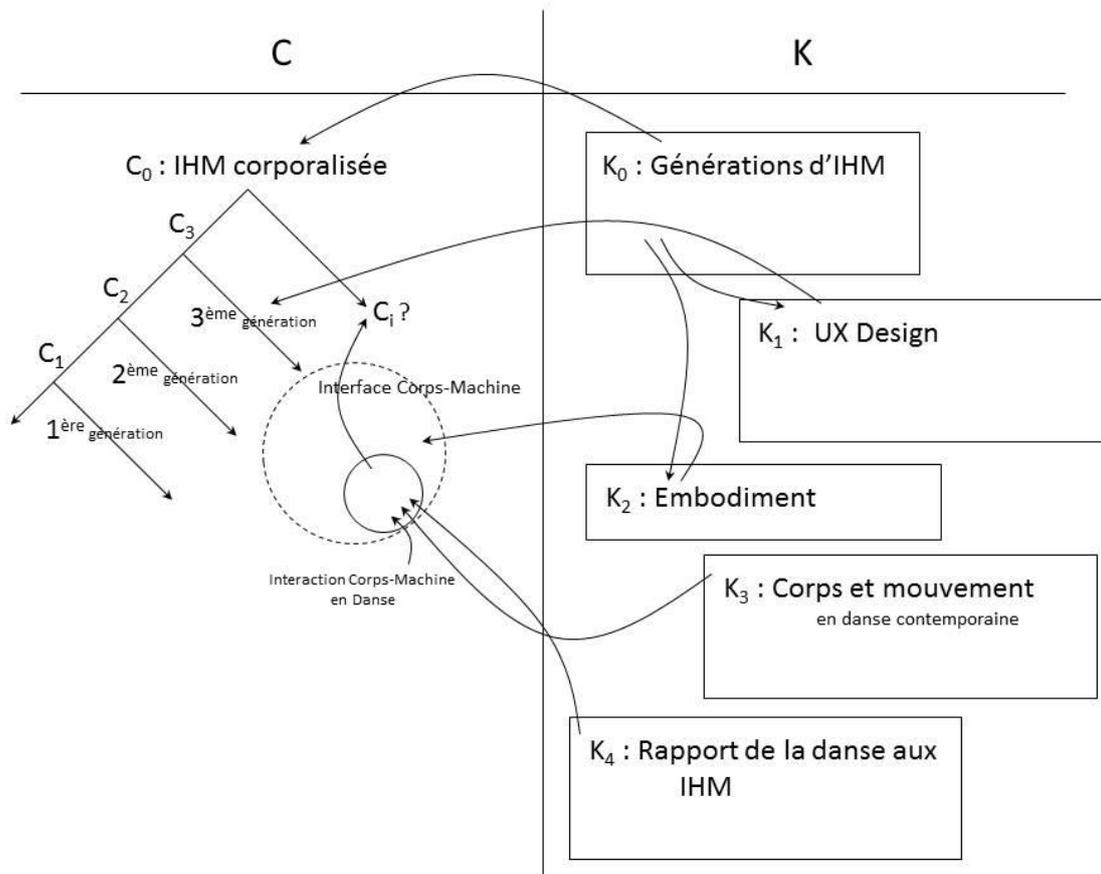


Figure 1.2.2 – Diagramme C-K du projet *L'inscription corporelle de l'expérience utilisateur*.

2. L'innovation dans les IHM par (et pour) le Design d'eXpérience Utilisateur (UX Design)

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il nous a semblé important, dans le contexte du Mastère à l'origine de ce manuscrit, d'effectuer une brève analyse de ce qui est sous-tendu à travers les notions de Design et d'Innovation au XXI^e siècle. Ces quelques explications se situent en annexe (cf. Annexe 1) de ce document.

Étudions à présent l'évolution de la place de l'utilisateur au sein des différentes générations de l'IHM.

2.1. K₀ : Les différentes générations de l'IHM : d'une conception cartésienne, à une conception corporalisée de la cognition

Dans cette partie, nous réalisons un court recueil historique de l'évolution de l'IHM, depuis l'apparition des premières théories de traitement de l'information, à l'émergence actuelle d'une nouvelle génération d'interactions corporalisées.

2.1.1. Les deux premières générations de l'IHM

Au cours des cinquante dernières années, les technologies d'interaction homme-machine ont profondément évolué, depuis les tout premiers ordinateurs dans les années 1940, jusqu'aux outils utilisés aujourd'hui pour la captation de mouvement 3D en temps réel, dans des contextes scientifiques, industriels et artistiques.

La problématique de l'interface avec l'utilisateur s'est posée dès l'apparition des premiers ordinateurs dans les années 1940. Mais, s'il n'est pas faux de considérer l'invention des langages de programmation comme une première façon de dialoguer avec les machines informatiques, ce sont surtout les travaux d'Ivan Sutherland, avec son programme SketchPad en 1963, qui ouvrent la voie aux interactions humain-machine.

Au cours des années 80, sous l'influence des différentes théories de traitement de l'information, les principes de conception des IHM évoluent vers une meilleure prise en compte des règles d'ergonomie. Stéphane Vial¹² exprime cela en ces termes :

L'invention des interfaces graphiques dans les années 1980 est sans doute l'évènement le plus important de l'histoire de la micro-informatique. Grâce à elles, l'ordinateur devient plus convivial et plus « dionysiaque »¹³, parce qu'il devient visuel et constitué d'images. D'un écran noir avec lequel on ne pouvait interagir qu'en saisissant des lignes de code réservées aux experts et aux autres « cinglés d'informatique »¹⁴, les interfaces graphiques conduisent à un environnement visuel imagé que tout le monde peut manipuler grâce à des fenêtres, des icônes, des menus et un système de pointage. (Vial, 2014)

12 VIAL, Stéphane. Contre le virtuel : une déconstruction. In LES TERRITOIRES DU VIRTUEL. Paris : L'Harmattan, 2014. (Médiation Et Information)

13 DARRAS, Bernard. Machines, complexité et ambition. In DESSINE-MOI UN PIXEL : INFORMATIQUE ET ARTS PLASTIQUES. Paris : INRP/Centre Georges Pompidou, 1991, P. 107.

14 CRINGELY, Robert. The Triumph of the Nerds: The Rise of Accidental Empires [documentaire TV], Oregon: Public Broadcasting, 1996.

A cette « première vague » – pour reprendre une expression développée par Daniel Fallman¹⁵ (2011) – de l’IHM succède la deuxième, laquelle se distingue de la précédente en mettant l’accent, non plus sur « un utilisateur unique exploitant une seule application », mais sur des groupes d’utilisateurs clairement identifiés, qui échangent, collaborent et partagent des informations en utilisant plusieurs applications différentes.

15 FALLMAN, Daniel. The New Good: Exploring the Potential of Philosophy of Technology to Contribute to Human-Computer Interaction [en ligne]. 2011. Disponible sur : < <https://dl.dropboxusercontent.com/u/599778/resources/papers/chi2011-thenewgood.pdf>>. [Consulté le 19 février 2015]

2.1.2. La troisième génération de l’IHM

Fallman caractérise la « troisième vague » en IHM de la manière suivante :

In the early to mid- 2000s, it became increasingly obvious and accepted that HCI could no longer just be concerned with Western people using technology at work. To remain relevant, HCI needed to broaden its scope substantially : it needed to study and design for technology use in a wide variety of contexts [...] HCI became rapidly interested in issues such as meaning, complexity, culture, emotion, lived experiences, engagement, motivation, and experience. (Fallman, 2011)

D’après Fallman, cette dernière vague tiendrait davantage en compte de la culture, des émotions, des expériences vécues, de la motivation..., dans la conception des IHM, que des théories sociologiques ou psychologiques, conceptuelles et abstraites. Cela renvoie à la vision Post WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointer) soutenue par Michel Beaudouin-Lafon, selon laquelle il ne s’agit plus de concevoir des interfaces, mais des interactions, c’est-à-dire intégrant des « aspects alternatifs » comme la « cognition incorporée » (en anglais, embodied cognition), les sensations, les émotions..., inspirés de la théorie de l’énaction. Cette approche propose d’analyser, à travers le canal gestuel, le lien entre la perception et l’action. C’est dans la lignée de cette théorie et de cette troisième vague que se situe notre réflexion.

La théorie de l’énaction, inspirée des travaux précurseurs comme ceux de Maurice Merleau-Ponty, a influencé de nombreux domaines, des sciences cognitives, à l’IHM, en passant par la phénoménologie et la philosophie. Dans son ouvrage *L’inscription corporelle de l’esprit*, Francisco Varela définit l’énaction comme une façon d’appréhender la cognition en tant qu’action corporalisée ou incarnée, ni subjective ni objective, mais fortement liée à nos expériences et à l’inscription dans nos corps de celles-ci¹⁶. Varela soutient notamment que :

Le cerveau existe dans un corps, le corps existe dans le monde, et l’organisme agit, bouge, chasse, se reproduit, rêve, imagine. Et c’est de cette activité permanente qu’émerge le sens de son monde et les choses. (Varela, 1998)¹⁷

Cette théorie a eu de nombreuses répercussions, en particulier dans le domaine des neurosciences, avec la découverte des neurones miroirs¹⁸. La conception « énectée » de l'expérience d'interaction a également eu beaucoup d'influence au sein de la communauté IHM, avec par exemple la création de la conférence TEI (Tangible and Embodied Interactions) en 2007. Cela étant, les projets en IHM n'ont pas tous la même façon d'interpréter la théorie de l'énection, les idées par elles-mêmes et la forme des écrits autour de ce sujet étant parfois assez difficiles d'accès.

16 VARELA, Francisco. THOMPSON, Evan. ROSCH Eleanor. L'inscription corporelle de l'esprit : Sciences cognitives et expérience humaine. Paris : Seuil, 1999. (La couleur des idées)

17 VARELA, Francisco. Le cerveau n'est pas un ordinateur [en ligne]. In LA RECHERCHE : L'ACTUALITE DES SCIENCES. Disponible sur : <<http://www.larecherche.fr/savoirs/autre/francisco-varela-cerveau-n-est-pas-ordinateur-01-04-1998-79275-1998>>. 1998. [Consulté le 20 février 2015]

18 RIZZOLATTI, Giacomo. SINIGAGLIA, Corrado. RAIOLA, Marilène. Les neurones miroirs. Paris : Editions Odile Jacob, 2008. (SCIENCES)

De plus en plus de dispositifs numériques tentent de développer de nouvelles techniques d'interaction fondées sur la connaissance des qualités expressives du corps, et plus particulièrement celles du geste, au sens que lui donnent Gord Kurtenbach et Eric Hulteen :

A gesture is a motion of the body that contains information. Waving goodbye is a gesture. Pressing a key on a keyboard is not a gesture because the motion of a finger on its way to hitting a key is neither observed nor significant. All that matters is which key was pressed. (Kurtenbach et Hulteen, 1990)

Nous aurons l'occasion de revenir sur cette définition du geste dans les sections qui suivent.

Cependant, dans la plupart des interfaces actuelles, l'interaction repose encore largement sur des interfaces graphiques, dont les principaux outils médiateurs sont la souris et le clavier.

Mais les poussées techniques et la volonté de proposer une expérience utilisateur toujours plus immersive, ergonomique, naturelle et ludique, tendent à libérer les interfaces de ces dispositifs intermédiaires. C'est ce que nous appelons les interfaces dites « naturelles » NUIs (Natural User Interfaces), incluant à la fois les interfaces tactiles et les interactions 3D. Celles-ci partagent le projet de placer au centre de leur système le corps de l'utilisateur. Cependant, les systèmes de captation de mouvement 3D semblent posséder une longueur d'avance sur les interfaces tactiles, car ils ne se contentent pas d'une interaction définie à partir des seuls doigts de l'utilisateur. L'objectif des interactions 3D est de prendre en compte la totalité du corps et des mouvements de l'utilisateur.

Il existe aujourd'hui de nombreuses interfaces gestuelles permettant de détecter et de capturer le mouvement. Par exemple, les senseurs (accéléromètres, gyroscopes...) présents dans la plupart des dispositifs de motion-capture permettent de détecter la quasi-totalité des mouvements qu'un corps rigide peut faire dans l'espace, à savoir les translations (en haut / en bas, à gauche / à droite, devant / derrière) et les rotations (« yaw, pitch and roll »). La possibilité de se mouvoir selon ces « six-degrees-of-freedom » (6-DOF) est un facteur déterminant de la sensation d'immersion dans les dispositifs de Réalité Virtuelle (RV). Par exemple, l'Oculus Rift, qui ne détecte que les rotations de la tête, est un dispositif 3-DOF. Le degré d'immersion y est ainsi limité – ce que j'ai pu moi-même

constater dans une expérience de RV chez Dassault Systèmes. De même, le Leap Motion fait partie de la nouvelle génération de capteurs de mouvements 3D. Ce boîtier connecté à un « simple » ordinateur permet de reconnaître la forme de la main, ainsi que celles des dix doigts indépendamment, dans un environnement simulé en trois dimensions. Mais, là-encore, la réalité ainsi simulée revêt parfois un caractère hypertrophique. Soulignons enfin que, contrairement à ce que suggère l'expression « Réalité Virtuelle », le virtuel n'est pas l'opposé du réel. Il indique plutôt ce qui, dans le réel, est potentiellement réalisable, c'est-à-dire réalisable en puissance. Cette discussion sur le bien-fondé d'un terme (RV) qui, au fil des années, est devenu une expression « à la mode », tire notamment ses origines du fait que, selon le dictionnaire français, le mot « réalité » ne s'oppose pas à « virtuel » mais à « fiction ». Le virtuel fait donc bien partie de la réalité. Selon Maurice Benayoun, le virtuel c'est « le réel avant qu'il ne passe à l'acte ». Ainsi, nous pourrions parler du virtuel comme nous parlerions d'un corps nu, c'est-à-dire comme de quelque chose qui, dans la tradition chrétienne, doit être habillé.

Comme nous l'avons évoqué précédemment, les technologies d'interaction 3D ont connu une forte évolution ces vingt dernières années. Et pourtant, force est de constater que les attentes générées par ces nouvelles formes d'interaction n'ont pas encore été pleinement satisfaites, ce qui illustre l'écart parfois considérable entre, d'un côté, les possibilités offertes par la technique et, de l'autre, les besoins – actuels ou virtuels – des utilisateurs. Ainsi, de nombreuses problématiques restent encore à élucider. Parmi celles-ci, nous pouvons citer l'épineux problème de l'identification et la compréhension de la totalité des informations renvoyées par l'utilisateur, en vue de leur donner sens dans un contexte donné. A noter également que toutes ces interrogations soulèvent un certain nombre d'enjeux philosophiques et phénoménologiques, comme par exemple celui de développer un modèle de la « connaissance du monde » capable de prendre en compte les travaux de Merleau-Ponty.

A mesure que croît l'intérêt pour les problématiques liées à l'IHM et à la prise en compte de la théorie de l'énaction dans ce domaine, le design d'expérience d'utilisateur semble également prendre une place de plus en plus importante, que ce soit d'un point de vue académique, ou que ce soit d'un point de vue industriel. C'est ce que nous souhaitons examiner dans le paragraphe ci-dessous.

2.2. K₁ : Le design d'expérience utilisateur

Comme le dit Pierre Lévy¹⁹ dans la préface du livre *L'être et l'écran* (Vial, 2013) :

La révolution numérique ne concerne pas tant les apparences, ou l'observable, que le système organisateur de nos perceptions, de nos pensées et de nos relations, leur nouveau mode d'apparition. (Lévy, 2013)

19 VIAL, Stéphane. *L'être et l'écran*. Paris : PUF, 2013.

Cette réflexion sur la portée des transformations liées au numérique va de pair avec le fait de considérer les dispositifs, non plus en termes de produit, mais d'expérience et de mémoire de cette expérience. C'est ce que nous allons voir dans les lignes qui suivent.

Le design d'expérience utilisateur (en anglais, UX design) est né et s'est répandu à partir des problématiques liées à l'interaction humain-machine, qui l'ont rendu à la fois évident et incontournable. C'est une pratique relativement récente en France. Selon Sylvie Daumal, il s'agit d'une « façon nouvelle et radicalement différente de penser les dispositifs numériques »²⁰. En effet, de par ses applications et la philosophie qui le sous-tend, cet héritier direct du design centré sur l'utilisateur (en anglais, User-Centered Design) est intrinsèquement lié à l'essor du numérique. Il n'y a pratiquement plus un seul descriptif de poste dans le numérique qui ne fasse allusion, d'une manière ou d'une autre, à ce terme. Ceci peut être dû, là encore, à un effet de mode – et il faut bien avouer que, dans certains cas, c'est (malheureusement) le cas. Il n'en reste pas moins que le sujet de l'expérience anime aujourd'hui un certain nombre de discussions autour du numérique, et ce pour plusieurs raisons.

20 DAUMAL, Sylvie. Design d'expérience utilisateur : Principes et méthodes UX. Paris : Eyrolles, 2008. (Design Xeb)

Que faut-il entendre par expérience ? D'après Le Petit Robert, nous pourrions la définir brièvement comme « le fait d'éprouver quelque chose ». Cette première acceptation du mot expérience rejoint la définition que donne Claire Petitmengin²¹ de la notion d'expérience vécue :

Flux continu de sensations, émotions, images et discours internes, notre expérience vécue émerge sous une forme quasi corporelle. Par exemple lorsqu'on réoriente l'attention du contenu d'un souvenir vers la genèse de ce souvenir, avant qu'il ne se manifeste sous la forme d'images, de sons et d'odeurs précises, on découvre un ressenti corporel à la texture très spécifique. De même une idée naissante prend d'abord la forme d'un « sentiment de direction », qui va peu à peu se préciser. Cette dimension ancrée corporellement, faite de subtils gestes intérieurs, est la source même de la pensée. (Petitmengin, 2013)

21 PETITMENGIN, Claire. L'expérience est inscrite corporellement [en ligne]. In DASSAULT SYSTEMES : RAPPORT ANNUEL 2013. Disponible sur : <<http://www.3ds.com/fileadmin/COMPANY/Investors/Annual-Reports/PDF/2013-3DS-Annual-Report-FR-V2.pdf>>. [Consulté le 3 septembre 2014]

C'est, selon nous, dans ce sens que le design doit travailler l'expérience utilisateur : les sensations, les émotions, le souvenir de ces divers ressentis..., qui traversent un utilisateur interagissant avec un dispositif numérique.

Définir l'expérience en termes de vécu, c'est la lier très fortement aux notions de subjectivité et de variabilité – inter et intra – individuelle. En effet, une expérience peut changer radicalement d'un individu à l'autre. Ce qui paraît commode et facile pour l'un, peut sembler au contraire pénible et inapproprié pour d'autres. Le système de manipulation, le vocabulaire formel, ou encore le langage sensoriel d'une interface, ne sont pas perçus, interprétés, compris ou maîtrisés de la même façon par tous. Aussi, chez un même individu, l'expérience varie en fonction du temps et du contexte. La difficulté que nous éprouvons lorsque nous utilisons un appareil pour la première fois, contraste souvent avec l'aisance que nous développons après plusieurs utilisations successives. Un dispositif que nous manipulons confortablement sur le canapé, peut s'avérer inadapté en présence d'une foule oppressante dans un transport en commun. L'état biologique ou l'humeur dans lesquels se trouve un individu peuvent aussi modifier son seuil d'indulgence ou de patience. Enfin, l'expérience est plus que la somme d'une série d'actes cognitifs. Tout comme la pensée, elle naît dans le corps et est

inscrite dans celui-ci sous forme de souvenirs. Ces derniers eux-mêmes changent au fil du temps et tendent à s'éloigner du ressenti immédiat à chaque fois qu'un individu se les remémore²². L'expérience est ainsi sans arrêt reconstruite et constitue un ensemble complexe de souvenirs d'usages et d'interactions.

22 WEINSCHENK, Susan. 100 Things Every Designer Needs to Know about People. Saint-Maur-des-Fossés : New Riders, 2011. (Voices That Matter)

Dès lors, l'enjeu du design d'expérience utilisateur consiste à concevoir des dispositifs numériques, non plus uniquement centrés sur le produit, l'utilisateur ou le souhait d'un commanditaire, mais également sur l'expérience et le souvenir qu'en gardent les utilisateurs. Autrement dit, il s'agit de designer des produits et/ou des services dans une dimension plus vaste, prenant en compte le décalage qui existe entre l'expérience immédiate et le souvenir de cette expérience. C'est ce que semble soutenir Vial²³ à travers les lignes suivantes :

Il s'agit d'apprendre à percevoir les êtres numériques pour ce qu'ils sont, sans surenchère métaphysique ni dérive fantasmatique – ce qui implique d'abord de comprendre ce qu'ils sont. Car, nous le verrons, la perception n'a jamais été autant une fonction d'entendement qu'à l'heure des êtres numériques. (Vial, 2014)

23 VIAL, Stéphane. L'être et l'écran. Paris : PUF, 2013.

Un autre point que nous souhaitons préciser : le design d'expérience utilisateur est avant tout une démarche pragmatique. La complexité de ce processus résulte de la multiplicité des acteurs qu'il engage et du caractère polysémique même du projet de design, ce dernier pouvant avoir des répercussions à la fois sociales, culturelles, économiques et techniques.

En outre, les transformations des modes de faire et de penser que nous observons depuis l'arrivée de l'outil informatique au tournant des années 1970, dévoilent un champ de questionnement extrêmement riche. En effet, au cours des deux derniers siècles, les outils de création, de même que les processus de conception, se sont profondément transformés, depuis la simple « esquisse » artistique, qui domine encore au tournant du XXe siècle, jusqu'à l'introduction de l'outil informatique en design durant les années 1970, en passant par les méthodes de dessin industriel. Analyser l'impact de tels changements, que ce soit en termes de conception ou de représentation de l'objet de design, nous permet de considérer le processus de design, non seulement dans sa dimension concrète et matérielle, mais également symbolique et poétique.

Par ailleurs, lorsqu'il s'agit d'aborder le sujet des outils numériques dédiés aux designers, se pose la question de leur intégration vis-à-vis de ceux conçus par – et pour – les ingénieurs. En particulier, lorsque les designers utilisent les outils numériques initialement destinés aux artistes 3D, il n'est généralement pas possible de pallier les problèmes de conversion et de compatibilité, ces outils pouvant certes favoriser leur créativité mais pas leur intégration au sein de l'ensemble du processus de création²⁴. Cette étape de basculement d'un média à l'autre constitue une problématique complexe de la création et a été baptisée sous le nom de « ideation gap »²⁵, l'idéation désignant, comme son nom l'indique, la phase de génération d'idées dans le processus de création.

24 ARRIGHI, Pierre-Antoine. Etude et théorie des outils de conception : Futur des outils de conception immersifs pour designers créatifs. Thèse SG. Paris : Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2014.

25 DORTA, Thomas. PEREZ, Edgar. LESAGE, Anne-Marie. The Ideation Gap: Hybrid tools, design flow and practice. In DESIGN STUDIES, N°29. 2008.

2.3. Synthèse (K₀, K₁)

Dans la troisième vague de l'IHM, l'évaluation de l'expérience utilisateur semble constituer un enjeu majeur pour les concepteurs. Cette remarque va de pair avec l'intérêt grandissant des industriels et des chercheurs pour les dimensions non « fonctionnelles » de l'interaction mises en avant par le design d'expérience utilisateur (Hassenzahl, 2008, Law et al., 2009, Roto et al., 2009). Comme nous l'évoquions dans la section précédente, cette démarche place l'utilisateur et les aspects subjectifs de son expérience lors de l'interaction avec un dispositif au cœur de ses préoccupations. Ainsi, cette approche « centrée utilisateur » se focalise, entre autres, sur les comportements affectifs, ou encore l'appréciation esthétique, résultant de l'interaction de l'utilisateur avec le système.

Soulignons néanmoins que, même si le design d'expérience utilisateur tend de plus en plus à être reconnu comme facteur clef de réussite au sein des entreprises, cette démarche souffre encore d'une carence au niveau des recherches expérimentales qui la sous-tendent. De multiples théories et points de vue sur le vaste sujet de l'expérience utilisateur s'entrecroisent sans produire de véritable consensus.

Notre volonté étant d'étudier l'utilisation de la danse dans les dispositifs interactifs, nous rejoignons le point de vue de Effie Lai-Chong Law et al. (2009), praticiens et chercheurs en IHM, qui axent notamment leurs propos sur les aspects affectif et émotionnel de l'expérience utilisateur :

L'expérience utilisateur est l'ensemble des affects qui sont provoqués par l'interaction entre un utilisateur et un produit, y compris la mesure dans laquelle tous nos sens sont gratifiés (expérience esthétique), la signification que nous attachons à ce produit (expérience de signification), et les sentiments et émotions qu'il suscite (expérience émotionnelle). (Law et al., 2009)

Nous faisons l'hypothèse qu'une nouvelle génération de l'IHM peut voir le jour moyennant une étude approfondie de la place du corps et du mouvement en danse, ainsi que son rapport aux techniques numériques, pour (et dans) la performance.

Ainsi, nous proposons à présent de nous interroger sur la place du corps et des sensations dans le processus de création en danse contemporaine et leur rapport aux dispositifs numériques, à travers l'étude, entre autres, de plusieurs projets d'art numérique, alliant la danse aux techniques informatiques. Cette façon d'appréhender les interactions homme-machine s'inscrit pleinement dans le cadre de la troisième génération de l'IHM, les dispositifs interactifs étudiés étant gestuels, corporalisés et concernant la plupart du temps le corps en entier.

3. Innover par (et avec) le corps en danse contemporaine

3.1. K₂ : Embodiment ou l'impossible dissociation du corps et de l'esprit dans le processus créatif

En guise d'introduction, nous proposons de reprendre les propos de Francisco Varela²⁶ décrivant l'évolution du système neuronal chez les êtres vivants :

Durant l'évolution, où le système neuronal est-il apparu ? Pas chez les plantes, pas chez les champignons, pas chez les bactéries. Il est apparu chez les animaux. Pour se nourrir, les animaux ont trouvé la solution de manger des proies. Il leur faut donc se mouvoir – et la locomotion est la logique constitutive de l'animal. Et c'est là qu'apparaît le système neuronal, parce que pour chasser, se mouvoir, il faut une boucle perception-action. Sur le plan évolutif, le système neuronal est apparu comme ça, en reliant des senseurs à des muscles, et ces liaisons ont formé le cerveau. (Varela, 1998)

Ainsi, selon Varela, le système neuronal des animaux se serait développé en étroite association avec la capacité et la nécessité de se mouvoir pour survivre.

26 VARELA, Francisco. Le cerveau n'est pas un ordinateur [en ligne]. In LA RECHERCHE : L'ACTUALITE DES SCIENCES. 1998. Disponible sur : <<http://www.larecherche.fr/savoirs/autre/francisco-varela-cerveau-n-est-pas-ordinateur-01-04-1998-79275-1998>>. [Consulté le 20 février 2015]

Dans ce contexte, il nous a paru intéressant, en vue d'alimenter notre étude d'un point de vue un peu plus « macro », d'effectuer un rapprochement entre la notion de mouvement et les problématiques de nos sociétés modernes « hypermobiles ». Cette prise de recul se situe en annexe du présent mémoire (cf. Annexe 2).

Voyons maintenant en quoi le mouvement constitue une composante essentielle de notre manière de penser et d'interagir avec les objets et/ou dispositifs parmi lesquels nous évoluons.

3.1.1. L'approche embodiment

L'embodiment est un concept issu de la psychologie cognitive. Il se réfère à la façon dont la position de notre corps et/ou nos mouvements influencent notre perception du « réel » et notre manière de penser. Autrement dit, d'après cette théorie, nos expériences sensori-motrices et nos représentations perceptuelles et motrices conditionnent notre représentation du monde (Markman et Brendl, 2005). De même, certains chercheurs (Cacioppo et al., 1993) ont montré que l'expérience subjective d'un individu influe fortement sur son comportement et ses attitudes.

Dès lors, notre manière d'appréhender le monde et l'environnement qui nous entoure est fonction à la fois de nos pensées, de nos émotions et de nos actions. En voici deux exemples issus des travaux de chercheurs comme John Cacioppo ou Gary Berntson.

Dans la première étude (Cacioppo et al., 1993), les participants avaient pour consigne d'évaluer des idéogrammes chinois selon deux modes d'expression : soit avec les bras en extension, comme

lorsque nous demandons à quelqu'un de partir, soit en fléchissant les bras, comme lorsque nous demandons à quelqu'un de se rapprocher. Les résultats de cette étude montrent que lorsque les participants avaient les bras fléchis, ils éprouvaient davantage de sentiments positifs à l'égard des idéogrammes. Au contraire, le fait d'avoir les bras en extension était majoritairement associé à des sentiments négatifs.

Dans la seconde étude (Tamer, 2004), les participants devaient juger des dessins animés, en ayant tenu, au préalable, un crayon, soit entre leurs lèvres, forçant celles-ci à se pincer, comme lorsque nous sommes soucieux ou contrariés, soit entre leurs dents, pour provoquer le sourire forcé des participants. Les résultats de cette étude montrent que le jugement du dessin animé était plus positif avec, avant le visionnage, un crayon entre les dents, que lorsque celui-ci était placé entre les lèvres.

Ces deux études montrent ainsi que notre manière d'encoder l'information dépend grandement de nos faits et gestes. A noter malgré tout que plusieurs travaux (Cooper et Fasion, 1994) ont souligné que le lien entre « pensée » et « action » n'est pas si évident que ces exemples le suggèrent.

Ce bref passage par le phénomène d'embodiment terminé, analysons à présent le rôle du corps et du geste expressif dans le processus de création en danse contemporaine.

En particulier, interrogeons-nous d'abord sur la manière dont les fonctions psychologiques et motrices seraient susceptibles d'interférer dans le processus créatif, sur la base de la typologie de Jung et la théorie de l'effort de Laban.

3.1.2. Le processus créatif en lien avec les fonctions psychologiques et motrices

Avant de nous engager pleinement dans la suite de la réflexion, nous souhaitons préciser notre position à l'égard du processus créatif de manière assez générale. Nous définissons ce dernier sur la base des travaux des chercheurs qui considèrent l'acte de créer comme un phénomène latent ou « flottant »²⁷ chez chaque individu et susceptible de s'enrichir de multiples façons. Ce qui caractérise en premier la réflexion de ces auteurs, c'est avant tout la valeur qu'ils attribuent à une forme de pensée « hybride » et dynamique, c'est-à-dire multipliant les liens – ou les liants – et circulant librement dans différentes directions. Ce premier dénominateur commun rejoint d'une certaine manière la citation de Steve Jobs (2004) dans Business Week :

Lorsque vous demandez à des gens créatifs comment ils ont fait telle ou telle chose, ils se sentent un peu coupables parce qu'ils n'ont pas vraiment fait quelque chose, [ils ont simplement] été capables de connecter des expériences qu'ils ont eues et de les synthétiser sous une nouvelle forme. (Jobs, 2004)

Dès lors, le processus créatif dépendrait seulement de la capacité d'un (ou plusieurs) individu(s) à mettre des connaissances en connexion. Le deuxième dénominateur commun de ces auteurs consiste à penser le processus créatif comme une démarche essentiellement centrée sur la résolution de problèmes. Mais, ne nous méprenons pas. Cette façon de considérer le processus créatif ne signifie pas qu'il faille minimiser l'importance du cheminement – intuitif et sensible – à travers des zones inconnues. Bien au contraire.

Considérons à présent le processus créatif sous l’angle des fonctions psychologiques de Carl Gustave Jung (1968).

L’acte de création peut être compris comme une approche engageant le créateur dans un travail associant pensées et sentiments (opérations « rationnelles »), sensations et intuitions (opérations « irrationnelles »). Sur la base de ces quatre fonctions psychologiques, Jung a établi une grille descriptive permettant de définir la personnalité d’un être humain. Bien que cela ne soit pas vraiment l’objet de notre réflexion, il serait sûrement très intéressant d’utiliser cette classification en quatre dimensions pour analyser leur rôle et leur implication dans le processus créatif. Dans une perspective assez similaire, Rudolf Laban (1988), théoricien et précurseur de la danse moderne au XXe siècle, a réalisé un parallèle entre sa théorie de l’effort – que nous approfondirons dans les lignes qui suivent – et la classification de Jung. Il a notamment associé à chaque fonction psychologique un élément moteur, comme le résume la figure suivante inspirée du tableau VII, page 169 dans *La maîtrise du mouvement* de Laban et al.²⁸ :

Élément moteur	Fonctions psychologiques
Espace	Pensée
Poids	Sensation
Flux	Sentiment
Temps	Intuition

Figure 3.1.2.1 : Relation entre élément moteur issue de la théorie de Laban et les fonctions psychologiques de Jung (2007).

28 LABAN, Rudolf. CHALLET-HAAS, Jacqueline. BASTIEN, Marion. *La maîtrise du mouvement*. Arles : Actes Sud, 2007, P. 169. (L’art de la danse)

Même si cette analogie entre la théorie de l’effort de Laban et la classification de Jung n’a pas été davantage approfondie, ce dessein d’établir un lien – et d’en saisir la nature – entre élément moteur et fonction psychologique s’inscrit pleinement dans le cadre des problématiques que nous souhaitons adresser à travers ce manuscrit.

Profitons de cette traversée par les fonctions psychologiques de Jung pour décrire en quelques mots ce que nous entendons par sensations et sensible, dans la lignée des propos soutenus par Antonio Damasio, qui propose de réserver le terme de sentiment à l’expérience mentale et privée d’une émotion, et d’utiliser au contraire le terme d’émotion pour désigner l’ensemble des réponses qui, pour bon nombre d’entre elles, sont publiquement observables.

De même, le sensible, tel que nous l’employons dans ce document, ne renvoie pas aux cinq sens, contrairement à ce que semblent penser la plupart des gens, ni à son acception proprioceptive. L’usage du terme sensible fait ici référence à une sensibilité spécifique, inspirée des recherches de Danis Bois sur l’analyse des phénomènes qui arrivent à la conscience d’un individu lorsque celui-ci effectue un travail d’introspection, c’est-à-dire associé à un cheminement dans un monde intérieur. Dans ce contexte, le sensible désigne à la fois l’ensemble des évènements qui proviennent de cette

traversée intérieure et la (les) fonction(s) perceptive(s) qui nous renseignent sur son existence. Bois²⁹ résume ces quelques considérations comme suit :

La dimension du sensible telle que je la définis naît d'un contact direct, intime et conscient d'un sujet avec son corps. [...] Lorsque j'aborde la dimension du sensible, je l'inscris dans un rapport à certaines manifestations vivantes de l'intériorité du corps. Je ne parle plus alors de perception sensible, dévouée à la saisie du monde, mais de perception du sensible, émergeant d'une relation de soi à soi. (Bois, 2007)

29 BOIS, Danis. Le corps sensible et la transformation des représentations chez l'adulte - Vers un accompagnement perceptivo-cognitif à médiation du corps sensible. Thèse DOIE. Séville : Université de Séville, 2007.

Les sensations naissent de la présence, au sein des divers éléments qui constituent le corps humain (muscles, os, viscères...), d'un mouvement originel que Bois qualifie de « dynamique vitale », ou encore de « mouvement interne ». Ces « manifestations vivantes de l'intériorité du corps » que décrivent Bois et ses acolytes sont des phénomènes et des mouvements qui animent l'ensemble de notre corps d'instant en instant sans être reconnus, mais qui sont accessibles grâce à une « réorientation de l'attention »³⁰, moyennant une « formation et un entraînement perceptif adéquats »³¹.

30 PETITMENGIN, Claire. L'expérience est inscrite corporellement [en ligne]. In DASSAULT SYSTEMES : RAPPORT ANNUEL 2013. Disponible sur : <<http://www.3ds.com/fileadmin/COMPANY/Investors/Annual-Reports/PDF/2013-3DS-Annual-Report-FR-V2.pdf>>. [Consulté le 3 septembre 2014]

31 BERGER, Eve. Rapport au corps et création de sens en formation d'adultes : Etude à partir du modèle somato-psychopédagogique. Thèse SE. Paris : Université Paris 8, 2009.

Nous faisons l'hypothèse que cette formation peut se faire en analysant la place du corps et du mouvement dans le processus de création en danse contemporaine.

3.2. K₃ : Corps et mouvement : matières premières du processus de création en danse contemporaine

Dans les sections qui suivent, nous expliquons ce qui fait la spécificité du geste dansé par rapport au mouvement et présentons quelques-uns des propos issus de l'entretien avec le chorégraphe Claude Magne, dont la réflexion sur l'indissociabilité du corps et de l'esprit (cf. Annexe 3) nous a semblé particulièrement intéressante pour éclairer notre raisonnement.

3.2.1. La réflexion du chorégraphe Claude Magne

L'enseignement de Claude Magne, avec qui j'ai moi-même travaillé dans le cadre du laboratoire de création chorégraphique de la compagnie de danse universitaire de Bordeaux en 2013, c'est avant tout une démarche, singulière et hétéroclite, qui mélange des approches d'horizons divers et variés pour une compréhension en profondeur des mécanismes humains mis en jeu par le corps dansant.

Claude Magne considère lui-même son enseignement comme une façon d'appréhender le corps, non plus de manière morcelée et déconnectée de l'esprit, mais au contraire, en redonnant au corps son

authenticité originelle, c'est-à-dire sa vocation première de l'être et de la vie, comme l'illustrent les propos ci-dessous :

Je ne crois pas en l'existence du « corps » en tant que tel. Le corps est une interface, une antenne d'informations – à l'image d'une télévision traversée par des programmes – qui ne capte que 95% des signaux qui s'offrent à lui, au carrefour des indulgences du moment. Si on ouvre la télévision [i.e. le corps], on ne trouve pas une suite d'images, mais un ensemble de composants électroniques. (Magne, 2014)

Ainsi, d'après Magne, le corps n'est pas qu'une simple enveloppe charnelle, regroupant l'ensemble des tissus qui forment l'individu. Il est bien plus que ça. Le corps joue un rôle essentiel dans notre faculté de créer et d'appréhender le monde. Le corps ne doit pas être technologisé à l'image des techniques que nous avons produites. C'est notamment ce qu'il suggère dans les deux citations suivantes :

On pense le corps comme une animalité et on l'écarte ainsi de toute considération. On crée un outil et on pense que l'on pense comme cet outil. Ce qui est une erreur. (Magne, 2014)

Je pense que l'on pourrait envisager la formation des créateurs avec un travail sur le corps. Par exemple, si on voulait faire travailler un peintre sur la couleur, il faudrait l'imprégner [corporellement] dans ce « matériau ». (Magne, 2014)

Pour donner un exemple de travail sur le corps que nous effectuons dans le cadre de la compagnie de danse universitaire de Bordeaux (2013), les exercices d'échauffement, introduits au début de chaque séance de laboratoire de création chorégraphique, étaient fondés sur les notions de prise d'appui au sol et de réveil de toutes les parties du corps afin de plonger le danseur dans une situation de vécu corporel « conscientisé ». En effet, c'est en diversifiant et en augmentant la qualité de nos appuis dans le sol que nous pouvons nous éprouver dans la prise d'appui sur les autres, ou dans le fait de devenir soi-même point d'appui porteur d'une identité qui nous est propre. Autrement dit, c'est en expérimentant l'appui sur une grande surface corporelle (allongé sur le sol) ou, au contraire, sur une plus petite surface corporelle (coude, bassin, genou) voire sur aucune (saut) que le travail de renforcement de notre équilibre et d'accroissement de notre faculté d'adaptation à des environnements nouveaux ou à des situations singulières commence. L'objectif est ainsi d'identifier les points de repère sur lesquels nous pouvons nous appuyer pour faciliter notre accomplissement et notre progression au sein de la compagnie. Cette importance du travail sur le poids sera rediscutée dans la section traitant de la théorie de l'effort de Laban.

Selon Magne, connaissances sur le corps, sur le fonctionnement cognitif humain, sur l'esthétique et la compréhension des mécanismes mis en jeu par l'être qui danse, doivent se confronter, se compléter, se croiser, s'articuler pour appréhender cet ensemble complexe qu'est le corps en mouvement :

L'Occident s'est complètement trompé sur les questions de la vie, par ignorance et par excès de prétention rationnelle. Ça ne fonctionne pas du tout comme on l'a cru. Comment ça fonctionne ? Je ne sais pas. (Magne, 2013)³²

Dans ce contexte, le danseur – ou le chorégraphe – contemporain compose en mouvement, par l'expérience qu'il a du mouvement. La danse interroge ainsi toutes ces façons qu'a le corps de se mouvoir et de créer des mouvements originaux, c'est-à-dire qui mettent en scène l'origine³³. Ainsi, le travail de création chorégraphique tente d'écrire avec le corps la problématique d'appréhender ce qu'un individu ou un groupe d'individus est capable de faire à l'autre : le porter, le porter à la rencontre, contradictoire ou complémentaire.

33 SIBONY, Daniel. Le corps et sa danse. Paris : Seuil, 2005. (Points essais)

Passant nécessairement par un travail en profondeur sur le corps, dans son respect, ses émotions et par son langage, la danse incarne et transcende un mode de communication indiciblement enraciné dans le corps. Elle est également constructiviste et transverse à toutes les activités de la vie quotidienne. Elle permet notamment d'ouvrir des horizons créatifs d'action ainsi que des marges réelles de liberté. Aussi l'expérience pratique est-elle déterminante dans la genèse de ces interstices. Ce sont ces constructions empiriques, corporelles et intellectuelles, élaborées par la danse et pour la danse, qui sont au cœur de notre propos. Car, comme le dit Claire Petitmengin (2013), « le mouvement est une expérience qui se vit et dont il est vain de vouloir démontrer la possibilité ou l'impossibilité à partir d'une représentation abstraite ».

Dans la continuité de considérer le mouvement comme « une expérience qui se vit », nous souhaitons maintenant introduire certaines notions, comme « qualité de mouvement », ou « pré-mouvement », en précisant dans un premier temps ce qui fait la différence entre « geste » et « mouvement ».

3.2.2. Caractéristiques du geste dansé

Le langage silencieux du corps est essentiel pour communiquer des intentions ou des émotions de manière non verbale. Les processus corporels sur lesquels repose ce langage s'effectuent à travers différentes voies de communication telles que le regard, le geste, la posture, le toucher... (Argyle, 1988). Par exemple, l'observation et l'analyse des techniques de Contact-Improvisation élaborées par Steve Paxton dans les années 1970, révèlent de quelle façon le geste dansé se développe à partir de « pré-mouvements » microscopiques, dont le toucher permet d'appréhender progressivement le corps de l'autre. Mais comment s'effectue exactement la communication entre les corps ? Pouvons-nous considérer le geste comme une entité signifiante et autonome, c'est-à-dire fonctionnant indépendamment de l'environnement dans lequel elle s'inscrit et/ou du support sur laquelle elle repose ?

Nous nous intéressons dans cette étude, utilisant l'exemple de la danse, au geste comme moyen d'expression. Afin de rendre compte de ce caractère expressif, nous emploierons davantage les termes de gestes dansés et leurs qualités de mouvement, que nous approfondirons dans les lignes qui suivent, plutôt que d'actions ou de mouvements dansés.

Les travaux de recherche en danse distinguent le « geste » du « mouvement » selon plusieurs critères. D'après Laurence Louppe³⁴ (1997), le geste possède une dimension intentionnelle et émotionnelle, contrairement au mouvement qui peut aussi bien relever d'un automatisme humain, que de l'activation d'un objet ou d'un mécanisme non humain. Cette vision rejoint celle de Adam Kendon³⁵ (2004), qui considère que le mouvement se transforme en geste dès lors qu'il présente des caractéristiques de l'expressivité manifestes et délibérées (en anglais, features of manifest deliberate expressiveness). Ces caractéristiques ont une visée intégralement et intentionnellement communicative. Aussi, toujours selon Kendon, le geste se différencie de l'action, par sa portée sémantique et son périmètre délimité : il possède un début et une fin. L'auteur exprime cela en ces termes :

If an action is an excursion, if it has well defined boundaries of onset and offset, and if it has features which show that the movement is not made solely under the influence of gravity, then it is likely to be perceived as gestural. (Kendon, 2004)

34 LOUPPE, Laurence. Poétique de la danse contemporaine. Le Havre : Contredanse, 1997.

35 KENDON, Adam. Gesture: Visible action as utterance. Cambridge : Cambridge University Press, 2004.

La définition de Kendon rejoint celle de Gord Kurtenbach et Eric Hulteen³⁶ (1990) qui suggèrent, comme nous l'évoquions dans une précédente section, qu'un geste est « un mouvement du corps qui contient de l'information ». Les propos ci-dessous résument ainsi les différentes caractéristiques du geste que nous avons tenté d'exposer :

A gesture is a motion of the body that contains information.

Waving goodbye is a gesture. Pressing a key on a keyboard is not a gesture because the motion of a finger on its way to hitting the key is neither observed nor significant. All that matters is which key was pressed.

Using your hand to show the motion of a falling leaf is a gesture. A teenager flailing at a video game joystick is not gesturing but rather is operating a controller that senses in which of eight possible directions a stick is being pushed.

Beckoning with your index finger is a gesture. Handwriting is not a gesture because the motion of the hand expresses nothing; it is only the resultant words that convey the information. The same words could have been typed – the hand motion would not be the same but the meaning conveyed would be.

Sign languages are made up of gestures.

Directing traffic is a gesture language (Kurtenbach et Hulteen, 1990)

36 KURTENBACH, Gord. HULTEEN, Eric. Gestures in human-computer communication. In THE ART OF HUMAN-COMPUTER INTERFACE DESIGN. Boston : Addison Wesley, 1990, P. 309-317.

3.2.3. Perspectives fonctionnelles du geste

Afin d'alimenter notre analyse du geste, nous adoptons dans ce paragraphe une approche fonctionnelle de l'étude du geste. Nous nous appuyons pour cela sur un certain nombre de théories qui ont élaboré une typologie du geste, considérée, par de nombreux chercheurs, comme incontournable. Cependant, nous constaterons que cette typologie ne nous permet pas d'accéder à

un niveau de granularité suffisant pour décrire de façon précise la notion de geste expressif, que nous traiterons dans les sections qui suivent à partir de l'analyse des qualités de mouvement en danse.

Au vu des théories du geste musical dont Claude Cadoz³⁷ (1994) est l'un des principaux contributeurs, la distinction entre différents types de gestes s'effectue selon leurs fonctions dans l'environnement :

- Les gestes ergotiques se réfèrent aux actions matérielles, qui modifient et transforment l'environnement,
- Les gestes épistémiques, de nature tactile ou haptique, contribuent à la perception de l'environnement,
- Les gestes sémiotiques permettent de communiquer un contenu expressif, par et pour l'environnement.

37 CADOZ, Claude. Le geste canal de communication homme/machine : la communication « instrumentale ». In TECHNIQUE ET SCIENCE INFORMATIQUES. Cachan : Lavoisier, 1994.

Dans le cadre de notre réflexion sur le geste dansé, nous nous intéressons principalement à sa dimension sémiotique, permettant de partager des informations signifiantes, mais également, dans une moindre mesure, à sa dimension ergotique. Nous détaillons dans la suite de cette partie les caractéristiques du geste sémiotique.

Le geste sémiotique a fait l'objet de nombreuses études sur le lien entre le geste et la parole. Dans ce contexte, Bernard Rimé et Loris Schiaratura³⁸ (1991) divisent le geste sémiotique en cinq sous-fonctions :

- Les gestes iconiques (ou connotatifs d'après Wilhelm Wundt (1973)) sont liés à la communication d'informations sur les caractéristiques de l'objet de la discussion (taille, forme, orientation...),
- Les gestes de pantomime décrivent un élément par l'utilisation d'objets « invisibles » servant à imiter ou mimer l'élément en question,
- Les gestes déictiques sont des actes démonstratifs, à l'image du pointage, et sont ceux qu'utilise en majorité l'IHM,
- Les gestes symboliques sont des gestes adoptés par l'ensemble des individus d'une culture comme étant porteurs d'une signification unique (« thumbs up » signifiant « OK », une main qui s'agite en l'air pour dire au revoir, ou, plus récemment, « Like » signifiant « j'aime »).

38 RIME, Bernard. SCHIARATURA, Loris. Gesture and speech. Cambridge : Cambridge University Press, 1991.

Cette sous-classification a été reprise par David McNeill^{39 40} en vue d'élaborer une typologie fondée sur le lien du geste avec un référentiel imagé (McNeill, 1996 ; 2000) :

- Les gestes imagés reposent, comme leur nom l'indique, sur une image, pouvant illustrer aussi bien la forme d'un objet, qu'une action ou une activité, et se divisent en deux catégories :
 - Les gestes iconiques sont liés à un objet ou à une action concrète,
 - Les gestes métaphoriques, à l'inverse, incarnent une image ou une idée abstraite.

- Les gestes non imagés, parmi lesquelles McNeill distingue :
 - Les gestes déictiques permettent de montrer un objet ou quelqu'un du doigt,
 - Les gestes de pulsation ne sont pas intrinsèquement porteurs de sens mais permettent, par des « segments » ou des « battements », de donner du rythme au discours.
- Les emblèmes rejoignent les gestes symboliques proposés dans la taxonomie précédente.

39 MCNEILL, David. Hand and mind: What gestures reveal about thought. Chicago : University of Chicago Press, 1996.

40 MCNEILL, D. Language and gesture. Cambridge : Cambridge University Press, 2000.

La classification de McNeill a été approuvée par Kendon qui propose de considérer le geste comme un complément voire une substitution de la parole (Kendon, 1988 ; 2004). Cette relation entre le geste et la parole est synthétisée par le fameux continuum de Kendon⁴¹ (1988), repris et largement diffusé par David McNeill :

KENDON'S CONTINUUM

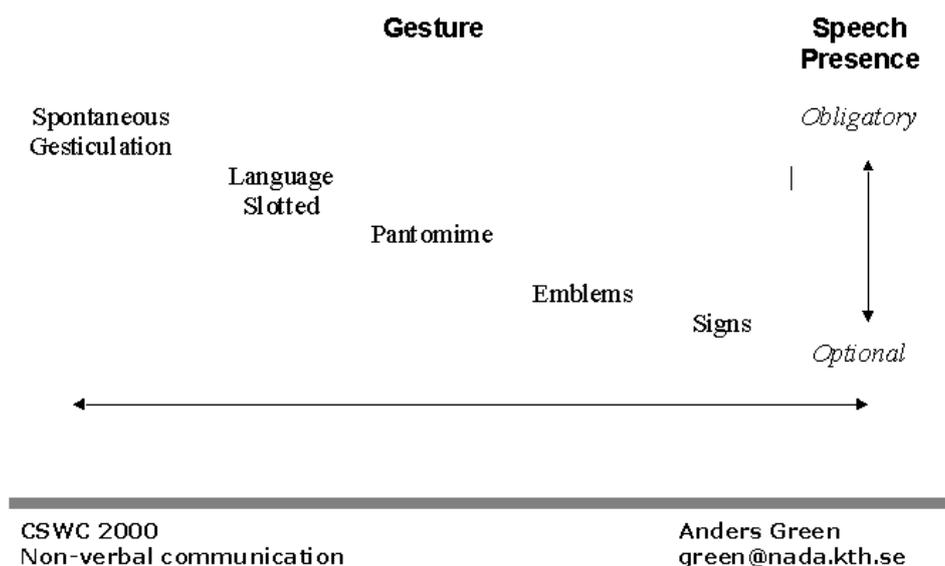


Figure 3.2.3.1 – Le continuum de Kendon, 1988.

41 KENDON, Adam. How gestures can become like words. In CROSS-CULTURAL PERSPECTIVES IN NONVERBAL COMMUNICATION. 1988, P. 131-141.

3.2.4. Perspectives qualitatives du geste

Les théoriciens et praticiens de la danse définissent majoritairement le geste suivant ses caractéristiques qualitatives, qu'ils désignent sous le nom de « qualités de mouvement »⁴². Ces propriétés gestuelles sont essentielles à la pratique de la danse contemporaine, celle-ci consistant notamment à jouer sur la forme des gestes en s'appuyant sur leurs qualités de mouvement. Nous présentons, dans ce qui suit, un certain nombre d'éléments généraux sur la notion de qualité de mouvement et les concepts qui s'y réfèrent, comme par exemple l'émotion, le pré-mouvement ou la stylistique.

Pré-mouvement

Le pré-mouvement désigne tout d'abord l'état dans lequel nous nous trouvons juste avant de bouger et qui conditionne le mouvement qui va suivre. Par exemple, si juste avant de réaliser un saut, le poids du corps du danseur est trop sur l'arrière des pieds (talons), celui-ci aura beau faire usage de la force de ses jambes pour se propulser, son saut risque fort de manquer profondément d'amplitude.

Une fois engagés, le mouvement et les différents paramètres qui le composent ne sont en général plus modifiables en cours de route. Dès lors, c'est l'activité du corps – et de l'esprit – en amont qui en détermine l'issue. Cette attitude qui précède le mouvement rejoint la notion de « pré-mouvement », développée par Hubert Godard⁴³ dans la postface de l'ouvrage *La danse au XXe siècle* (1995) :

La posture érigée, au-delà du problème mécanique de la locomotion, contient déjà des éléments psychologiques, expressifs, avant même toute intentionnalité de mouvement ou d'expression. Le rapport avec le poids, c'est-à-dire avec la gravité, contient déjà une humeur, un projet sur le monde. (Godard, 1995)

43 GODARD, Hubert. MICHEL, Marcelle. GINOT, Isabelle. *La danse au XXe siècle*. Paris : Bordas, 1995.

Nous appelons ainsi « pré-mouvement » l'activité posturale qui précède chacun de nos gestes et qui porte en elle la charge expressive du mouvement que nous sommes sur le point d'effectuer.

Stylistique

Lorsque les théoriciens et praticiens de la danse décrivent un geste selon ses qualités, ils font aussi souvent référence à la « stylistique » du danseur qui l'exécute. La stylistique ou le style d'un geste dansé est propre à chaque individu. Les différences de style interindividuelles s'effectuent à travers l'activation ou non de certains paramètres du langage corporel et permettent ainsi de souligner telle ou telle composante du mouvement.

Ceci dit, les « qualités » et le « style » sont deux notions différentes, en ce sens où elles ne dépendent pas des mêmes paramètres. En effet, d'après Louppe (1997), le style, au contraire des qualités, résulte de l'expression d'un ensemble de possibilités stylistiques qui varient d'un individu à l'autre, d'un corps à l'autre, d'un état biologique à l'autre... Le style est donc porteur d'une identité, d'une culture, d'un tempérament... qui donnent une « signature » au mouvement. Dès lors, il est possible de parler du style de tel ou tel chorégraphe, mais pas de ses qualités de mouvement, car celles-ci ne sont pas le propre d'un individu.

Emotion

La force ou la tonicité d'un être dansant racontent l'histoire de sa vie affective, avec toute la charge d'émotions que celle-ci comporte. C'est dans cette force que se trouve le potentiel expressif d'un

individu. La participation indispensable de l'émotion à cette tonicité peut être avantageuse ou néfaste selon à la fois les circonstances et l'histoire passée de celui qu'elle habite.

De façon plus générale, l'état émotionnel désigne la charge affective qui anime intérieurement chaque individu. Cet état interne du corps et de la pensée n'est pas directement observable par autrui. Cela étant, pour Rosalind Picard⁴⁴ (1995), nos mouvements, nos gestes et leurs qualités, nos expressions faciales ou notre manière de parler, sont porteurs de « symptômes » représentatifs de notre état émotionnel. Au cours d'une discussion, les expressions non verbales sont porteuses d'informations. Autrement dit, les qualités de nos mouvements en disent plus sur nos émotions que nous ne l'imaginons. Cependant, identifier l'état émotionnel d'un individu à partir de l'analyse de ses qualités de mouvement suppose de développer une typologie – à l'image de celle de Yung que nous décrivions un peu plus haut – associant qualités du mouvement et émotions.

44 PICARD, Rosalind. Affective computing. In RAPPORT TECHNIQUE 321, M.I.T MEDIA LABORATORY PERCEPTUAL COMPUTING SECTION TECHNICAL REPORT. 1995.

Dans cette optique, les recherches en psychologie des émotions de Harald Wallbott (1998) ont permis de mettre au point un modèle d'association entre caractéristiques gestuelles et émotions. Ce modèle a ensuite été repris par Catherine Pélachaud (2009) en vue de concevoir un « agent virtuel expressif » capable de transmettre des expressions émotionnelles⁴⁵.

45 PELACHAUD, Catherine. Studies on gesture expressivity for a virtual agent. In SPEECH COMMUNICATION, Special issue in honor of Björn Granstrom and Rolf Carlson. 2009.

Les travaux autour du « modèle d'expressivité » de Pélachaud ont permis d'identifier plusieurs fonctions du geste expressif lors d'un dialogue entre deux individus, comme par exemple capter l'attention, convaincre celui qui se trouve en face de nous, communiquer des états émotionnels. Aussi Pélachaud s'est-elle battue pour montrer la nécessité de prendre en compte les qualités de mouvement dans l'étude du geste. Elle a notamment prouvé que deux gestes analogues peuvent être interprétés différemment en fonction de leurs qualités (Pélachaud, 2009).

Cet engagement envers l'importance des qualités de mouvement pour étudier le geste se retrouve également dans les travaux de Laban que nous présentons dans la section ci-dessous.

3.2.5. L'Analyse du Mouvement de Laban (LMA) et sa théorie de l'effort

La figure la plus connue pour avoir étudié le mouvement dansé est le chorégraphe, danseur, pédagogue et théoricien de la danse, Rudolph Laban, que nous avons déjà mentionné dans les paragraphes précédents. Il est l'auteur d'une remarquable analyse du mouvement dansé, qui est généralement connue sous le nom de Laban Movement Analysis (LMA). Cette dernière a ensuite été développée sous forme de théorie de l'effort (Laban, 1994) que nous présenterons brièvement à la suite de ce paragraphe. Laban a également élaboré un système de notation des mouvements dansés primaires, appelé Labanotation ou cinétographie (en anglais, kinetography), que nous ne traiterons pas dans le cadre de notre travail de recherche.

Examinons alors en quoi les théories d'analyse du mouvement et de l'effort de Laban nous permettent d'alimenter la réflexion autour de la notion de qualité de mouvement comme expression corporelle.

Les travaux de Laban interrogent la question du corps « en mouvement » à partir d'une cartographie des liens qui se tissent dès la première intention. Pour ce faire, Laban s'appuie sur l'hypothèse que les mouvements corporels reposent sur des changements de postures du corps – ou d'une ou plusieurs de ses parties – qui varient en fonction de la durée, de la force et de l'espace qui leur sont alloués.

Plus spécifiquement, la LMA s'articule en quatre dimensions :

- Corps : Quelles sont la ou les partie(s) du corps mobilisée(s) pour l'action ?
- Espace : Dans quel espace se produit l'action ? Pour répondre à cette question, Laban a introduit le concept de « kinésphère ». Celle-ci correspond à l'espace « virtuel » qui englobe l'individu en mouvement, depuis le tronc jusqu'à l'extrémité des bras (mains) et des jambes (pieds) tendus dans toutes les directions.
- Forme : Quelle est la déformation subie par le corps au cours du mouvement ? Selon Laban, les transformations « formelles » du corps en mouvement peuvent être statiques ou dynamiques. La forme est un critère essentiel pour la perception de la qualité du mouvement.
- Effort : Cette dernière dimension a été davantage approfondie par Laban pour donner naissance à une théorie appelée « théorie de l'effort ». Laban considère l'effort comme le moteur du mouvement. L'effort est à la fois ce qui s'exprime de manière visible à travers le mouvement et ce qui permet à cette expression d'avoir lieu. Nous détaillerons davantage la notion d'effort dans le paragraphe qui suit.

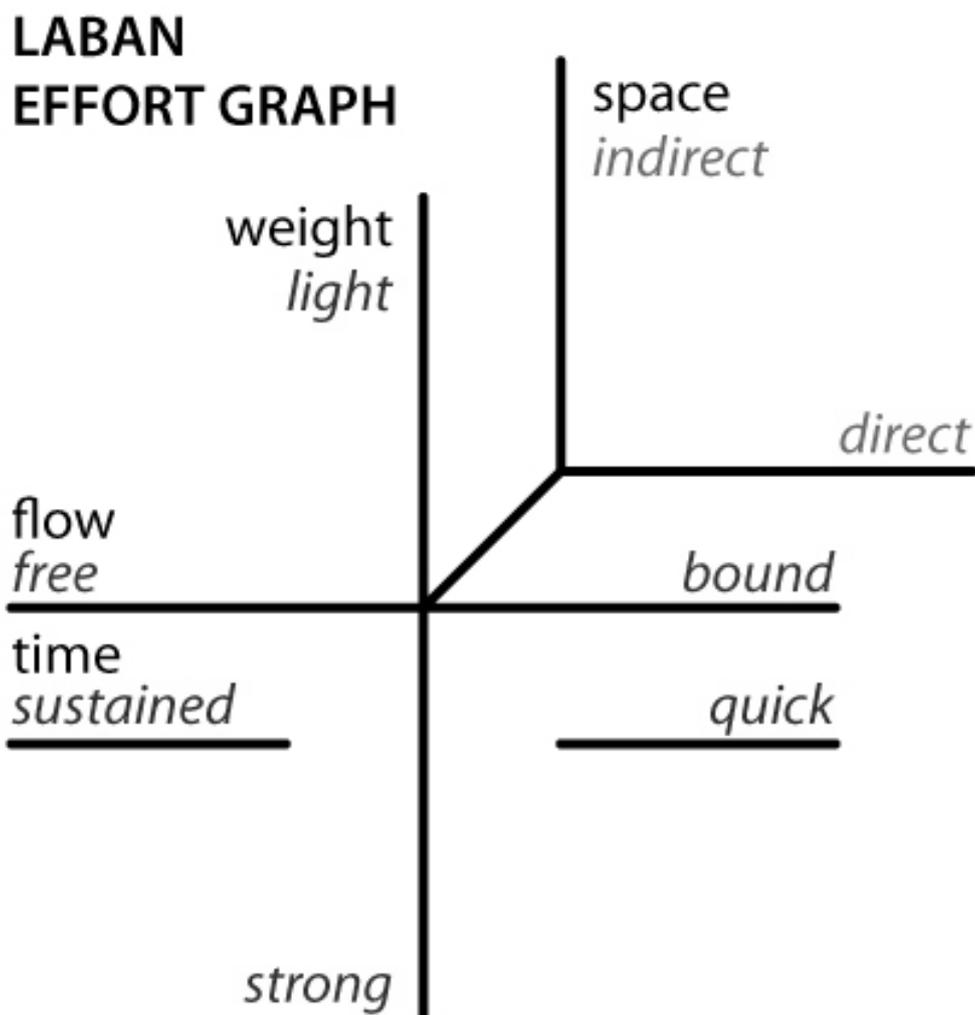


Figure 3.2.5.1 – La représentation graphique de la théorie de l’effort de Laban, 1994.

Les quatre dimensions (Poids, Temps, Espace et Flux) de la théorie de l’effort de Laban (cf. figure 3.2.5.1) – que Louppe qualifie de « qualités d’effort » – permettent de décrire le mouvement d’un individu (conscient ou inconscient) en termes d’effort selon deux polarités, ces dernières oscillant entre le « libre » et le « contrôlé », le « soudain » et le « continu », le « léger », et le « ferme » et l’ « indirect » et le « direct ».

Les quatre facteurs moteurs de la théorie de l’effort de Laban ne varient pas de manière indépendante les uns des autres. Ils n’ont pas d’existence propre. Ainsi, les mouvements du corps et l’effort qui leur est associé s’effectuent suivant une multitude de combinaisons et de modulations. Selon Louppe (1997), ces mutations quasi infinies proviennent de « lumières intérieures, que le mouvement va chercher au creux du sensible pour révéler d’innombrables reflets ».

Certaines des dimensions de la théorie de l’effort de Laban ont particulièrement intéressé les théoriciens et/ou praticiens de la danse.

L'étude de la dimension « Temps » a par exemple alimenté le travail sur le mouvement de différents chorégraphes, comme Merce Cunningham, qui a cherché à développer cette dimension comme source poétique, matériau chorégraphique et objet de recherche artistique à part entière.

Le « Flux » – qui permet, comme son nom l'indique, de caractériser la fluidité du mouvement à travers l'intensité musculaire de la ou les partie(s) du corps concernées – représente, d'après Louppe (1997), un facteur « qualitatif susceptible de colorer, d'activer et de vivifier la menée d'une expérience du geste ».

Enfin, le travail sur la répartition et le transfert du « Poids » est une composante primordiale en danse. C'est même sur elle que reposent tous les principes fondateurs des danses moderne et contemporaine (comme nous le mentionnions un peu plus haut). En effet, pour Louppe :

L'importance du poids est une des grandes découvertes de la danse contemporaine : non seulement le poids comme facteur de mouvement selon une vision qui resterait platement biomécanique, mais le poids comme enjeu poétique primordial. (Louppe, 1997)

L'étude des qualités de mouvement pour la conception des futures IHM constitue une piste de réflexion particulièrement intéressante. Nous y reviendrons au chapitre suivant.

Voyons à présent en quoi le numérique s'invite – ou s'est invité – dans la discussion autour de l'importance des qualités de mouvement en danse contemporaine. Pour ce faire, nous proposons d'analyser plusieurs créations, mêlant danse et outils numériques, à la fois pour la performance et pour la documentation et la notation de la danse.

3.3. K₄ : Utilisation des dispositifs numériques en danse

3.3.1. A l'origine des arts numériques

La première collaboration entre d'une part des artistes tels que Robert Rauschenberg, des compositeurs tels que John Cage, des chorégraphes tels que Steve Paxton et Lucinda Childs, d'autre part des ingénieurs et des scientifiques de Bell Laboratories, a eu lieu en 1966 dans le cadre de la performance *9 Evenings* (cf. figure 3.3.1.1). Cette première performance numérique incorporant dans des performances artistiques des systèmes technologiques a notamment été réalisée en utilisant la projection vidéo et la télévision, la transmission sans fil, la caméra infra-rouge et le Doppler sonar.



Figure 3.3.1.1 – Cage. *Variations*. Image extraite du film *9 Evenings : Theatre and Engineering*, 1967.

Pionniers des arts numériques dans les années 1980, Myron Krueger et David Rokeby ont effectué les premières tentatives de création d'installations interactives centrées sur le mouvement corporel, ce qui a par exemple donné lieu à l'installation *VideoPlace* (1974) (cf. figure 3.3.1.2). Les deux artistes américains ont été parmi les premiers à considérer l'outil numérique comme un dispositif de médiation à part entière.

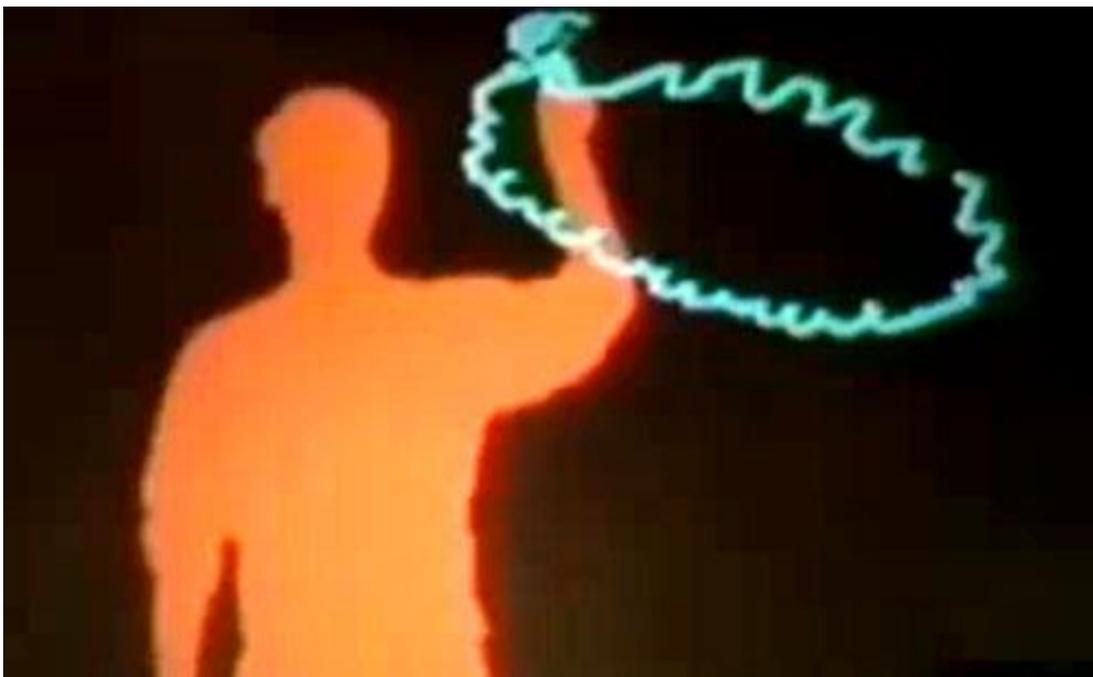


Figure 3.3.1.2 – Krueger et Rokeby. *VideoPlace*, 1974.

C'est dans cette perspective que se situent les exemples qui suivent.

3.3.2. L'outil numérique pour la performance

Merce Cunningham est l'un des chorégraphes les plus célèbres pour avoir expérimenté, dès le début des années 1990, l'usage des techniques de captation de mouvement ou de visualisation par ordinateur dans ses créations. *BIPED* (1999) (cf. figure 3.3.2.1) est l'une de ses plus célèbres pièces de danse augmentée, dans laquelle l'outil numérique est utilisé pour projeter sur scène des images (non interactives) de danseurs.



Figure 3.3.2.1 – Cunningham. *BIPED*, 1999.

Quelques années plus tard, les compagnies Palindrome et Troika Ranch explorent à leur tour les possibilités offertes par les médias numériques interactifs. Mark Coniglio et Dawn Stoppiello de Troika Ranch projetaient initialement d'expérimenter l'utilisation des techniques interactives dans la danse dans un but bien précis : tester le système de captation de flexion *MidiDancer* (1989) permettant aux danseurs de contrôler en temps réel la lumière, la musique ou la vidéo avec leurs mouvements. Une dizaine d'années après, les objectifs du projet évoluent vers de nouvelles perspectives : les deux artistes souhaitent à présent mettre à profit le caractère reproductible et invariable des artefacts numériques. Cette invariance contraste en effet avec la nature constamment changeante et multifactorielle (compétence et tempérament des artistes, attitude et engagement du public...) de la performance. Voici comment Coniglio exprime son enthousiasme à l'égard de l'utilisation des dispositifs interactifs en danse :

[...] to create dynamic, challenging artworks that fused traditional elements of dance, music and theatre, with interactive digital media. We believed that by directly linking the actions of a performer to the sound and imagery that accompanied them, we would be led to new

modes of creation and performance and, eventually, to a new form of live at work. While we cannot yet claim to have reached this latter, rather lofty, goal we have firmly established our views about interactive performance and its importance to the performer and audience. (Coniglio, 2004)

A peu près à la même époque, Susan Kozel utilise dans sa performance-installation *Contours* (1999) un système de captation de mouvement au moyen de caméras infra-rouge pour traduire en temps réel les données cinétiques provenant du mouvement des danseurs sous forme d'images numériques. La chorégraphe souhaite ainsi créer un environnement transorganique, soulignant le caractère perméable et dynamique du corps humain, ainsi que la relation entre les sens, comme la vue et l'ouïe, et le mouvement.

Cette idée de scénographie interactive est notamment reprise par la chorégraphe Trisha Brown, avec l'aide du chercheur Marc Downie, dans *How long does the subject linger on the edge of the volume...* (2005) (cf. figure 3.3.2.2). L'originalité de cette création réside dans le fait que le médium numérique y est considéré comme un élément à part entière du spectacle en duo avec les danseurs. Dans la même vague, citons également les créations de la compagnie Recoil et la pièce *Mortal Engine* du chorégraphe Gildeon Orbazanek.



Figure 3.3.2.2 – Brown. *How long does the subject linger on the edge of the volume...*, 2005.

Continuons notre état des lieux par l'analyse de deux spectacles, *M. & Mme Rêve* et *Pixel*, que nous avons eu l'opportunité de voir.

A la marge entre le réel et l'imaginaire, le spectacle *M. & Mme Rêve* (2014) (cf. figure 3.3.2.3) de la compagnie Théâtre du corps de Marie-Claude Pietragalla et Julien Derouault, en coproduction avec Dassault Systèmes, tente à nouveau de tracer un trait d'union entre les technologies d'expérience 3D et la création chorégraphique. Cet échange transdisciplinaire relativement fructueux entre le spectacle vivant et les techniques numériques balaie un spectre allant du célèbre mythe de Ionesco, Rhinocéros, à la Réalité Virtuelle et les dispositifs de simulation informatique développés par les ingénieurs de Dassault Systèmes. Le responsable de l'équipe en charge du projet chez Dassault Systèmes, Mehdi Tayoubi, également responsable de la « stratégie expérientielle », exprime dans un

entretien pour le journal Libération (2014) son enthousiasme à l'égard de ce dialogue entre danse et médias numériques :

La nouveauté c'est que la technologie interagit dans le spectacle vivant, avec tout ce que cela comporte d'aléatoire. Il n'est pas dit que ce que l'on a découvert dans la danse ne nous serve pas un jour dans l'industrie. (Tayoubi, 2014)



Figure 3.3.2.3 – Théâtre du corps et Dassault Systèmes. *M. et Mme Rêve*, 2013.

Pour avoir vu le spectacle, notons cependant que les dispositifs numériques n'étaient pas vraiment en symbiose avec les mouvements des danseurs. De plus, la scénographe était loin d'être complètement interactive, car celle-ci fut notamment pré enregistrée par des capteurs fixés sur le corps des danseurs.

Enfin, dans le making-of que France 5 a consacré à ce spectacle, nous avons pu constater que les deux parties prenantes principales (danseurs et ingénieurs) du projet avaient parfois du mal à s'accorder. En effet, les logiques « rationnelles » d'ingénierie ne coïncidaient pas avec celles, plus souples et essentiellement centrées sur la question de l'émotion et de son rapport au mouvement, de la danse. C'est ce que m'ont notamment confirmé les équipes en charge du projet chez Dassault Systèmes que j'ai pu interviewer.

Autre exemple de spectacle tentant de développer les relations entre danse et médias numériques, *Pixel* (2014) (cf. figure 3.3.2.4), réalisé par le chorégraphe Mourad Merzouki et la compagnie Adrien M / Claire B, qui a l'habitude d'explorer le couplage entre le corps et les dispositifs numériques dans ses créations en trois dimensions. *Pixel* présente des corps dansants dans un univers numérique, dynamique et changeant, abolissant la prétendue frontière entre réalité et virtualité, comme le souligne Merzouki :

Ces pixels me rappellent notre société. Leur mouvement de masse, qui isole parfois des électrons libres ou qui les lie entre eux, c'est un beau symbole. (Merzouki, 2014)

J'ai eu la sensation de ne plus savoir distinguer la réalité du monde virtuel et eu très vite l'envie de tester un nouveau rapprochement en exploitant ces nouvelles technologies avec et pour la danse. (Merzouki, 2014)



Figure 3.3.2.4 – Merzouki et Adrien M / Claire B. *Pixel*, 2014.

Comment le danseur inscrit-il son corps dans un tel espace en trois dimensions, fait de simulations informatiques, ces dernières pouvant accompagner son mouvement tout comme le contraindre ? Adrien Mondot et Claire Bardainne de la compagnie Adrien M / Claire B formulent leur retour d'expérience de la façon suivante :

Mourad a su s'immerger dans nos univers graphiques abstraits avec une immense facilité, qu'il a ensuite transmis naturellement aux interprètes. Il nous a inspiré des formes et des mouvements numériques nouveaux, nous confortant dans cet axe de recherche qui nous est cher : l'invention d'un langage numérique vivant se faisant par l'intuition du corps. (Mondot et Bardainne, 2014)

Ce couple d'ingénieurs en informatique tente ainsi de développer une large variété d'expérimentations, dans des domaines aussi hybrides que celui de la danse et des techniques numériques, et décrivent leur démarche en précisant que :

Notre rapport à l'image est celui du trompe l'œil. Nous cherchons à transformer la perception, à brouiller les pistes du vrai et du faux, à franchir les frontières quotidiennes du réel, et faire apparaître des choses qui ne sont pas « possibles » : changer à la volée les propriétés de la matière, inverser la gravité, donner la sensation d'un volume uniquement

avec des projections plates. Et c'est également la recherche que mène le danseur, dans le hip-hop notamment avec son corps : des bras qui bougent comme s'ils étaient liquides, ou au contraire automatisés, des ralentissements et des accélérations, des effets de marche arrière. (Mondot et Bardainne, 2014)

De son côté, Merzouki souligne l'originalité de la démarche délibérément iconoclaste, tout en pointant les aspects problématiques associés au caractère a priori paradoxal du jumelage entre danse et technologies numériques :

Ces nouveaux chemins de découverte me permettent de travailler sur cette extension du réel et de me confronter à un univers impalpable : étrangeté pour un chorégraphe qui se nourrit de corps et de matière. (Merzouki, 2014)

Je ne sais pas du tout comment ça fonctionne techniquement. Eux m'expliquaient ce qui était possible et moi j'en ai fait mon aire de jeux. (Merzouki, 2014)

Il faut que je digère ce projet qui a été compliqué à monter. Le timing du numérique n'est pas celui du corps des danseurs, qui se refroidit très vite alors que les ordinateurs ont besoin de temps de calcul assez long. (Merzouki, 2014)

Ces dernières lignes illustrent ainsi la difficulté et la complexité que peuvent rencontrer les acteurs d'un tel projet : donner corps à un espace informatiquement simulé, composé de scénographies à géométrie variable et dynamique.

3.3.3. L'outil numérique pour la notation et la documentation de la danse

La danse, à l'image de la vie, varie constamment et ne laisse aucune trace tangible après le spectacle. Ce caractère éphémère de la danse, comme du travail de création, est problématique et nécessite de développer des outils de notation et de documentation adaptés, dont nous allons à présent donner quelques exemples.

Notation de la danse

En 1989, des chercheurs en informatique de l'Université Simon Fraser développent le premier logiciel d'assistance à la chorégraphie *Life Forms* (cf. figure 3.3.3.1), en vue d'accompagner le travail chorégraphique de Cunningham. La fonction de ce logiciel est triple. La première est d'enregistrer des exercices ou des variations à partir de cellules chorégraphiques informatisées, constituant ainsi une alternative aux notations choréologiques. La deuxième est de générer de manière aléatoire une chorégraphie à partir de l'enregistrement des matériaux précédents. La troisième et dernière fonction est de produire des images numériques à partir de capteurs de mouvements fixés sur le corps de danseurs. Peu de logiciels du même genre ont depuis été conçus.

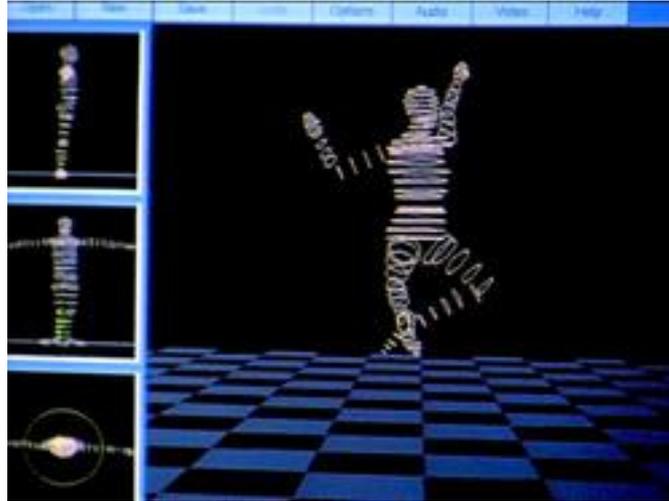


Figure 3.3.3.1 – Cunningham. *Life Forms*, 1989.

Citons néanmoins le projet de Carla Fernandes, *Transmedia Knowledge Base* (cf. figure 3.3.3.2) (2013), qui a permis de mettre au point un outil d’annotation de vidéos multimodales pour la danse contemporaine.



Figure 3.3.3.2 – Fernandes. *Transmedia Knowledge Base*, 2013.

Dans un registre un peu différent, Antonio Camurri et al. (2000) ont mis au point la plate-forme *Eyesweb* (cf. figure 3.3.3.3), qui permet d’analyser le geste expressif – et en particulier le geste dansé – du corps dans sa totalité. Cette plateforme contient un module de classification du mouvement propre à certaines émotions, de même qu’un module de contrôle par le geste de dispositifs numériques multimodaux.

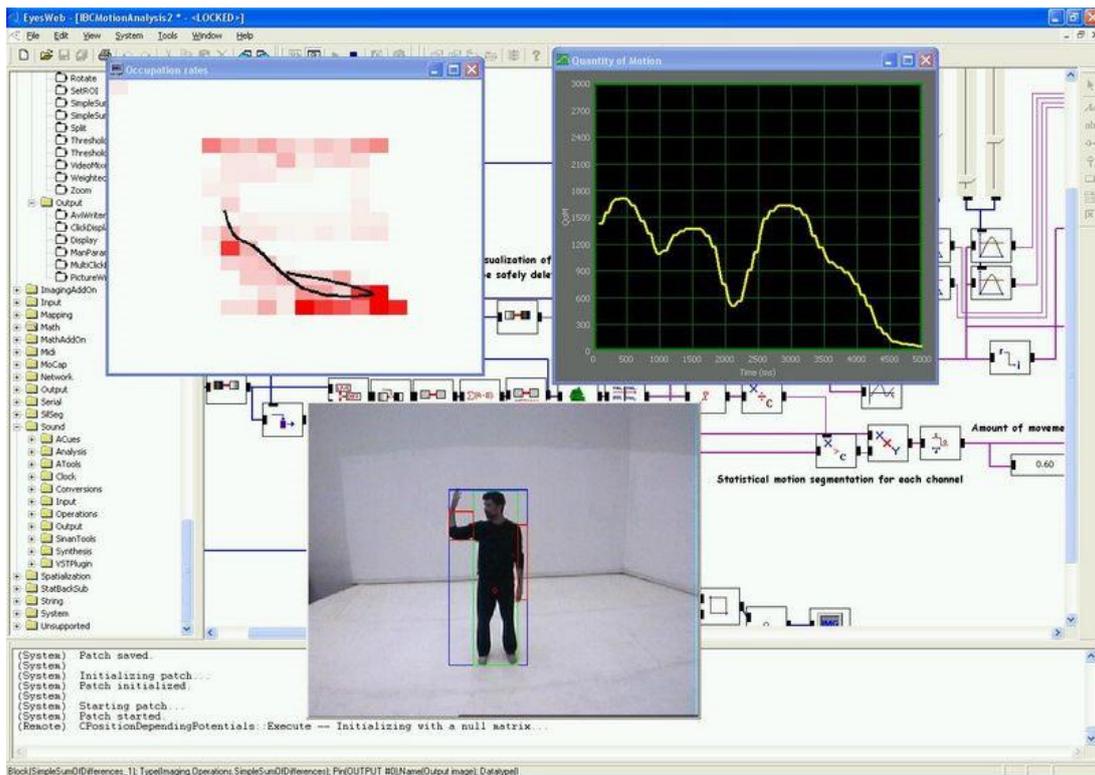


Figure 3.3.3.3 – Camurri et al. *Eyesweb*, 2000.

Documentation de la danse

Christian Ziegler a réalisé le CD-ROM *Improvisation Technologies* (1999), qui présente de façon assez didactique les principes fondamentaux des méthodes d'improvisation du chorégraphe William Forsythe. Par ailleurs, la pièce *One Flat Thing Reproduced* du même chorégraphe a donné lieu au site internet *Synchronious Object*, développé par Maria Palazzi et Norah Zuniga Shaw (2009), qui permet de visualiser des vidéos du spectacle sur lesquelles sont représentées les principales structures chorégraphiques qui composent la pièce.

3.4. Synthèse (K_2 , K_3 , K_4)

L'expérience intuitive se reflète dans chacun de nos mouvements et influe sur l'ensemble de nos opérations cognitives, notamment celles que nous mobilisons lors du processus créatif, celui-ci laissant une large place au cheminement dans des directions diverses et variées, non nécessairement guidées par la raison.

Moteurs jumeaux du processus créatif en danse contemporaine, les fonctions psychologiques de Jung et les facteurs moteurs introduits par Laban dans sa théorie de l'effort jouent un rôle essentiel pour communiquer aux spectateurs toutes les subtilités de l'expérience sensorielle vécue par le danseur.

Le sensible et la perception que nous en avons n'ont pas d'existence propre : ils sont liés l'un à l'autre. C'est de la relation « de soi à soi », c'est-à-dire de notre cheminement intérieur en contact direct avec notre corps, qu'émerge la perception du sensible.

Le travail d'introspection « de soi à soi » est une composante essentielle du processus créatif en danse contemporaine. Il s'agit d'une expérience empirique, travaillant le corps, non pas pour ses capacités de pointage, comme le font la plupart des interactions corps-machine actuelles, mais dans une perspective plus large, faisant appel au(x) vécu(s) de celui (ceux) qu'il engage.

Le geste se différencie du mouvement par ses fonctions sémantiques et expressives, mais également par ses qualités, qui donnent toute sa coloration au mouvement.

Parmi ses fonctions, ce sont majoritairement les dimensions sémiotique, déictique (majoritairement utilisées pour le « pointage ») et ergotique (dans une moindre mesure) du geste dont il est question dans les IHM actuelles.

Ce sont surtout les perspectives qualitatives du geste qui attirent notre attention, à la fois pour étudier les spécificités du geste dansé, mais également pour penser le futur de l'IHM. Par exemple, comment l'IHM pourrait-elle s'emparer de la question du pré-mouvement ? Du style ? De l'émotion ?

La plupart des gestes dansés – a contrario de la majorité des gestes du quotidien – ne visent pas autre chose que communiquer intentionnellement, explicitement et indépendamment parfois de toute référence à l'environnement où ils sont exécutés, certains types d'informations à vocation purement « expressive », car porteuses de ce que Roddy Cowie et al. (2001) appellent des « messages implicites », et ce que Shuji Hashimoto (1997) désigne par Kansei. Ces gestes ne permettent pas de montrer ou de saisir un objet. Les informations véhiculées par de tels gestes – utilisés en grande partie par les danses moderne et contemporaine – appartiennent à la sphère de l'affect et aux domaines du poétique ou du narratif. C'est ce type de gestes dansés, ainsi que leur palette infinie de mutations et de modulations permises par « les états de corps », qui nous intéressent dans le présent manuscrit.

Cette idée de chercher parmi les « reflets » du mouvement celui qui contribue à « vivifier la menée d'une expérience du geste » pourrait par exemple constituer une piste d'exploration pour les prochaines générations de l'IHM.

Par ailleurs, notre travail de recherche n'aborde pas la problématique du lien qui unit qualités de mouvement et catégories émotionnelles, c'est-à-dire de la capacité des qualités de mouvement à révéler des états émotionnels. Cette perspective de recherche serait sûrement très intéressante à explorer, notamment dans le champ de l'Affective Computing ou de l'Analyse Computationnelle de qualités de mouvements.

Comment les qualités du geste et ses multiples dimensions ont-elles été appréhendées dans le cadre des nombreux travaux alliant danse et outils numériques ?

Depuis maintenant plusieurs années, des artistes cherchant à se libérer des compartiments et définitions spécialisés, conduisant inévitablement à la stagnation culturelle, tentent de comprendre le fonctionnement des techniques numériques et la manière dont ils peuvent les utiliser pour accompagner la réalisation de leurs visions artistiques.

Les années 1960-1970 représentent une phase clef de l'histoire des arts du mouvement. Cette période correspond au moment où la « danse post-moderne » s'invite dans la discussion autour du Computer Art, notamment avec l'utilisation de l'ordinateur comme outil de création Cunningham. Les années 1950 et 1960 sont également des années charnières dans l'histoire du rapport entre technologie et art, car elles ouvrent la voie à une relation décomplexée entre le public et les interprètes, dans les happenings par exemple. Mais, si nous remontons à une période plus en amont, nous remarquons déjà combien certains travaux dans les domaines scientifique et technologique ont eu une influence considérable sur la façon de considérer le corps et le mouvement.

Autrement dit, la conception contemporaine du corps et du mouvement est technologique en ce qu'elle résulte majoritairement d'un développement scientifique, considérant tour à tour le corps comme un système, un ensemble d'organes, un outil, un substrat sensoriel, et un esprit. Cette approche a inspiré de nombreuses pratiques de danse contemporaine. Par exemple, les travaux de Bonnie Cohen et Lulu Sweigard, avec respectivement le Body-Mind Centering et l'Ideokinesis, ont contribué de façon décisive au développement d'une approche du corps et de l'esprit, mettant l'accent sur des conditions particulières d'introspection et de conscience de soi, qui se rapprochent de celles utilisées dans les techniques de body-mind (corps-esprit). Nous avons souvent tendance à penser que ces techniques tirent leurs origines de la tradition orientale par le simple fait qu'elles étudient le(s) lien(s) entre le corps et l'esprit, mais elles proviennent tout autant d'une conception du corps issue des pensées philosophique et scientifique occidentales.

Effectuons à présent ce que nous appelons un retour « éclairé » sur les cinq « poches » de connaissances (K_0 , K_1 , K_2 , K_3 , K_4) que nous avons mobilisées, retour qui se nourrit notamment des réflexions produites au cours de cette traversée, ainsi que des lectures effectuées dans le cadre d'une pratique personnelle.

4. Vers une nouvelle génération de l'IHM reconsidérant la question du corps

4.1. Augmenter la nouvelle génération de l'IHM par (et pour) l'hybridation danse-IHM

Les danseurs, et les artistes de manière générale, sont des novateurs – pour ne pas dire innovateurs – très dynamiques dans le milieu de la recherche sur les interfaces, cherchant systématiquement à agrandir le champ des possibilités qui se présentent à eux lorsqu'ils réalisent des performances interactives. Ces artistes tentent également par ce biais d'exprimer leur opinion sur les enjeux soulevés par les interfaces « traditionnelles », comme par exemple leur responsabilité vis-à-vis de la problématique de l'inactivité au travail ou leur désintéressement du corps physique.

Ainsi, mis à part ce que la relation Homme-Homme peut nous apporter comme renseignements sur les facultés humaines mobilisées lors de l'interaction avec un dispositif numérique, la nouvelle génération de l'IHM s'inspire de plus en plus des moyens d'expression utilisés dans certains champs artistiques, notamment lorsqu'il s'agit de mettre un outil informatique, crée pour servir un tout autre objectif, au service d'une vision artistique, qui peut être radicalement opposée.

Les choses se mettent donc progressivement à bouger dans le domaine de la « danse numérique », tout comme dans les recherches sur les interactions gestuelles impliquant le corps en entier. C'est ce que nous allons détailler dans le paragraphe ci-dessous.

D'après les informations dont nous disposons, il n'existe pas de recherches en IHM développant des interactions fondées essentiellement sur le concept de qualité de mouvement, au sens où nous l'avons défini dans ce mémoire. Cela étant, certains travaux dans le domaine de l'IHM ont tenté de mettre à profit le formalisme de Laban pour représenter les huit actions dynamiques issues de sa théorie de l'effort, ou encore les caractéristiques du geste inspirées de son analyse du mouvement (1994), dans leurs dispositifs interactifs.

Citons parmi ces travaux ceux de Mason Woo et al. (2011), qui proposent une interface reposant sur un système de vision 3D qui détecte et enregistre les caractéristiques du geste de l'utilisateur, telles que le suggère l'analyse du mouvement de Laban. Ce projet a pour objectif de passer d'un paradigme d'interaction Homme-Machine à celui d'interaction Homme-Homme (ou Humain-Humain), en laissant davantage place au caractère expressif du geste dans l'expérience d'interaction de l'utilisateur avec la machine. De même, Jin Moen (2007) a tenté de mettre en application la théorie de Laban pour concevoir des interactions basées sur le mouvement. Selon lui, la danse contemporaine dispose d'un langage particulièrement riche pour analyser et décrire le mouvement. Aussi, toujours d'après Moen, la danse possède une dimension idiosyncratique, en ce qu'elle favorise l'expression du style et l'affirmation des goûts personnels. Enfin, Moen considère que la danse est l'une des rares disciplines qui axent fondamentalement leur travail sur l'essence du mouvement. De son côté, Thecla Schiphorst (2009) tente d'associer les mouvements élémentaires, issus de la dynamosphère de Laban, avec la cognition corporalisée, et l'inscription corporelle de l'expérience esthétique, dans les systèmes numériques. Autrement dit, son but est d'utiliser les caractéristiques de l'analyse du mouvement de Laban, en vue d'engager pleinement le corps du sujet lors de l'interaction avec un artefact numérique. Dans la même dynamique, Wan Hashim et al. (2009)

proposent de définir une ligne de conduite pour la recherche et le design en IHM avec ce qu'ils nomment les « interactions gracieuses ». Enfin, Jin Kjölberg (2004) soutient que donner une telle orientation aux designers d'interaction permettra à l'avenir de concevoir des interactions qui accordent davantage d'importance à l'expression corporelle.

Ainsi, nous voyons à travers ces quelques exemples que l'hybridation danse-IHM donne de plus en plus lieu à de nouvelles orientations issues de la danse pour le design d'interactions esthétiques, permettant d'enrichir l'expérience utilisateur. Par ailleurs, l'étude de la danse dans les IHM suscite d'autant plus d'intérêt que la caméra infra-rouge *Microsoft-Kinect* capitalise de plus en plus sur les avancées des interactions du corps entier (England et al., 2010) depuis son apparition dans l'industrie du jeu vidéo en 2011.

D'autres supports d'interaction numériques s'intéressent de plus en plus à la danse comme moyen d'expression. C'est le cas par exemple de la musique, que nous allons traiter dans la section qui suit.

4.2. Utilisation de la danse dans les sites de contenu média

A l'heure où la plupart des technologies numériques semblent s'être donné pour mission de prendre en charge la totalité des moments d'existence, nous pourrions nous demander si des vidéos utilisant des mises en scène charnelles, voire parfois brutales, comme c'est le cas dans de nombreux clips (cf. figure 4.2.1), sont encore capables de nous faire réagir sur le plan émotionnel. Ce à quoi le danseur et chorégraphe Philippe Lafeuille répond :

Oui parce que nous avons besoin d'un retour vital au corps. Nous sommes devenus trop cérébraux, tenus à distance des autres et de nous-mêmes par les nouvelles technologies. Et le corps reste encore très tabou, même chez les enfants et les ados. Toucher le corps de l'autre nous fait peur. Voilà peut-être pourquoi ce clip nous fascine et nous dérange à la fois. (Lafeuille, 2015)

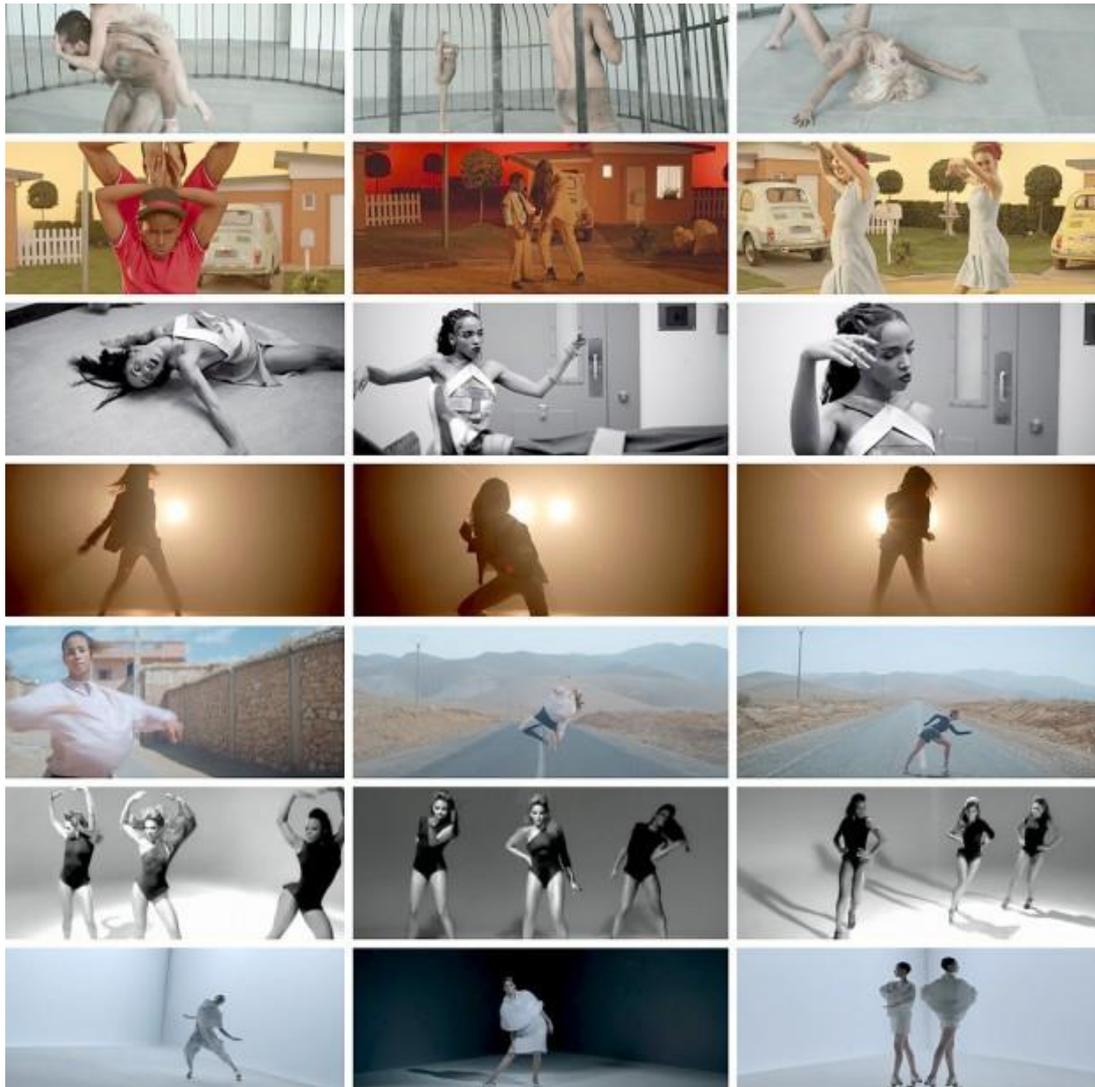


Figure 4.2.1 – La danse comme moyen d’expression dans de nombreux clips.

L’engouement actuel pour la danse, tous styles confondus, témoigne de cette volonté de réappropriation de notre corps. Clubs de danses de salons, cours de zumba, flashmobs sont autant de manifestations de ce « besoin vital d’un retour au corps ». Un besoin qu’expriment également certains artistes, à l’image de la chanteuse Christine and the Queens (2015), qui, déclare-t-elle, « reprend avec la danse, possession de son corps, apprend à l’aimer un peu, et revendique une façon décomplexer d’exister, qui passe par la maladresse, le déséquilibre, l’étrangeté ».

La danse semble ainsi redonner justesse et authenticité au langage des corps. Car pratiquer la danse signifie également créer du lien, rapprocher les corps à travers l’expression du potentiel émotionnel de chacun.

Voyons en quoi les considérations précédemment exposées peuvent avoir un écho dans de nombreux domaines liés à la problématique du désintéressement du corps physique.

4.3. Discussion et ouverture

Un des représentants de la recherche en robotique incarnée, Rodney Brooks, directeur du Laboratoire d'intelligence artificielle du Massachusetts Institute of Technology (MIT) a déclaré, il y a une vingtaine d'années, que nous arriverions à concevoir des robots véritablement autonomes que s'ils étaient « incarnés » dans un environnement matériel et sensible, c'est-à-dire non défini par une liste de propriétés, comme c'est généralement le cas dans les simulations informatiques (Varela, 1998). Dans cette perspective, faut-il en arriver à concevoir des dispositifs aussi « extrêmes » que celui que nous présentons dans la section qui suit ?

4.3.1. Inscrire le corps dans les dispositifs numériques : du « chasseur-cueilleur » au « marcheur-programmeur »

Le futur des IHM peut-il (doit-il) s'inspirer de dispositifs comme celui développé par le « Marcheur-Programmeur » Benoit Pereira da Silva (cf. figure 4.3.1.1) ?

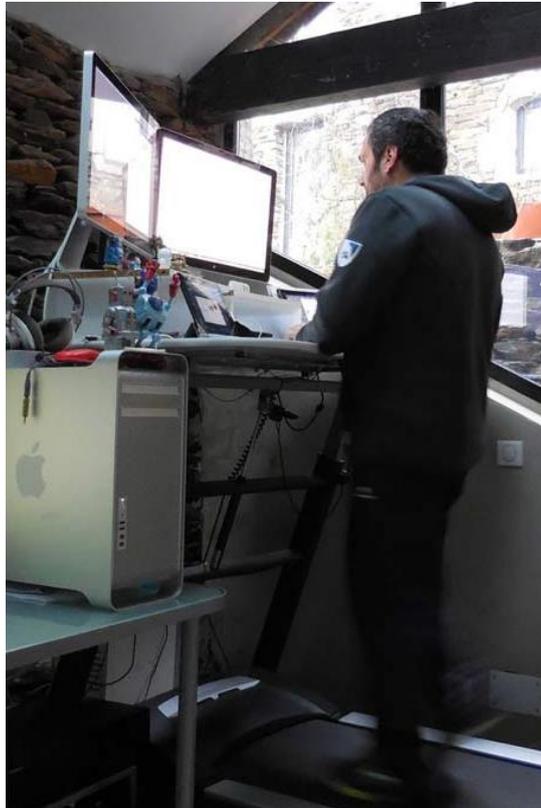


Figure 4.3.1.1 – Benoit Pereira da Silva : Marcheur-Programmeur.

Au travail, il parcourt chaque jour plusieurs kilomètres à pied. Il n'est ni postier, ni serveur dans un restaurant, ni préparateur de commande chez Amazon. Pereira da Silva est programmeur. Un métier qui se pratique plutôt assis – pour ne pas dire avachi –, les yeux rivés sur un écran, les doigts pianotant machinalement sur un clavier de quelques centimètres carrés. Comment et pourquoi alors allier la marche au métier de programmeur ?

Contrairement à nos facultés cognitives, nos capacités de traitement informatique ont fortement évolué ces cinquante dernières années. Mais, comme le souligne Pereira da Silva (2014) dans un récent article pour le journal *Le Monde*, « notre corps biologique est celui du temps de l'évolution, plus que celui du temps de mutation des techniques ou du temps des transformations des modes de vie ». A cela s'ajoute le fait que « nous passons beaucoup de temps assis ou allongé alors que notre corps est un corps de marcheur, adapté au mode de vie actif des chasseurs-cueilleurs ». Pour le développeur « militant » de la marche, cet avachissement généralisé et cette contradiction entre notre réalité biologique et nos modes de faire et de penser via les dispositifs numériques soulèvent un véritable problème de fond. « Les travailleurs du numérique sont tous assis devant des bureaux. Nos corps s'engraissent. Notre système lymphatique déraille. Les cancers et les maladies cardiovasculaires augmentent. La chaise tue beaucoup. » Dès lors, il semble primordial de (re)penser la transformation radicale de nos modes d'être au monde à la lumière de notre réalité biologique. La marche, notre bipédie, est une des marques de fabrique de notre humanité. Nos dispositifs numériques ne doivent pas l'oublier. Nous ne devons pas abandonner notre corporalité au profit de la logique imposée par nos ordinateurs.

Pour Pereira da Silva, il s'agit d'une question de santé – voire de survie – physique et morale. C'est en découvrant qu'il grossissait proportionnellement à l'augmentation de la puissance de nos machines informatiques, qu'il décida de suivre, il y a un peu plus d'un an, les conseils de l'endocrinologue James Levine. Il a ainsi surélevé son bureau de travail et a troqué son siège contre un tapis roulant. Il parcourt entre 20 et 30 kilomètres par journée de travail à environ 3 kilomètres par heure. Au 1er décembre 2014, il avait déjà parcouru 6 333 kilomètres et perdu 25 kilogrammes sur les 107 qu'il pesait au départ. Aujourd'hui, la marche lui a permis de reprendre possession de son corps et de retrouver un rythme de vie sain, alternant travail en journée et repos la nuit. Le dispositif associant table de travail surélevée et tapis roulant est pour l'instant assez contraignant à mettre en place, notamment à cause du bruit que génère l'appareil. Mais il peut s'agir d'un premier « pas » vers une prise de conscience plus globale du rôle joué par notre corporalité sur notre bien-être et notre efficacité au travail.

C'est dans ce contexte que Pereira da Silva a conçu, en partenariat avec Withings, un prototype de bureau mobile et autonome en énergie (cf. figure 4.3.1.2). Il a ainsi parcouru 100 kilomètres dans les Cévènes l'été 2014.



Figure 4.3.1.2 – Le bureau nomade de Pereira da Silva et Withings.

Bien que le dispositif du bureau nomade soit assez lourd (50 kilogrammes en tout), ce projet attaque de front le problème de l'inactivité au travail. Dans cette perspective, de plus en plus de chercheurs s'intéressent à la question des bénéfices produits par la marche au travail. Sur la base des premiers résultats, il semble que les « marcheurs-travailleurs » soient plus productifs, créatifs, et surtout en nette meilleure santé. Dès lors, pour Pereira da Silva, « nous devons réfléchir à des couloirs de marche pour téléphoner, à des open spaces équipés de tapis roulant, à des circuits piétons, à des parcs et fermes pour travailleurs ambulants, à des champs et parcours de travail... ». Pour les développeurs, ces recherches pourraient même permettre de faire sortir l'ordinateur des bureaux, afin de l'intégrer plus étroitement aux autres domaines de la vie quotidienne.

4.3.2. Humaniser les interfaces et leur conception : vivre et non plus produire

Si l'on résume grossièrement les choses, le XIXe siècle a été le siècle de l'ingénierie. Il s'agissait de produire des choses de manière industrielle. Le XXe siècle a été le siècle du marketing. On savait fabriquer des choses, encore fallait-il pouvoir les vendre. Le XXIe siècle pourrait probablement être celui du design. Parce qu'il va désormais falloir que les gens vivent avec ce qui a été produit, et non plus se contentent de consommer. L'usage d'un produit (ou d'une technique) est en effet indissociable de l'imaginaire qu'il incarne et de l'émotion qu'il génère.

Comme le dit l'un des pères fondateurs des théories psychologiques, William James, « notre expérience se définit par ce à quoi nous acceptons de prêter attention ». Or, lorsque nous utilisons – parfois même sans le savoir – les algorithmes des moteurs de recherche, intégrés et préprogrammés

dans des dispositifs possédant la technologie de capture et de suivi de l'attention « Eyes Tracking », nous entraînons nécessairement une reconfiguration majeure de notre attention, de notre expérience, de nos interactions sociales et de notre mode d'être au monde, réel ou virtuel. En effet, si, comme le projette Google avec ses lunettes permettant de superposer des données issues du web sur ce que nous percevons, la programmation algorithmique est « extériorisée », celle-ci peut dès lors contrôler automatiquement notre manière de percevoir le réel. Les algorithmes sur lesquels repose l'interface mobile entraînent inévitablement un clivage entre soi et le monde, le sujet n'étant plus en mesure de l'expérimenter, et devant se « contenter » d'utiliser, recevoir ou rechercher des données « prémâchées » d'un objet, voire de soi-même. Une grande partie de l'innovation en design d'interface semble ainsi conduire vers une profonde diminution de nos sensations et de nos expériences.

Or, comme le dit Elie DURING⁴⁶, le défi du design d'expérience utilisateur consistera peut-être à :

Ouvrir le numérique à la quatrième dimension, [ce qui] signifie saisir le réel dans son développement, dans sa tendance à changer, sans avoir à l'immobiliser préalablement. Forme transverse ou « traversante », Gestaltung, raumzeitliche Gestalt, espace fluent (fliessende), flottant (schwebende) : les désignations sont aussi nombreuses que les moyens techniques qu'il faudrait sans doute mobiliser à cette fin. (DURING, 2013)

⁴⁶ DURING, Elie. L'architecture Espace-Temps [en ligne]. Disponible sur : https://www.academia.edu/5259383/DURING_L_architecture_espace-temps_2013. [Consulté le 21 avril 2015]

Conclusion

Un solide héritage de la culture occidentale, remontant à la Grèce antique et au début du Christianisme, a privilégié l'esprit rationnel et cartésien, au détriment de la sensualité ou de l'émotion. Repenser l'interface à travers les recherches sur le corps, en danse comme en sciences cognitives, interroge le concept même d'ordinateur comme outil employant et promouvant la rationalité, à l'exclusion de tout le reste.

Cette façon de concevoir le réel explique certainement pourquoi les interfaces, dont nous avons eu l'habitude jusqu'à présent, sont pour la plupart composées d'une souris et d'un clavier pour saisir les données, et d'un moniteur pour les afficher.

Cependant, de nombreux chercheurs expérimentent toutes sortes d'interface, tentant par exemple d'augmenter les degrés de détection des gestes et des mouvements, de reconnaissance des expressions faciales, de la compréhension de la parole... de l'utilisateur par les dispositifs numériques.

Cela étant, l'expérience vécue, au sens plein du terme, fait partie de ces domaines de connaissances qui nous font le plus défaut à l'heure actuelle. A ce titre, l'exercice de conception innovante auquel nous nous sommes livrés ici nous a permis de balayer un spectre de recherche bien plus large que ce que nous aurions sans doute obtenu dans le cadre d'un mémoire plus « traditionnel » sur la question du corps dans la conception des Interfaces Homme-Machine.

Il est plus difficile pour les ordinateurs de « comprendre » les gestes, que de détecter les simples mouvements du corps, car la « compréhension » nécessite non seulement de détecter les déplacements d'un être humain, mais d'en saisir la signification symbolique. Peut-être que la réponse à cette problématique résiderait dans le fait de concevoir des techniques d'interactions, capables de prendre en compte explicitement des qualités de mouvement issues du geste de l'utilisateur, en gardant malgré tout à l'esprit que, ce qui est en jeu, ce n'est pas le numérique, ni les techniques développées pour le servir, c'est la manière de concevoir l'expérience utilisateur.

Si les artistes s'intéressent autant à cette problématique, c'est certainement parce que le geste a toujours été d'une importance capitale dans tous les arts, tant comme objet d'étude (tel qu'il peut être par exemple représenté dans un tableau) que comme outil et/ou processus (tel qu'il peut être mobilisé durant l'exécution d'une œuvre).

Chercheurs, développeurs, ingénieurs, designers... tentent ainsi tant bien que mal de résoudre l'équation qui permettra de « briser » la séparation entre l'être humain et les dispositifs numériques, afin de les faire communiquer plus facilement entre eux. Nous ne connaissons pas encore l'issue des divers questionnements que suscite cette problématique. Mais toujours est-il que les artistes, engagés dans le champ de l'art-numérique, continueront d'ici là à concevoir des œuvres interactives novatrices, qui impliqueront de manière totalement inédite le corps même des « inter-acteurs ».

Bibliographie

- 1 CLAVERIE, Bernard. L'Homme Augmenté : Néotechnologies pour un dépassement du corps et de la pensée. Paris : L'Harmattan, 2010, 4^e de couverture. (Cognition et Formation)
- 2 WEIL, Pierre. TOMPAKOW, Roland. Notre corps parle : Le langage silencieux de la communication non verbale. Paris : Courrier du Livre, 1997. (Sciences humaines/corps-esprit)
- 3 VARELA , Francisco. THOMPSON, Evan. ROSCH Eleanor. L'inscription corporelle de l'esprit : Sciences cognitives et expérience humaine. Paris : Seuil, 1999. (La couleur des idées)
- 4 PINE, Joseph. GILMORE, James. The Experience Economy. Updated Edition. Harvard Business Review Press, 2011.
- 5 HUYGHE, Pierre-Damien. A quoi tient le design. Saint-Vincent-de-Mercuze : De L'Incidence Editeur, 2014.
- 6 GRAS, Alain. Le Choix du feu : Aux origines de la crise climatique. Paris : Fayard, 2007. (LITT.GENE.)
- 7 PINE, Joseph. GILMORE, James. The Experience Economy. Updated Edition. Harvard Business Review Press, 2011.
- 8 VIAL, Stéphane. Contre le virtuel : une déconstruction. In LES TERRITOIRES DU VIRTUEL. Paris : L'Harmattan, 2014. (Médiation Et Information)
- 9 DASSAULT SYSTEMES. Rapport annuel 2013 [en ligne]. 2014. Disponible sur : <http://www.3ds.com/fileadmin/COMPANY/Investors/Annual-Reports/PDF/2013-3DS-Annual-Report-FR-V2.pdf>. [Consulté le 3 octobre 2014]
- 10 JURGENSON, Nathan. Digital Dualism and the Fallacy of Web Objectivity [en ligne]. In THE SOCIETY PAGES. Septembre 2013. Disponible sur : <http://thesocietypages.org/cyborgology/2011/09/13/digital-dualism-and-the-fallacy-of-web-objectivity/>. [Consulté le 22 janvier 2015]
- 11 CHARLES, Daniel. ESTHÉTIQUE - L'expérience esthétique [en ligne]. In ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS. Disponible sur : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/esthetique-l-experience-esthetique/>. [Consulté le 23 février 2015]
- 12 VIAL, Stéphane. Contre le virtuel : une déconstruction. In LES TERRITOIRES DU VIRTUEL. Paris : L'Harmattan, 2014. (Médiation Et Information)
- 13 DARRAS, Bernard. Machines, complexité et ambition. In DESSINE-MOI UN PIXEL : INFORMATIQUE ET ARTS PLASTIQUES. Paris : INRP/Centre Georges Pompidou, 1991, P. 107.
- 14 CRINGELY, Robert. The Triumph of the Nerds: The Rise of Accidental Empires [documentaire TV], Oregon: Public Broadcasting, 1996.
- 16 VARELA , Francisco. THOMPSON, Evan. ROSCH Eleanor. L'inscription corporelle de l'esprit : Sciences cognitives et expérience humaine. Paris : Seuil, 1999. (La couleur des idées)

- 17 VARELA, Francisco. Le cerveau n'est pas un ordinateur [en ligne]. In LA RECHERCHE : L'ACTUALITE DES SCIENCES. 1998. Disponible sur : <http://www.larecherche.fr/savoirs/autre/francisco-varela-cerveau-n-est-pas-ordinateur-01-04-1998-79275_1998>. [Consulté le 20 février 2015]
- 18 RIZZOLATTI, Giacomo. SINIGAGLIA, Corrado. RAIOLA, Marilène. Les neurones miroirs. Paris : Editions Odile Jacob, 2008. (SCIENCES)
- 19 VIAL, Stéphane. L'être et l'écran. Paris : PUF, 2013.
- 20 DAUMAL, Sylvie. Design d'expérience utilisateur : Principes et méthodes UX. Paris : Eyrolles, 2008. (Design Xeb)
- 21 PETITMENGIN, Claire. L'expérience est inscrite corporellement [en ligne]. In DASSAULT SYSTEMES : RAPPORT ANNUEL 2013. Disponible sur : <<http://www.3ds.com/fileadmin/COMPANY/Investors/Annual-Reports/PDF/2013-3DS-Annual-Report-FR-V2.pdf>>. [Consulté le 3 septembre 2014]
- 22 WEINSCHENK, Susan. 100 Things Every Designer Needs to Know about People. Saint-Maur-des-Fossés : New Riders, 2011. (Voices That Matter)
- 23 VIAL, Stéphane. L'être et l'écran. Paris : PUF, 2013.
- 24 ARRIGHI, Pierre-Antoine. Etude et théorie des outils de conception : Futur des outils de conception immersifs pour designers créatifs. Thèse SG. Paris : Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2014.
- 25 DORTA, Thomas. PEREZ, Edgar. LESAGE, Anne-Marie. The Ideation Gap: Hybrid tools, design flow and practice. In DESIGN STUDIES, N°29. 2008.
- 26 VARELA, Francisco. Le cerveau n'est pas un ordinateur [en ligne]. In LA RECHERCHE : L'ACTUALITE DES SCIENCES. 1998. Disponible sur : <http://www.larecherche.fr/savoirs/autre/francisco-varela-cerveau-n-est-pas-ordinateur-01-04-1998-79275_1998>. [Consulté le 20 février 2015]
- 27 DURING, Elie. Temps flottants : Introduction à la vie simultanée. Montrouge : Bayard, 2014. (ESSAIS)
- 28 LABAN, Rudolf. CHALLET-HAAS, Jacqueline. BASTIEN, Marion. La maîtrise du mouvement. Arles : Actes Sud, 2007, P. 169. (L'art de la danse)
- 29 BOIS, Danis. Le corps sensible et la transformation des représentations chez l'adulte - Vers un accompagnement perceptivo-cognitif à médiation du corps sensible. Thèse DOIE. Séville : Université de Séville, 2007.
- 30 PETITMENGIN, Claire. L'expérience est inscrite corporellement [en ligne]. In DASSAULT SYSTEMES : RAPPORT ANNUEL 2013. Disponible sur : <<http://www.3ds.com/fileadmin/COMPANY/Investors/Annual-Reports/PDF/2013-3DS-Annual-Report-FR-V2.pdf>>. [Consulté le 3 septembre 2014]
- 31 BERGER, Eve. Rapport au corps et création de sens en formation d'adultes : Etude à partir du modèle somato-psychopédagogique. Thèse SE. Paris : Université Paris 8, 2009.
- 32 MAGNE, C. L'idiot danse. Saint-Jean-de-Liversay : Ainanocan, 2013.

- 33 SIBONY, Daniel. Le corps et sa danse. Paris : Seuil, 2005. (Points essais)
- 34 LOUPPE, Laurence. Poétique de la danse contemporaine. Le Havre : Contredanse, 1997.
- 35 KENDON, Adam. Gesture: Visible action as utterance. Cambridge : Cambridge University Press, 2004.
- 36 KURTENBACH, Gord. HULTEEN, Eric. Gestures in human-computer communication. In THE ART OF HUMAN-COMPUTER INTERFACE DESIGN. Boston : Addison Wesley, 1990, P. 309-317.
- 37 CADUZ, Claude. Le geste canal de communication homme/machine : la communication « instrumentale ». In TECHNIQUE ET SCIENCE INFORMATIQUES. Cachan : Lavoisier, 1994.
- 38 RIME, Bernard. SCHIARATURA, Loris. Gesture and speech. Cambridge : Cambridge University Press, 1991.
- 39 MCNEILL, David. Hand and mind: What gestures reveal about thought. Chicago : University of Chicago Press, 1996.
- 40 MCNEILL, D. Language and gesture. Cambridge : Cambridge University Press, 2000.
- 41 KENDON, Adam. How gestures can become like words. In CROSS-CULTURAL PERSPECTIVES IN NONVERBAL COMMUNICATION. 1988, P. 131-141.
- 42 CHI, Diane. COSTA, Monica., ZHAO, Liwei. BADLER, Norman. The emote model for effort and shape. In PROCEEDINGS OF THE CONFERENCE ON COMPUTER GRAPHICS AND INTERACTIVE TECHNIQUES. 2000, P. 173-182. (SIGGRAPH)
- 43 GODART, Hubert. MICHEL, Marcelle. GINOT, Isabelle. La danse au XXe siècle. Paris : Bordas, 1995.
- 44 PICARD, Rosalind. Affective computing. In RAPPORT TECHNIQUE 321, M.I.T MEDIA LABORATORY PERCEPTUAL COMPUTING SECTION TECHNICAL REPORT. 1995.
- 45 PELACHAUD, Catherine. Studies on gesture expressivity for a virtual agent. In SPEECH COMMUNICATION, Special issue in honor of Björn Granstrom and Rolf Carlson. 2009.
- 46 During, Elie. L'architecture Espace-Temps [en ligne]. Disponible sur : https://www.academia.edu/5259383/DURING_L_architecture_espace-temps_2013. [Consulté le 21 avril 2015]

Annexes

Annexe 1 : L'incontournable question du Design et de l'Innovation au XXIe siècle

Face aux mutations technologiques, aux renversements des logiques de production, aux bouleversements des paradigmes économiques, aux évolutions des comportements et des préférences des individus, les entreprises sont plus que jamais confrontées à des enjeux d'amélioration et de différenciation de leurs offres.

Dans ce contexte, traiter de l'innovation n'est pas chose facile, car le sujet est à la fois vaste et flou. Le mot « innovation » est partout et cette omniprésence renforce l'ambiguïté intrinsèque de la notion. De même, la littérature qui gravite autour de l'innovation s'avère particulièrement riche, mais les leviers clés de réussite semblent difficilement identifiables et demeurent vivement discutés. Rien de moins innovant alors que de parler d'innovation. Et il faut bien avouer que l'objet reste sans volume si l'on ne définit pas son contenu et la valeur économique et sociale qu'il génère.

Aujourd'hui, l'innovation n'est plus seulement technique, technologique ou scientifique, elle est aussi biologique, psychologique et sociale.

Dès lors, la question que nous pouvons nous poser est la suivante : où le début du XXIe siècle puise-t-il ses sources et, dans les domaines qui nous occupent ici, de quoi les mots « innovation » et « design » sont-ils les occupants ?

Tout d'abord, il semble incontestable que le design découle directement des décennies qui, de la révolution industrielle à la fin de la Seconde Guerre Mondiale, ont permis, grâce à la production mécanisée, de faire évoluer de manière inédite les conditions de vie de l'homme moderne, tout en provoquant néanmoins une remise en cause des certitudes liées au progrès qu'était supposée apporter cette production mécanisée à destination de la multitude.

Dans ce contexte, il y a lieu de s'interroger sur la portée culturelle et le sens d'expressions comme « production de masse », ou de mots comme « design », qu'on emploie lorsqu'il s'agit d'affirmer le souci de penser ensemble l'industrie, l'art et la technique, dans le but de maîtriser globalement la production des objets utiles conçus par l'homme. Issu d'un vocabulaire spécialisé des années post Seconde Guerre Mondiale, le terme « design », du latin « designare » qui signifie à la fois montrer, indiquer, dessiner, connaît depuis une acception plus large, notamment en anglais, où, sans plus de précision, il concerne un certain état d'esprit, une manière d'aborder la conception d'un objet « nouveau ». Adjectif qualitatif polysémique, le mot « nouveau » entre quant à lui dans la composition du verbe intransitif « innover », du latin « innovare » qui signifie à la fois revenir à et renouveler. Cette étymologie antithétique reflète le caractère paradoxal du mot « innovation » pour lequel il n'existe pas de définition consensuelle. Pour le Manuel d'Oslo de l'OCDE, une innovation est « la mise en œuvre (the implementation) — la commercialisation ou l'implantation — par une entreprise, et pour la première fois, d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé (de production) nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques d'une entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations avec l'extérieur ».

Cette première définition fait sensiblement écho à celle de Joseph Schumpeter qui, dans son livre *Capitalisme, Socialisme et Démocratie* publié en 1942, identifie cinq sources d'innovation : 1. La fabrication de biens nouveaux, 2. Les nouvelles méthodes de production, 3. L'ouverture d'un nouveau débouché, 4. L'utilisation de nouvelles matières premières, 5. La réalisation d'une nouvelle organisation du travail. Ces deux dernières définitions semblent ainsi mettre l'accent sur le concept de « nouveauté ».

Pour qu'il y ait innovation, il faudrait donc qu'il y ait nouveauté. Mais cela est-il suffisant ? Non, bien entendu. Pour le chercheur français Patrick Brézillon, « l'innovation est la concrétisation d'une idée nouvelle que s'approprie un public car correspondant à ses besoins ou attentes explicites ou insoupçonnés jusqu'alors ». Autrement dit, pour qu'il y ait innovation, il faut à la fois qu'il y ait invention et adoption de cette invention par un public. Le deuxième point de ce premier constat semble de loin le plus complexe à réaliser.

Comment et pourquoi une invention est-elle adoptée par la multitude ? Prenons par exemple le cas de la photographie. Datée par le dépôt d'un brevet de Louis Daguerre en 1839 et vivement critiquée à l'époque par Baudelaire pour sa valeur servile, cette invention (qui a au départ été pratiquée sans avoir de nom propre), pour pouvoir être adoptée, s'est d'abord donnée une apparence plus ancienne qu'elle (la peinture) pour ensuite chercher sa spécificité dans un autre domaine que celui dans lequel elle avait jusqu'alors baigné. En d'autres termes, l'invention de la photographie n'a pu être gardée parmi nous que parce qu'elle répondait à des attendus qui étaient par définition plus anciens qu'elle. Mais ce n'est qu'en étant réellement disparates que ces deux disciplines (peinture et photographie) ont pu se réaliser dans leurs spécificités propres. D'un point de vue économique, cette dernière constatation peut se traduire par le concept de « grappes d'innovation » (Schumpeter, 1939) selon lequel, après une invention et/ou une innovation majeure(s) résultant souvent d'un progrès technique ou scientifique (l'imprimerie, la machine à vapeur, les circuits intégrés, l'informatique...), d'autres innovations sont portées par ces découvertes et ainsi adoptées par la multitude.

C'est la multitude qui pousse l'innovation et qui rythme la croissance. Or les designers sont ceux qui savent s'adresser à la multitude, en la touchant par des propositions sensibles qui ne peuvent se résumer par des modèles. Le design ne doit donc pas seulement être perçu comme une simple discipline qui vise à concevoir des produits utiles et esthétiques, mais comme une véritable démarche qui, en révélant la façon dont les inventions peuvent être formellement adoptées par la multitude, bouleverse la perspective habituelle jusqu'à la renverser totalement ; ceci dans l'objectif de trouver des réponses à des problèmes d'une ampleur inédite, comme la gestion de la rareté des ressources pour une démographie en constante augmentation, l'urbanisation croissante, l'accès aux soins et à l'éducation... Certaines de ces réponses passeront nécessairement par les technologies numériques, mais encore faut-il que les appareils qui les supportent servent vraiment la vie des utilisateurs pour qu'ils emportent leur adhésion et deviennent ainsi de réelles innovations.

Annexe 2 : L'humanité en mouvement

Le concept de modernité désigne, selon plusieurs auteurs, des changements qui n'ont pas seulement pour conséquence de garantir la reproduction à l'identique, mais également de faire évoluer le social dans un certain sens. Les sociétés modernes, les hommes, les femmes, les biens, les territoires, les informations, les imaginaires..., sont sans cesse en mouvement. Certes, le mouvement a aussi rythmé les sociétés qui nous ont précédés, et, à vrai dire, comment concevoir la vie sans mouvement ? Mais, dans ce dernier cas, le mouvement s'avère majoritairement cyclique.

Aujourd'hui, les dynamiques qui ont amorcé le processus de modernisation semblent loin d'être interrompues. Au contraire, elles semblent plutôt s'accroître, s'accélérer, voire se radicaliser, pour entrer dans ce que François Ascher qualifie d'« hypermodernité », qu'il définit comme :

Le renforcement des dynamiques qui, ensemble, animent le processus de modernisation : la rationalisation (désenchantement du monde, remplacement des croyances par des approches scientifiques, utilisation généralisée des connaissances et des techniques), l'individualisation (accroissement de l'autonomie des individus), la différenciation (production d'individus de plus en plus singuliers et dont l'appartenance à de grands groupes sociaux est de plus en plus opaque) et la marchandisation (élargissement de la sphère économique à toutes les pratiques sociales). (Ascher, 2005)

Par ces temps où les identités, individuelles ou collectives, virtuelles ou physiques, vacillent tout autant qu'elles se figent, où les processus de mondialisation et l'utilisation frénétique des technologies mobiles ne cessent de refaçonner l'expérience sociale, il semble difficile de contester la permanence, voire le durcissement de ces dynamiques. Dès lors, la mobilité semble jouer un rôle de plus en plus important, non seulement dans le fonctionnement de la société, mais aussi dans sa structuration. Nos voyages imaginaires, la transmission des images et de l'information, le stockage – extension quantitative et qualitative du mouvement – l'hyperconnectivité, redessinent le social par-delà la société. Celle-ci est ainsi plus que jamais en mouvement, vers plus de mobilité, de technologies, plus d'indépendance individuelle, mais également plus d'interdépendances, plus d'interactions virtuelles et/ou physiques. En somme, vers plus de complexification, ce mouvement n'étant pas, à tous points de vue, linéaire.

Ces mutations contemporaines offrent des opportunités, mais peuvent également présenter des risques.

Annexe 3 : Propos issus de l'entretien avec le chorégraphe Claude Magne le 21/11/2014

« Quand j'ai des visions, je m'en méfie beaucoup. »

« Il faut préparer la conscience pour qu'elle soit suffisamment perméable aux « insights ». »

« L'œuvre est a priori impensable, inclassable. Autrement dit, l'œuvre ne devient œuvre qu'après acceptation des « regardeurs » (donc a posteriori et souvent de manière posthume). Au même titre que l'innovation ne devient « in-novation » qu'une fois que les utilisateurs se sont approprié (par exemple, par détournement, braconnage, catachrèse...) la « novation ». »

« Si on a déjà une idée du projet [i.e. une idée préconçue, une route déjà tracée], ce ne sera pas une création. »

« [Dans mon travail de création], je crée des processus pour encourager la perte de repères et ainsi sortir des schémas mentaux habituels. »

« La perte ce n'est pas la folie. »

« Je m'intéresse plus à ce que la personne ne dit pas, c'est-à-dire ce qu'elle ne s'autorise pas dans son corps. Quels sont les paradigmes sur lesquels elle bloque ? »

« Je cherche à saisir la personne dans sa complexité organique (et non mécanique). »

« Qu'y a-t-il en commun de prime abord entre le danseur et le designer ? Le corps. Ensuite il y a le travail de la forme, du rythme, de l'énergie. »

« L'innovation doit être saisie dans son contexte. Une innovation sans contexte n'a pas de sens. C'est la même chose pour une création chorégraphique en danse. »

« Le corps est une antenne d'informations – à l'image d'une télévision traversée par des programmes – qui ne capte que 95% des signaux qui s'offrent à lui. Au carrefour des indulgences du moment. »

« Si on ouvre la télévision [i.e. le corps], on ne trouve pas une suite d'images, mais un ensemble de composants électroniques. »

« Le design (comme pas mal d'autres disciplines) gagnerait à connaître davantage ce qui se cache derrière le mot « corps ». »

« On pense le corps comme une animalité et on l'écarte ainsi de toute considération. On crée un outil et on pense que l'on pense comme cet outil. Ce qui est une erreur. »

« Comme tout s'apprend par l'expérience, l'être humain doit s'ouvrir à des expériences pour lui faire comprendre qu'il n'est pas ce qu'il croyait. »

« Je pense que l'on pourrait envisager la formation des créateurs avec un travail sur le corps. Par exemple, si on veut faire travailler un peintre sur la couleur, il faut l'imprégner [corporellement] dans ce « matériau ». »

« La vraie démarche de création se fait par l'imprégnation (i.e. l'immersion). »

« Souvent, quand on est face à un problème, on prend l'autoroute. »

« La capacité à s'informer, à traiter « correctement » l'information, se cultive. »

« À l'image de l'idiot, il faut se placer dans un état d'éveil pour voir les petits chemins, à défaut des autoroutes qu'empruntent la plupart des gens. »

« Un créateur est mal placé pour savoir qu'il est en train de découvrir quelque chose. »

« Il ne faut pas voir une résolution de problème comme un saucisson dans lequel on associe des morceaux connus. »