

CHAPITRE 4

MOTION CARVING : PROCÉDÉ D'ANIMATION EXPÉRIENTIEL

4.1. PRÉSENTATION DE L'OUTIL

Travailler l'espace-temps plutôt que l'image, tel est le but souhaité des outils à imaginer. Le terme *motion carving* a été choisi pour nommer le nouveau procédé d'animation dû à l'impression qu'il donne de sculpter l'espace-temps. Les principaux défis rencontrés en tentant d'inventer ce procédé d'animation performatif en temps réel traitaient du temps et de l'espace ce qui implique de : (1) choisir un concept de temps, articuler sa représentation et son traitement, (2) réfléchir la transposition spatiale de l'animateur et la somatisation du processus d'animation, et (3) élaborer une interface qui lierait les deux concepts (temps et espace).

Avant d'aborder la recherche d'un nouveau paradigme spatiotemporel de l'animation, il convient de souligner que le temps et l'espace n'ont rien de concepts clairs ni formellement définis. Prenons par exemple deux citations de Bergson et Couchot qui se contredisent sur la nature du temps. Pour sa part, Bergson affirmait que « le temps, entendu au sens d'un milieu où l'on distingue et où l'on compte, n'est que de l'espace » (Bergson, 1889, p.68), alors qu'Edmond Couchot affirmait plus récemment que « le mètre [...] est défini depuis 1983 comme « la longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée d'un 299 792 458^e de seconde. » Le temps sert désormais de référence à l'espace » (Couchot, 2007, p.190). Nous constatons donc dès lors qu'il existe de nombreuses manières de représenter le concept de temps et certaines théories s'opposent à ce sujet. S'y intéresser peut devenir déroutant. La présente recherche ne vise aucunement à proposer une nouvelle définition du temps mais plutôt à s'approprier une conception de la dimension temporelle plus propice à l'animation performative que le temps absolu.

4.2. ANIMER EN TEMPS RÉEL

Comparons le temps cinématographique au temps de la musique. D'une part, ces deux concepts partagent plusieurs similitudes. Peut-être pourrait-on dire que l'animation est comme

la musique (mais sans le bruit), puisqu'au second degré, cette phrase cache une certaine vérité si l'on voit la musique comme l'arrangement de fréquences sonores habitant l'espace dans le temps, alors que le mouvement serait l'évolution de corps habitant l'espace dans le temps. Cela étant, le différent traitement du temps observé dans ces deux disciplines marque entre elles une distinction majeure. En musique, le temps est un flot continu composé « des temps » qui défilent (« Une – deux – trois ; Une – deux – trois... ») et sur lesquels on file comme sur un train qui passe. Le temps n'est pas arrêté, pas plus qu'il n'est présenté comme une séquence de moments statiques et vides qui attendent qu'on les remplisse de leur contenu. La musique se mesure en « temps » sur lesquels le contenu (les notes) est déposé. Mais contrairement aux images d'un film (qui contiennent les poses d'une animation), les temps ne « contiennent » pas les notes; les temps ne font que porter la musique (sur une « portée »). Cette différence est nettement ressentie entre l'acte de jouer de la musique et celui d'animer. À mon avis, cette distinction est étroitement liée à la nature performative de la musique.

En outre, musique et animation divergent aussi par la conception de leur composante la plus granulaire. La plus petite constituante de la musique, la note, n'est presque qu'aucun intérêt en soi; les notes prennent leur sens lorsqu'elles forment un ensemble. Par opposition, l'animateur confère à la pose (ingrédient de base de l'animation) une réelle finalité esthétique. L'extrait de conversation entre Richard Williams et Frank Thomas cité ci-dessous traite d'animation 2D (dessin sur papier) mais il pourrait tout aussi bien s'agir d'animation 3D par ordinateur, puisqu'il traduit l'un des dogmes de l'animation en soi, la « pose clé » :

You can spend time on these keys. I remember once visiting Frank Thomas and he was drawing a cat. « Damn it, » he said. « I've been working all day on this damn drawing – trying to get this expression right. » I was shocked. All Day! Wow! That was the first time I ever saw anyone working so hard on a single drawing. How was he ever going to get the scene done? Finally, the penny dropped. « Of course, stupid, its his key! » It's the most important thing in the scene! He's got to get *that* right! And it was encouraging to see anyone that great struggling to get it right!²⁰

²⁰ Williams, R. (2001) *The Animator's Survival Kit: A Manual of Methods, Principles, and Formulas for Classical, Computer, Games, Stop Motion, and Internet Animators*. Faber and Faber, p.60.

Ainsi à travers la pose clé, appelé *instant privilégié, remarquable* ou *singulier* dans *L'image-mouvement* (Deleuze, 1983, p.15), une importance cruciale est accordée à la pose qui structure l'action. Animer devient une suite de petites fabrications, des poses longuement manipulées et polies. L'animation n'a jamais pu devenir un art performatif vu le temps considérable que requiert la création d'une pose (comparativement au bref instant que dure la production d'une note de musique). Le temps mis à produire chaque pose provoque une dissociation entre « durée vécue » d'un mouvement et « durée d'interprétation » d'un mouvement en animation, alors que l'interprétation d'une pièce musicale place le musicien en adéquation avec la durée vécue du morceau qu'il joue et qu'il entend.

Alors peut-être que notre procédé d'animation performatif devrait s'inspirer de la musique jouée en direct, afin de s'inscrire dans la durée et le temps qualité. Il faudrait pour cela que nous adaptions les éléments suivants : (1) ne pas chercher à remplir des cases homogènes à intervalles réguliers, (2) enregistrer le mouvement déposé sur le temps qui passe, (3) désacraliser la pose et mettre l'accent sur l'ensemble sur la séquence, (4) percevoir le mouvement que l'on crée simultanément à l'acte de le créer, et (5) produire les poses en temps réel.

Produire les poses en temps-réel est un point qui indique une grande rupture avec le procédé d'animation image par image. Chaque pose ne sera plus manipulée de façon arrêtée, mais l'action sera enregistrée à la volée. Comme pour le musicien qui entend immédiatement chaque note qu'il joue, animer signifiera voir instantanément bouger son personnage. La rétroaction sera immédiate. Tel que défini par Couchot, en situation en temps réel, le dialogue humain-machine se fait sans délais perceptibles aux yeux de l'observateur si bien que l'action et la réaction peuvent s'enchaîner sans attendre. Le temps réel permettra donc à l'animateur d'inscrire l'acte de créer sur le fil la durée et le fait d'animer prendra une forme performative. Par ce traitement du temps, l'animateur quittera sa posture de spectateur passif pour devenir acteur, ou plutôt agent qui est en interaction. Placé en situation d'action et de réaction constantes, le créateur ressentira le temps de son animation au lieu de le mesurer objectivement. Vivant le mouvement créé, l'évaluation du temps deviendra de type qualitatif

plutôt que quantitatif. Couchot affirmait que « Le temps réel s'hybride avec le propre temps de l'interacteur, subjectif car il dépend de l'action de ce dernier » (2007, p.207). Par le passage du temps cinématographique au temps réel, nous réussirions donc à passer du temps mesuré, homogène, quantité, objectif, au temps durée, qualité et subjectif. La dimension temporelle du mouvement est vécue plutôt que d'être aplatie.

C'est pour inscrire le procédé d'animation dans cette temporalité que le choix s'est posé sur des technologies du jeu vidéo et des moteurs 3D en temps réel (spécifiquement dans ce cas-ci, Unity3D). Le choix de délaisser les logiciels d'édition 3D traditionnels (MAYA, 3DS MAX, Blender, Cinema4D, etc.) tient à leur usage qui est resté pris dans le paradigme cinématographique. La création ne s'y fait pas dans la durée du mouvement représenté. L'artiste se désynchronise du geste qu'il crée. Ces logiciels laissent le créateur dans une posture de spectateur entre chacun de ses clics de souris. Bref, bien qu'ils aient une interface affichée en temps réel, ces logiciels n'offrent pas un procédé de création en temps réel. À l'opposé, lorsqu'on joue à un jeu vidéo, par exemple, on peut aller jusqu'à créer sa propre histoire en la vivant. Par ses facultés de simulation, le moteur 3D en temps réel permet à l'utilisateur de faire l'expérience des situations qu'il génère. Ce dernier est placé en constante posture d'interaction. Cependant, le grand défi ici allait être de camper le procédé de création en plein mode de simulation (*run time*) afin que l'animateur soit en synchronie avec le mouvement qu'il crée et non d'utiliser le moteur 3D en temps réel en mode éditeur, car cela reviendrait à retomber dans le même schème que les logiciels d'édition 3D traditionnels évoqués plus haut. Il était donc impératif, dès le départ, de bâtir les outils comme s'il s'agissait des fonctions d'un jeu vidéo.

4.3. CONCEPT DE TEMPS RÉCURSIF EN ANIMATION

Le temps réel affranchirait le procédé d'animation de la temporalité cinématographique. Toutefois en optant pour cette représentation du temps, la difficulté d'animer venait de se complexifier. Les trois questions suivantes en découlent : Comment peut-on manipuler toutes les parties du corps d'un personnage en même temps, en temps

réel?, Comment produire un mouvement précis, en temps réel?, Comment pallier l'erreur impromptue du geste spontané? À noter qu'ici on n'aborde même pas la forme de l'interface qui fera l'objet de questionnements futurs.

Une fois de plus, c'est du côté de la musique que la réponse se trouvait. L'inspiration est venue d'un souvenir, soit celui d'un artiste observé au Café Dépanneur, un midi en 2012. Après s'être installé, cet artiste a commencé à produire un rythme avec sa bouche et en tapant doucement sur sa guitare, puis il s'est arrêté, mais le rythme qu'il venait de composer s'était poursuivi car il l'avait enregistré. Ce rythme jouait maintenant en boucle, automatiquement. L'artiste a alors émis deux notes avec sa guitare, en suivant le rythme ; les notes rejouèrent en boucle dès qu'il les eut créées. Il ajouta ensuite une autre série de notes à la guitare (qui sont alors passées en boucle avec tout le reste), puis l'artiste s'est arrêté, a prêté l'oreille à la séquence de sons accumulés jouant en boucle et il s'est mis à chanter sur cette musique qu'il venait de composer. Ce musicien utilisait une *Loop Station* qui est un dispositif qui permet d'enregistrer de multiples pistes et de les rejouer en boucle automatiquement en les superposant les unes aux autres. En employant ce dispositif, un artiste solo peut créer en quelques secondes toutes les trames d'une musique complexe. L'acte de créer se déroule non seulement en temps réel, mais il s'effectue aussi en temps superposés. C'est un mode de création récursif et itératif. Cette méthode engendre une nouvelle structure faite de couches. Cette réorganisation stratifiée de la durée devient alors une nouvelle forme à explorer, résultant directement de la temporalité du procédé.

Cette approche récursive, transposée à un procédé d'animation se déroulant en temps réel, réduirait la pression sur le travail performatif en repassant le mouvement en boucle et en déclinant sa création sur plusieurs pistes de reprises et de manipulations itératives. Plus besoin de tout faire bouger en même temps. Cette approche réduirait aussi les inconvénients dus à l'imprécision du mode de production en direct puisque de toutes façons on repassera sur les erreurs au besoin. L'animateur vivra donc plusieurs fois le même mouvement en boucle. Il repassera sur le même fil de temps, comme un potier voit la même terre glaise lui glisser sans cesse entre les doigts pendant qu'il tourne un bol. L'animateur sera campé dans la durée du

mouvement, mais sans y être pris de façon linéaire. Il reverra en boucle un échantillon de présent qu'il pourra façonner et remixer à chaque passage, à la manière d'un musicien employant une *loop station* pour créer sa musique. L'animateur évoluera dans un temps récursif.

Ce léger glissement du concept de temps dans lequel les outils d'animation sont dorénavant situés entraîne un changement fondamental du procédé et de l'objet créé. Le mouvement est créé non pas d'un bloc, mais constitue plutôt une sorte de composite fait de multiples couches spatiotemporelles. Par exemple, l'artiste peut regarder l'animation de cycle de marche qu'il a créé et évaluer le hochement de tête avant-arrière qui s'y produit. S'il le souhaite, l'artiste peut enregistrer une nouvelle couche de hochement de tête au balancement plus ample; pour ce faire, il n'a qu'à saisir la tête du personnage (tel une marionnette) et bouger cette dernière en plein synchronisme avec l'animation qui continue de jouer, cela tout en enregistrant le mouvement qu'il est en train de générer. Une fois enregistrée, la nouvelle couche de hochement de tête est superposée aux mouvements de tête précédents. Peut-être alors se l'artiste rendra-t-il compte que la tête n'a pas de balancement gauche-droite pendant le cycle de marche? Pour pallier à ce manque, l'artiste n'a qu'à en ajouter un en saisissant à nouveau la tête du personnage pour créer son mouvement en la manipulant au rythme de la marche. Cette fois, il s'agira pour l'artiste d'isoler la rotation gauche-droite. Ainsi, le mouvement n'est pas contaminé par des rotations sur les autres axes et le hochement avant-arrière animé quelques secondes plus tôt est conservé, donc demeure intact. Parfois, le simple fait de « tracer » d'un seul geste le déplacement d'un coude, ne serait-ce que sur 0,2 secondes, afin qu'il précède la main qui s'élève, même un léger détail de la sorte peut changer toute la charge d'un mouvement. On peut procéder ainsi pour toutes les parties du corps, pour chacun des gestes et leurs accents. Le mouvement cesse alors d'être monolithe pour devenir composite. Comme la musique, le mouvement est dorénavant constitué de plusieurs pistes ; il s'agit d'un mouvement choral dont chacune des couches ne signifie rien en soi, mais qui prend tout son sens avec l'ensemble. Le mouvement global sera constitué d'un amalgame de mouvements superposés et fondus les uns aux autres. Comme on peut le lire dans le journal de recherche

en survolant le texte *Remixing the Shape of Void*, écrit en 2015, le mouvement devient matériau composite :

Breaking motion down to basic samples to be added and remixed together is to approach movement like we would for carbon, or aluminum, treating an intangible form as we would a concrete matter. Considering an immaterial element to be shaped, molded and molten into an ethereal compound. Observing composite structures of ephemeral nature and feeling artefacts of impalpable textures. Woven like fabric made of space time threads, existing through fleeting sculptures, motion is visual music, it's the shape of void.²¹

C'est ici que le procédé diverge fondamentalement de l'animation image par image qui s'appuie sur les douze principes de l'animation, édifiés par les « 9 old men » et érigés depuis en dogme à travers la discipline de l'animation. Ces douze principes (*anticipation, squash & stretch, arcs, follow-through & overlap, ease-in/ease-out, timing, exaggeration, secondary action, staging, pose to pose & straight-ahead, appeal, et solid drawing*) (Thomas et Johnston, 1981, p.47) sont utilisés pour structurer le mouvement. Cette approche est l'approche théorique de la discipline et c'est par ces douze concepts que l'on analyse le mouvement pose par pose et qu'on le recompose. Le langage des douze principes est directement lié à la pose, à la représentation du mouvement par une suite d'images distinctes et arrêtées qu'il faut lier par l'intervalle. À l'opposé, le procédé récursif offre de reconsidérer radicalement la structure du mouvement, non pas en une suite de poses dictées par douze principes inventés dans les années 1930, mais une fusion de formes spatiotemporelles qui s'entremêlent et se superposent. Ainsi, le procédé récursif est en totale rupture avec l'animation image par image. Le mouvement structuré en couches créées par un procédé récursif tranche aussi avec l'approche méthodologique des outils numériques disponibles de nos jours et leur manière de structurer le mouvement. Dans un logiciel d'édition 3D traditionnel, l'animation se divise en trois axes dimensionnels (x, y, z) par types de transformation (translation, rotation, *scale*), un axe temporel et il se compose d'une seule piste. Il existe bien sûr des outils permettant de superposer plusieurs pistes afin de faire le montage de différents morceaux d'animation (notamment dans *Motion Builder*, dont les outils du genre sont les plus évolués), mais la

²¹ Annexe 1 : *Remixing the Shape of Void* (2015)

déclinaison du mouvement en couches de vitesses, de tranches de rythmes et autres ingrédients isolés n'existe pas en animation 3D. Toutefois, l'animation procédurale telle qu'appliquée dans le jeu vidéo s'en rapproche. Par exemple, en paramétrant séparément du reste la rotation automatisée du torse et de la tête vers un point d'intérêt, ou encore en appliquant une pose atténuante sur l'ensemble de la colonne vertébrale d'un personnage afin de teinter toutes ses animations d'un sentiment de déprime et de tristesse. Cependant, ces exemples constituent plutôt des techniques de montage non-linéaire procédurales et non un procédé de création en soi. De plus, le paradigme qui dicte la création de ces animations modifiées de manière procédurale est celui de l'animation image par image soutenue par les douze principes de l'animation.

En dehors de l'animation, on peut observer d'autres manières de réfléchir le mouvement et de se l'approprier en vue de la création. Mais le mouvement composite constitué d'une fusion de couches récursives trouve peu de similitudes chez les autres disciplines. En mime, Decroux définit le mouvement par les dynamo-rythmes (diverses manières de bouger variant l'attaque, la vitesse, etc.). Le mime expose aussi les axes de rotation des parties du corps, ce que fait encore plus spécifiquement la théorie Laban tel qu'employée pour décomposer le mouvement par axes de rotation et translation dans l'espace rappelant la représentation des transformations spatiales employée dans les logiciels d'édition 3D. Bien qu'elles datent de plus de cent ans, les études sur le mouvement de l'air et de la fumée effectuées de 1899 à 1901 par Marey présentent les images ayant le plus de similitudes avec l'observation du mouvement à travers ses couches. Étienne-Jules Marey traitait le mouvement dans sa durée, cela malgré l'emploi de la photographie et de l'image fixe. En ce sens, son approche dialoguait d'ailleurs avec celle de Eadweard Muybridge, qui est son contemporain, qui tendait à voir le mouvement à travers le prisme mécaniste du temps homogène²². Puis il y a les arts vivants dans lesquels le mouvement s'effectue de manière performative. Bien que je

²² Tel que le démontre M. Braun (1992) dans son ouvrage *Picturing Time: The Work of Étienne-Jules Marey (1830–1904)* par l'opposition des chronophotographies de Marey au dispositif multi-caméras de Muybridge qui annulait toute perception de l'espace traversé par le sujet et toute notion du passage du temps.

ne sois pas spécialiste du domaine de la danse contemporaine, du théâtre et de la performance, je suis certain qu'il existe des artistes au sein de ces disciplines qui abordent (ou qui ont abordé) le mouvement comme étant un composite fait de plusieurs couches. Les exercices de Grotowski, par exemple, s'en rapprochaient lorsque des parties de mouvements étaient isolées et répétées sans cesse, et exposées en tant qu'ingrédient. Si ce type de pratique dans les arts vivants vise de décomposer le mouvement, il est intéressant d'y voir une façon de le composer : détacher chaque couche de mouvement de son temps vécu et de son ensemble, cela tout en montrant simultanément toutes les couches restituant un composite.

4.4. MIXAGE DES DONNÉES NUMÉRIQUES

En 2016, le Musée des Beaux-Arts de Montréal présentait une exposition dédiée à Rodin. Le concept tournait autour des « secrets » de l'atelier de ce sculpteur. En allant voir son exposition, on était frappé par son approche fondée sur le remixage de portions de corps existantes. Rodin se faisait des dizaines de moulages de petite taille en plâtre représentant diverses parties de corps, détachées. Il les laissait trainer un peu partout dans son atelier. Quand il voulait composer une pièce, il attrapait quelques moulages et les amalgamait, remplaçant un bras par un autre, cherchant une jambe pliée qu'il inverserait pour changer la composition, etc. Lorsqu'il était satisfait, il les figeait ensemble avec un peu de plâtre et son « remix » servait de maquette à la statue pleine grandeur que ses ouvriers allaient produire. Rodin était un artiste du remix.

La découverte des méthodes de Rodin est devenue une source d'inspiration pour les procédés d'animation. Et si l'on prenait un mouvement de bras disjoint, isolé du reste, pour l'amalgamer au reste du mouvement d'un corps? Si l'on détenait des outils de synchronisation et d'harmonisation rythmique dans le but de fondre les mouvements de membres distincts en une seule qualité de mouvement? Quel effet esthétique en ressortirait? Qu'est-ce que cela permettrait d'exposer sur l'identité d'un mouvement, son unicité, sa texture propre ou alors sa trivialité? Bien sûr il y aurait aussi le gain de temps à procéder ainsi car le fait de prendre un mouvement préfabriqué serait plus productif, ne serait-ce que pour s'en servir à titre

d'ébauche. Ces réflexions se sont accompagnées d'une prise de conscience : En réalité, les mouvements de nos articulations dans la vie courante ne sont-ils pas des répliques les uns des autres? Hormis la vitesse de mon action, lorsque je plie mon coude, mon geste est peut-être un nouveau geste, mais l'action de plier le coude est, à peu de choses près, la même action que la dernière fois où j'avais plié le coude. De là, cette réflexion m'a amené à rédiger une nouvelle entrée dans mon journal de recherche :

Body motion is a constant repetition. All an elbow can do is to pivot on one axis; bending our arm is to redo what we have done hundreds of times, each day of our life. A new movement never happens, only replicas of the same moves, over and over again. What changes is the way to remix motion. Body motion is a constant remix. Moving is remixing.

Sequencing gaits, steps and blinks is our constant performance. Using a finite number of movement samples, motion is created live, like a perpetual MJ set. Rhythm, tone, volume and sample choices will drastically change the feel of a given set. Everybody is a performer. Everybody remixes chosen motion samples with their specific filters, their special twists, their own style, remixing an expression of self in a music-less dance of no artistic pretention. Through sequencing and remixing, motion samples become a performance to express inner states and translate soul. It becomes movement.²³

Deux méthodes furent ainsi prévues pour remixer le mouvement dans un procédé d'animation en temps réel récursif : (1) le montage de séquences, et (2) le séquençage en temps réel. La première approche ressemble particulièrement au montage vidéo (tel que pratiqué avec *iMovie* ou *Adobe Premiere*, par exemple). La création se fait par manipulation d'extraits et de séquences disposés sur des pistes superposées (*tracks*), selon que l'on déplace les extraits dans le temps pour en modifier l'enchaînement à notre guise. Il est intéressant de considérer une telle méthode dans le contexte de *Motion Carving* puisque le mouvement y est déjà structuré en couches (similaires aux *tracks* d'un logiciel de montage). Il serait donc facile de concevoir des outils permettant de déplacer des segments de mouvements sur une ligne du temps. Le but serait par exemple d'ajouter un balancement de bras sur une marche. Pour ce faire, on pourrait d'abord choisir le type de balancement

²³ Annexe 1 : *Remixing the Shape of Void* (2015)

voulu parmi une variété d'échantillons de balancements de bras (militaire, mou, réservé, fâché, etc.). Une fois le choix fait, il ne resterait plus qu'à poser l'échantillon de mouvement sur une couche d'animation et de le synchroniser avec l'instant souhaité. Au besoin, on pourrait aussi l'étirer ou le couper afin de mieux l'intégrer au reste, comme cela se fait dans tout logiciel de montage vidéo. La différence ici cependant, c'est que le montage ne concerne pas un extrait de film fermé sur sa propre finalité, mais bien un extrait de mouvement devenant l'une des couches du composite, un élément qui se fondera au reste. La seconde approche, inspirée du jeu vidéo, vise à remixer le mouvement en temps réel. Il s'agit de répliquer le fonctionnement d'une machine à états et les embranchements des systèmes d'animation (*blend-trees*) employés dans un moteur 3D temps réel. Ces outils évaluent les entrées de données (*inputs*) selon les conditions programmées, ce qui provoque une réaction (*output*). Dans le cas présent, l'*output* est une animation déclenchée automatiquement, alors que l'*input* peut avoir été n'importe quelle donnée issue d'une simulation ou d'un usager. Dans un jeu vidéo par exemple, il se pourrait que mon personnage interactif lève le bras lorsqu'on appuie sur le bouton de sa manette. Dans cet exemple, si nous avons enregistré le mouvement effectué par le personnage, une animation aurait été créée. Cette technique gagne en popularité dans les studios d'animation. Avec le perfectionnement du rendu offert par les moteurs 3D temps réel, les outils traditionnellement réservés au jeu vidéo sont de plus en plus détournés pour des finalités qui excluent l'interaction. Par exemple, la compagnie montréalaise *Digital Dimension* produit depuis 2018 des émissions de télé animées entièrement dans *Unreal* qui est un moteur de jeu vidéo 3D. Cependant, bien que l'intérêt de travailler ainsi soit évident, l'intention de la présente recherche est ailleurs. Au lieu d'utiliser cette méthode pour enchaîner des animations existantes dans le but d'en faire une séquence, l'intention est bel et bien d'animer chaque partie du corps du personnage par le remix de composantes morcelées, à l'instar de Rodin qui composait ses pièces par l'amalgame de bouts de corps. Pouvoir composer une

marche en sélectionnant un échantillon de mouvement de bassin pour le déclencher en temps réel au moment de son choix, puis en le ralentissant à sa guise, en temps réel toujours. Puis, alors que l'animation tournerait en boucle, pouvoir choisir un roulement d'épaules à synchroniser au bassin, en temps réel. Alternier ensuite entre différents dodelinements de tête en les déclenchant tous l'un après l'autre sur le reste du mouvement torse-bassin, jusqu'à ce qu'on en trouve un qui nous plaise. Il serait ensuite possible de choisir des mouvements de jambes, allant même jusqu'à mixer, à faible pourcentage, l'extrait d'un mouvement de *kick* au bout de chaque pas. Le fait de déplacer le personnage dans l'espace activerait aussi le mouvement de marche des jambes, automatiquement, comme dans tout bon jeu vidéo. Il ne resterait alors que le balancement des bras à trouver dans la banque de mouvements de bras. L'animation créée serait ainsi une sorte de « Frankenstein-mouvement », c'est-à-dire un collage fait d'échantillons de mouvements disparates ou autrement dit une gestuelle pastiche. À terme, il serait aussi intrigant de mêler l'intelligence artificielle à tout cela.

Cette méthode de travail (qui ressemble à celle d'un DJ) s'ajouterait à la création de mouvements récurrents détaillés précédemment (qui s'opèrent davantage comme un marionnettiste). Les deux procédés peuvent être complémentaires, chacun ayant ses avantages et ses utilités. Les deux méthodes peuvent aussi être utilisées ensemble afin d'ouvrir les possibilités de création et les subtilités d'édition. Le plus souvent, le remix servirait d'ébauche à retravailler, une bonne fondation de mouvement servant de base au travail plus libre et plus gestuel de marionnettisme.

En plus de présenter un moyen rapide d'animer, le remix d'échantillons de mouvement ouvrirait d'intéressantes perspectives de création. Au moment de noter ces réflexions au sujet du remix de mouvement, les idées se sont mises à dévier vers l'animation abstraite qui pourrait en découler :

Adding motion samples together, they gain purpose and meaning. But this can also result in cacophony. Meaning can be stripped away from a remix through the act of remix itself. Although motion samples can be abstract or figurative, even the most representative and significant

motion samples can become devoid of meaning and result in complete abstract motion when molten into each other. This opens a great window to motion abstraction and direct work on the motion matter itself. Appreciating motion for motion, without referring to what motion can mean, or, letting it mean 1000 things for 1000 pair of eyes. Taking it away from its purpose and meaning makes exploring motion phenomenology possible: Having our senses decide what to make of a motion artifact.²⁴

4.5. INCORPORATION DE L'INTERFACE

Avec le travail sur l'interface débute l'application des idées et concepts n'ayant fait l'objet jusque là que de réflexions, de recherches et de quelques expérimentations. Il s'agissait d'un difficile point de départ puisque l'interface posait en elle-même un problème épineux : procurer l'expérience du mouvement animé dans l'espace et la durée.

En rompant avec le « faux mouvement » (Deleuze, 1983, p.10) engendré par « l'illusion cinématographique » (Bergson, 1907, p.735) et perpétré par le procédé image par image, le défi était de réussir à « sortir l'animation de l'écran ».

Considéré sous l'angle de la physique, le mouvement occupe quatre dimensions, soit trois dimensions spatiales et une dimension temporelle. Face à cela, l'écran pose problème, puisqu'il ne s'agit que d'un plan bidimensionnel qui simule la tridimensionnalité spatiale par l'effet optique de perspective. En ce sens, un écran montrant une scène 3D n'a rien de plus tridimensionnel qu'une peinture sur toile par De Vinci; il s'agit d'une représentation de l'espace, mais ce n'est pas l'espace car on ne peut pas y situer une action. De son côté le temps cinématographique, qui se mesure en une suite régulière d'images arrêtées, réduit la durée à un instant suspendu, ce qui a ainsi pour effet d'aplatir la dimension temporelle. À travers le procédé d'animation image par image sur écran, il ne subsiste donc que deux des quatre dimensions du mouvement.

Une fois ce constat établi, nous ne sommes pas plus avancés. Une série de questions en découle : Est-il réaliste d'envisager animer sans support visuel? Existe-t-il des supports visuels qui ne soient pas des écrans, mais qui englobent plutôt le spectateur, une projection, une immersion dans le mouvement, un dispositif comme la *Satosphère*, peut-être, ou bien la

²⁴ Annexe 1 : *Remixing the Shape of Void* (2015)

réalité virtuelle?, Comment s'effectueraient la manipulation des objets à animer dans chaque cas?

Effectivement, pour être en mesure de choisir un substitut convenable à l'écran, il faut répondre simultanément à une autre question d'interface, soit le remplacement de la souris d'ordinateur qui est un dispositif d'interaction proposant lui aussi une représentation spatiale limitée. La souris offre une excellente dextérité de translation sur l'axe x et y, mais l'axe z n'y figure pas. Cette interface a été parfaitement conçue pour correspondre à l'écran et à son système de coordonnées affichables qui est lui aussi situé sur les axes x et y. Cette interface en a cependant hérité le désavantage du fonctionnement bidimensionnel, et encore, cela ne concerne que les translations. Pour ce qui est des rotations, la souris ne permet de manipuler les transformations que sur un seul axe, et cela maladroitement, qui plus est. Par ailleurs, la souris offre au moins une rétroaction constante en temps réel, ce qui permet un travail du mouvement dans la durée. Mais ce point positif n'est pas suffisant pour combler les lacunes du dispositif face au besoin des outils à développer ici.

Les alternatives existantes ont donc été évaluées. À l'annexe 2, le tableau « Évaluation d'alternatives à la souris comme choix d'interface » fait la synthèse de ces constats. Les points principaux qui en ressortent tiennent à l'ergonomie des manipulations performatives, la précision de la captation du mouvement, la correspondance spatiale des contrôles et du visuel affiché, le temps de latence de l'interface, la lourdeur technologique, l'accessibilité du dispositif et sa propagation auprès des utilisateurs. En gros, je cherchais un dispositif qui soit à la fois réactif, précis et accessible. La *Leap Motion* gagnait en popularité dans le milieu de la création numérique en se présentant comme un excellent dispositif d'interaction pour mains libres. Toutefois, les performances observées au fil des recherches n'étaient pas complètement satisfaisantes en raison de leur imprécision et aux importants problèmes de décrochage. Les gants interactifs semblaient être une meilleure alternative, cela bien qu'étant un peu plus encombrants que la *Leap Motion* qui pour sa part laisse les mains libres de tout équipement, cela car les gants interactifs étaient plus précis et plus fiables que la *Leap Motion*. Une vidéo montrant l'artiste musicale Imogen Heap utilisant des

gants interactifs pour moduler sa performance musicale par la simple action de ses mains constituait d'ailleurs un cas d'usage intéressant.

Figure 1 : L'artiste Imogen Heap et son interface de gants *Mi.Mu Gloves* ²⁵



Afin d'explorer plus en détails cette alternative, une rencontre a été organisée avec des chercheurs à l'OPTECH (un centre de recherche et développement en technologies de l'optique) afin de discuter avec eux de l'état de l'art concernant les gants interactifs à base de fibre optique. Le choix de cette interface a cependant été délaissé en raison de la complexité technologique qui menaçait d'occlure les autres facettes du projet..

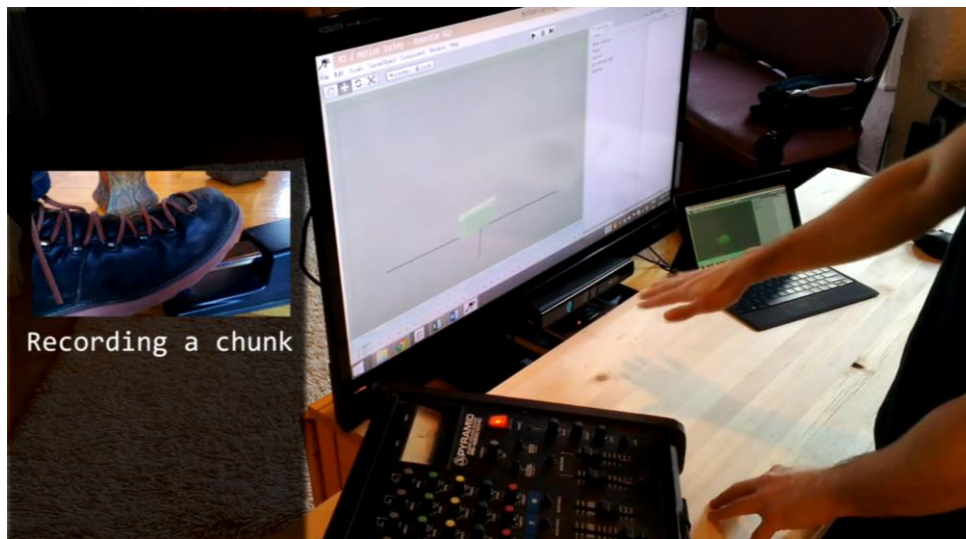
C'est donc sur l'interface MIDI et les contrôleurs audio que s'est arrêté le choix initial. Cette technologie robuste a été éprouvée au fil des ans. Leur usage pour la création rythmique et performative est répandu depuis longtemps chez les DJ; c'est d'ailleurs avec ce type d'interface qu'on travaille en *loop station*). L'abondance de contrôles offre une panoplie de possibilités d'interactions et cette technologie est relativement simple à brancher dans Unity3D. Il y avait là matière à expérimenter en profondeur et cela sans devoir attendre.

Les deux prévisualisations créées au cours de la recherche (celle « jouée » devant un groupe et celle qui a été filmée) avaient entre autres pour but d'explorer ce choix. Toutefois,

²⁵ Voir : [<https://www.youtube.com/watch?v=ci-yB6EgVW4>], source: DeZeen, 2014

l'objectif de ces simulations de travail n'était pas que la validation de l'interface, mais aussi de mieux se représenter le *flow* du travail récursif.

Figure 2 : Image tirée de la prévisualisation du travail récursif



Suite à ces prévisualisations, il convenait de passer à la réalité. Deux systèmes permettant de bouger des objets 3D dans Unity3D à l'aide d'un contrôleur MIDI branché ont donc été programmés. Le premier test était un simple jeu de *Pong*. On pouvait déplacer les « palettes » de *Pong* de haut en bas par le simple glissement de deux gradateurs. La manipulation était d'une réactivité surpassant les attentes. La deuxième expérience a été encore plus démonstrative : par une reprogrammation des interactions, la manipulation des potentiomètres et des gradateurs contrôlait, non pas une balle et des palettes, mais la rotation du bassin d'un personnage pendant qu'il marchait. Ayant appliqué une solution de cinématique inverse sur l'ensemble du corps du personnage, les rotations induites au bassin n'affectaient que ce dernier, alors que la colonne vertébrale ondulait pour s'adapter. Cette expérience était très concluante quant à la possibilité de fonder un procédé d'animation à partir de cette

approche. Cela permettait d'interpréter un mouvement de personnage en temps réel et de l'animer en agissant directement sur son corps au fil de son action qui se déroulait en direct. Le mouvement se réalisait facilement avec un niveau de contrôle très précis. Par contre, les fonctionnalités d'enregistrement du mouvement généré étaient encore absentes.

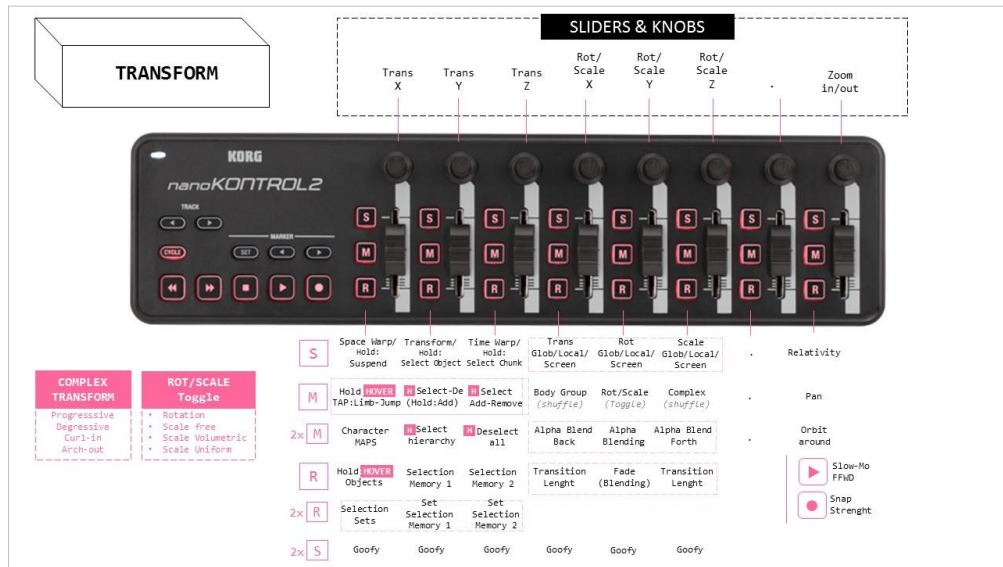
Figure 3 : Animation du bassin en temps réel ²⁶



Le travail de design d'outils s'est ensuite accentué. Tout se basait sur l'interface faite de contrôleurs audio. Un contrôleur spécifique a même été choisi (le *KORG NanoKONTROL2*) en raison du type de contrôles qu'il offrait et son interface abondante (huit gradateurs, huit potentiomètres, 35 boutons) tout cela sous forme compacte et pour un prix raisonnable (70 \$). C'est donc sur le gabarit de ce contrôleur que le premier design d'interactions a été plaqué.

²⁶ Voir : [<https://vimeo.com/135800789>], source: Vimeo, 2015

Figure 4 : Design d'interface utilisant le KORG NanoKONTROL2



Ce n'est qu'avec l'aide de programmeurs spécialisés que l'implémentation de cette interface a été rendue possible. La programmation ne portait pas que sur l'interface puisque que tout était à bâtir : il fallait élaborer le modèle de données, programmer la fonction d'enregistrement, gérer les transformations spatiales en temps réel, etc. Au fil des versions de l'outil, l'expérimentation du procédé suivait son cours. Toutefois plus les tests avançaient, plus l'usage de contrôleurs audio comme interface semblait posait quatre problèmes principaux : (1) les gradateurs (et certains potentiomètres) avaient un mouvement limité, (2) la rotation des gradateurs et des potentiomètres offrait une certaine résistance de manipulation qui interférait dans la précision des mouvements, (3) l'effet des gradateurs et des potentiomètres était restreint à un seul axe, et (4) l'objectif de s'affranchir de l'écran comme support visuel n'était toujours pas atteint.

À la limite, les autres problèmes n'étaient tous que des enjeux d'ergonomie. Mais la confrontation persistante de l'action performative à une représentation spatiale bidimensionnelle du mouvement amputait la capacité de l'artiste à ressentir l'animation qu'il créait et à s'y projeter. Certes, nous avons franchi une étape importante par l'ajout d'une des dimensions précédemment manquantes au mouvement animé (soit le temps) puisqu'il était maintenant possible d'animer en temps réel. Par ailleurs, bien que la synchronie aie été

accomplie, il y avait toujours la présence d'une dysharmonie spatiale. Il convient ici d'exprimer la portée de cet enjeu en toute subjectivité, en tant qu'artiste. Cette explication à la première personne est non seulement importante à la compréhension de la recherche, mais cohérente avec celle-ci puisqu'elle traite justement de la réappropriation de l'expérience subjective du mouvement dans le processus de création. En ce sens, cette dysharmonie spatiale était ressentie de l'intérieur et j'en fais part à partir de mon expérience personnelle. Je ne pouvais m'envelopper ni du mouvement, ni de l'espace de mon personnage. Je ne me situais pas dans son action, puisque celle-ci était affichée sur un écran au lieu d'habiter un espace que j'aurais partagé. J'étais cependant habitué à l'écran. L'écran était présent tout au long de ma vie. En tant que spectateur, je suis habitué de me projeter dans l'action qui s'y affiche. De plus, j'ai animé de nombreuses années sur un écran. Je suis accoutumé au contrôle d'objets et de personnages dont je suis séparé par un plan invisible infranchissable. Malgré cela, depuis que j'avais acquis la capacité d'animer en temps réel, mon corps résistait soudainement à l'écran. La dissonance entre la posture d'acteur et de spectateur était trop étrange. Comme sous le coup d'un phénomène de l'ordre de la *uncanny valley* kinesthésique, mon corps rejetait plus fortement la représentation du mouvement qu'il pouvait maintenant vivre en l'animant, précisément parce qu'elle se rapprochait trop de la réalité sans réussir à l'atteindre.

La progression s'est poursuivie par des tentatives visant à envisager différentes formes de l'outil. C'est en résidence au centre *Pioneer Works*, le premier court-métrage entièrement animé en temps réel a été réalisé. Puis l'assistant du technicien de laboratoire technologique a présenté le *Dev kit* de *HTC VIVE* qui est un dispositif de réalité virtuelle encore en développement que le centre avait reçu un mois plus tôt. Dès le premier essai, il a alors été clair qu'il convenait de migrer les outils vers ce dispositif. Le kit se composait d'un casque, de deux contrôleurs pour les mains et de deux détecteurs de mouvement. En réalité, le *HTC VIVE* croise la réalité virtuelle et la capture de mouvement. Les deux capteurs placés aux extrémités d'une salle forment un volume de *mocap* en suivant le mouvement du casque et des contrôleurs de l'utilisateur. À sa sortie sur le marché, ce dispositif marquait une franche évolution face aux systèmes de réalité virtuelle qui étaient alors disponibles au grand public. Par

exemple : (1) Oculus Rift offrait de la réalité virtuelle interactive, mais sans motricité et sans contrôleurs (à moins d'utiliser une manette de jeu), (2) la Samsung Gear et ses émuls n'étaient en fait que de la vidéo 360, et (3) la *HTC VIVE* permet cependant de se mouvoir dans un lieu (la salle réelle), mais de se voir dans un lieu tout autre et dans lequel on se croit présent (l'environnement virtuel), ce qui donne l'impression qu'une dimension virtuelle chevauche celle qu'on habite physiquement (il s'agit alors de la superposition d'un espace virtuel à l'espace matériel). Cette dernière option s'imposait comme étant la voie à emprunter pour somatiser le procédé d'animation. À nouveau, la posture subjective est ici de mise afin d'exprimer le changement profond qui s'opérait : le mouvement animé ne sera soudainement plus emprisonné derrière un écran, il m'entourera, je serai enveloppé de l'espace de ce que j'anime. Soudainement, tout bascule car, par la réalité virtuelle, l'expérience que j'ai de mon espace est numérisée. Ce faisant, mon espace peut coïncider avec celui d'un personnage, mon corps peut habiter et partager l'espace d'un mouvement virtuel que j'anime pendant que je le crée. C'est là que se trouvait la clef.

4.6. SOMATISATION DU PROCÉDÉ DE CRÉATION

Poursuivant sur le même ton, la pleine portée de cette avancée de la présente recherche doit être exprimée davantage. En effet, grâce à cette possibilité de numériser ma présence dans un espace virtuel, je fais maintenant l'expérience du mouvement que j'anime. Ainsi, j'utilise le ressenti du rythme, de la vitesse, des élans et des inerties, ainsi que toutes les autres propriétés de mon mouvement. Je m'en sers dans le processus de création. Je n'anime plus une simple image statique dont la pose immobile me force à reconstituer mentalement son mouvement dans l'intervalle vers une prochaine pose, mais plutôt le mouvement que j'anime est tangible, il se déroule autour de moi et j'interagis avec ce dernier. L'animation ne fait plus passer le mouvement pour un phénomène pictural puisque j'anime en « sculptant » l'espace-temps couche par couche et je me déplace tout autour d'un volume constitué de vélocités et de trajectoires. Je ne suis plus séparé de mon animation par un plan

bidimensionnel annulant la profondeur et la temporalité du geste, je m'enveloppe du mouvement que je crée, je l'habite, tout comme il m'habite, et j'occupe le fil de sa durée.

Je n'anime plus qu'avec les yeux, j'anime avec mon corps. J'apprécie le mouvement que je crée par les sens du mouvement : ma proprioception, ma kinesthésie, ma mécanoception, mon équilibre, mes sensations haptiques, etc. D'un art visuel, l'animation devient art vivant. Il s'agit donc d'une performance.

Figure 5 : Preuve de concept du Motion Carving²⁷



Les premières fois où l'on côtoie des acteurs ou des comédiens qui s'apprêtent à jouer, il peut être surprenant de voir les étranges réchauffements précédant leur entrée en scène : des sautilllements, des cris, les frappes qu'ils se donnent le long du corps, ... « C'est pour que je sois dans mon corps, pour me sortir de ma tête » disent-ils pour expliquer ces rituels étonnants. Pour interpréter leur rôle et créer leur performance, ces artistes doivent être « dans leur corps ». Ils doivent allier psychique et somatique afin d'occuper l'espace et vivre le mouvement. De leur côté, les animateurs doivent eux aussi interpréter des rôles et livrer des performances, mais avec le procédé image par image, le travail de l'animateur se passe dans sa tête et non dans son corps ce qui a comme conséquence directe que le mouvement s'en

²⁷ Voir : [<https://vimeo.com/216727489>], source: Vimeo, 2017

trouve désincarné. Bien que l'action de bouger soit un fait physique, c'est par l'imagination que l'animateur crée le mouvement. Ce faisant, en restant pris dans le domaine du psychique, l'animateur s'ampute de sa sphère somatique et prive sa création de tout le bagage qui s'y rattache.

Étant des interprètes par procuration (cachés derrière l'avatar virtuel qu'ils animent) les animateurs doivent soustraire le physique de leur mouvement et n'en garder qu'un imaginaire désincarné. Et comme si le fait de ne pas être présents dans la performance qu'ils créent annulait toute importance d'en vivre la spatialité, l'expérience somatique est évacuée du travail d'interprétation des animateurs. En étant un phénomène mitoyen au temps et à l'espace, le mouvement marque notre présence physique, mais le mouvement est plus qu'une simple occupation de l'espace. Le mouvement, c'est l'expérience de la corporalité. c'est le *Moving-Thinking-feeling* de Stern et Massumi (Stern, 2013, p.4). Pour emprunter une fois de plus la posture subjective de l'artiste, disons qu'en animant par le mouvement plutôt que par l'image, je suis dans le corps au même titre que le sont les acteurs au théâtre. Je peux interpréter le rôle des personnages que j'anime en faisant l'expérience du moment qu'ils vivent.

4.7. DÉFIS RENCONTRÉS

Une fois la réalité virtuelle adoptée en tant que dispositif d'interface, Il est devenu assez facile, en couplant cette approche avec le concept de temps réel récursif, d'atteindre un premier stade de réalisation d'outils permettant de ressentir le mouvement à mesure que l'artiste le crée. Ne serait-ce qu'en saisissant un objet virtuel pour le déplacer dans l'espace, l'effet est frappant. Par ailleurs, il est plus difficile de composer un mouvement complexe et précis. De plus, la proposition d'un nouveau paradigme du mouvement animé requiert l'implémentation de concepts nouvellement formulés qu'il faut maintenant illustrer clairement. Les problèmes rencontrés se regroupent en deux catégories : (1) les questions touchant l'ergonomie et l'expérience usager, et (2) les défis technologiques.

Tableau 2 : Défis ergonomiques et technologiques du projet

ERGONOMIE ET EXPÉRIENCE USAGER
<ul style="list-style-type: none">• Comment représenter le mouvement déjà enregistré de manière à le distinguer du mouvement de notre manipulation actuelle?• Comment naviguer dans le temps aussi facilement que dans l'espace?• Comment représenter le mouvement en couches superposées?• Comment manipuler et éditer des couches de mouvements formant un composite?• Quel effet auront la dextérité et les limites biomécaniques de l'artiste sur le travail?• Dans quel ordre doit-on animer les parties d'un corps articulé dans un procédé récursif du type <i>loop station</i>? Comment ne pas déchirer le corps?• À quoi doivent ressembler les outils de mixage <i>in situ</i>?• Comment limiter la surabondance d'informations dans l'interface?
DÉFIS TECHNOLOGIQUES
<ul style="list-style-type: none">• Doit-on composer notre propre modèle de données pour s'affranchir des limites imposées par celui de <i>Unity3D</i>? Quelle forme devrait-on donner à nos données pour qu'elles restent légères tout en étant malléables?• Comment isoler le mouvement (translation, rotation) sur divers axes x, y, z?• Comment effectuer la ré-interpolation des données en temps réel?

De nombreux défis d'ergonomie comportent eux-mêmes des défis qui sont quant à eux technologiques en eux-mêmes. Les deux facettes du projet sont interreliées, ce qui représente d'ailleurs un défi en soi. De plus, il est parfois difficile de dire si certains défis ne sont pas en réalité les limites du procédé.