

Numéros / n° 6 - Techniques et méthodes innovantes pour l'enseignement de la musique et du traitement de signal

« Nouvelles interfaces et création »

Jean Geoffroy

Résumé

Parler de nouvelles technologies et de création musicale, c'est aussi parler de la place de l'interprète et de son évolution à travers des siècles d'évolution de la facture instrumentale.

Même si le processus s'accélère ces dernières décennies, il en a toujours été de même, plaçant ainsi l'interprète, comme par le passé, spectateur et acteur privilégié de ces différentes évolutions. Ces nouvelles technologies, loin de cantonner l'interprète au seul rôle de « technicien virtuose du son », permettent au contraire de repenser le son et sa diffusion, grâce à ces nouvelles scénographies instrumentales, permettant à l'interprète de ré-affirmer sa place de « lecteur-transmetteur » dans un environnement élargi. Autour de trois oeuvres mettant en jeu les différents rapports : interprète / live électronique - méta-instrument - nouvelle interface de captation du geste, il s'agira de montrer l'évolution constante du rôle et de la place de l'interprète dans ces nouveaux espaces scéniques et sonores.

Figure . *Light Music*



© Thierry de Mey

Les nouvelles technologies ont une place prépondérante dans le répertoire musical contemporain, c'est pourquoi, à travers quelques expériences en tant qu'interprète, je souhaiterais faire part de mes réflexions concernant certaines questions fondamentales qui touchent à la fois aux nouvelles interfaces dans la création artistique, mais également à l'évolution de la place de l'interprète dans son rapport à la création en lien avec ces nouveaux outils.

Dans la création musicale contemporaine, on ne peut dissocier les questions liées au développement des nouvelles technologies, et la question de la place de l'interprète. Comment ces nouvelles interfaces

ont-elles changé la vision et la place de celui-ci sur scène et dans le processus de création ? Quels sont les défis et les perspectives qu'apportent ces nouveaux outils ?

2. Les nouvelles technologies ? un nouvel instrument

L'interface technologique, comme tout instrument, fonctionne comme un amplificateur d'une intention musicale, et à ce titre, il est comparable à n'importe quel autre instrument : violon, piano, flûte...

Que le son soit produit par la captation du geste via une caméra, par un instrument augmenté, une nouvelle lutherie ou des capteurs de mouvements fixés aux poignets ou disposés sur le corps, peu importe, l'essentiel pour l'interprète est de s'approprier l'outil, comme pour tout projet musical.

Ces nouvelles interfaces instrumentales, influencent-elles aussi, à leur façon, l'écriture musicale ? La place de l'instrument dans le processus de création est une question qui traverse l'histoire de la musique occidentale de Monteverdi à nos jours...

L'instrument qui n'est qu'une interface, une prothèse, a tout au long des siècles influencé la manière même de composer. Parfois même, en acquérant une position dominante, certains compositeurs n'hésitent pas à écrire pour faire briller l'instrument ou son interprète. L'instrument roi, ou l'interprète demi-dieu, est une approche qui a historiquement débuté au XIX^e siècle. Cette tentation est toujours présente, et participe, à sa manière, à l'évolution de nombreux courants artistiques.

Nous constatons le même phénomène aujourd'hui, avec les nouvelles technologies, d'autant plus que les possibilités nouvelles de transformation du son, de captation du geste, de spatialisation sonore ou d'interaction à l'image sont de plus en plus présentes, efficaces, effets occultant parfois le discours artistique au profit de la démonstration technologique.

3. Écrire pour ou avec l'instrument

La tentation pour un compositeur d'écrire pour l'instrument est naturelle, encore faut-il que le compositeur sache contrôler et maîtriser son outil.

Cela a donné par le passé de magnifiques pages de musique, à condition que le langage du compositeur transcende les possibilités techniques de l'instrument et de l'interprète. Parfois le résultat a été plus mitigé, l'ambition musicale se résumant à « suivre » l'instrument ou l'interprète, relayant le discours musical au second plan.

Cette deuxième approche, plus technique que musicale, a malgré tout permis l'émergence de nouvelles possibilités instrumentales et vocales, et en cela, participe à l'évolution globale de la musique.

Par le passé, les développements et les améliorations de la facture instrumentale ont été souvent initiés par les compositeurs eux-mêmes.

Nous pensons à Mozart qui, avec le facteur d'instrument Théodore Lotz et le virtuose Anton Stadler, mis au point le Cor de Basset, mais aussi à la timbale chromatique avec Hector Berlioz, à l'euphonium Wagnérien, à l'utilisation de la pédale des timbales pour réaliser des glissandos chez Bartok, etc.

Dans ces différents exemples, le compositeur est l'initiateur, en fonction d'un son qu'il a entendu, d'un désir, d'une couleur, d'un effet, d'une sorte de « son rêvé »... Les facteurs d'instruments ont tenté de répondre au mieux à cette demande artistique, et ce, toujours en relation avec un interprète.

Lorsque le piano moderne fit son apparition au début du xix^e siècle, cela ne fut pas moins révolutionnaire que l'apparition et le développement des nouvelles technologies au xx^e siècle, mouvement initié par la musique concrète, ou « l'art des sons fixés » par Pierre Schaeffer dès 1948.

Nous pouvons également comparer les deux interfaces, (piano et nouvelles technologies) pour ce qui est de l'ouverture musicale et pédagogique.

En effet le piano, en dehors du répertoire qu'il a permis de développer, a également rendu possible, par le biais de transcriptions, la transmission d'oeuvres (symphonies, opéras, oeuvres de musique de chambre...) et ainsi une diffusion élargie du répertoire de l'époque tout en contribuant au développement de l'enseignement de la musique au plus grand nombre.

Nous pourrions dire que finalement le piano était l'outil que les compositeurs, les musiciens, les enseignants attendaient depuis longtemps. Il en est de même pour les nouvelles technologies.

Mais ici s'arrête la comparaison... alors que le piano a son propre cadre, défini, reconnu (même si nous pouvons toujours imaginer de nouvelles approches instrumentales comme avec John Cage et ses préparations dès 1938 avec *Bacchanale*, et beaucoup d'autres après lui), les nouvelles technologies offrent un espace infini sans cesse renouvelé, chaque développement technique entraînant un grand nombre de nouvelles approches artistiques et interprétatives.

C'est cette richesse et cette diversité d'approches qui font des nouvelles technologies un outil unique dans l'histoire de la musique, c'est ce qui en fait aussi l'universalité. Partout dans le monde, ces nouvelles technologies créent un attrait incroyable, elles fascinent, toutes générations et esthétiques confondues.

4. Appropriation de l'interface ? définir un cadre de travail

Pour créer, composer, il est nécessaire d'avoir une capacité d'anticipation, d'avoir une longueur d'avance sur l'instrument/interface, que ce soit, encore une fois, un piano, une flûte, un ordinateur ou des logiciels de synthèse sonore.

Cette richesse de sons et de traitement du signal presque infinie proposée par les nouvelles technologies, est aussi probablement une des difficultés pour le compositeur aujourd'hui.

En face de ce type d'instrument, le compositeur doit trouver le bon équilibre entre l'écriture pour et avec l'interface, définir en partie en amont ce qu'il ne veut pas et ce qu'il veut, afin de réellement pouvoir travailler sur son projet.

Souvent trop attrayantes et flatteuses pour l'oreille, les propositions de l'interface elle-même pourraient inspirer et, pour finir, décider en lieu et place du compositeur. Pour celui-ci, il s'agira d'être dans le même temps à l'écoute de l'instrument, de ses possibilités, et suffisamment convaincu du projet artistique final pour ne pas se laisser entraîner par l'outil lui-même.

Remarquons que c'est probablement la première fois dans l'histoire de la musique occidentale que l'interface instrumentale peut être modifiée presque entièrement en temps réel, et suivre ainsi les souhaits du compositeur tout au long du processus de création.

C'est en même temps la première fois qu'au lieu d'imaginer des développements possibles comme cela a été le cas sur la plupart des instruments acoustiques depuis leur création, (nouveaux modes de jeu, utilisation d'accessoires, etc.), le compositeur doit au contraire fixer un cadre à la machine, la contraindre d'une certaine façon, afin de pouvoir l'utiliser en connaissance de cause et travailler dans ce cadre prédéfini qui lui permettra de mettre en place cette forme artistique rêvée initialement.

Cette nouvelle relation avec l'interface révèle un nouveau cadre de travail à l'intérieur du trio compositeur - interprète ? instrument.

5. Compositeur ? Interprète ? Interface

Aujourd'hui, avec l'accélération des développements informatiques de tout ordre, un compositeur ne peut pas maîtriser l'interface dans sa globalité, comme cela était souvent le cas par le passé avec les instruments acoustiques, grâce notamment à son expérience ou à sa pratique instrumentale. L'outil informatique est devenu très complexe et le compositeur a besoin d'avoir un RIM (Réalisateur en Informatique Musicale) à ses côtés.

Il s'agit là d'une (r)évolution majeure dans le processus de création musicale.

Si nous imaginons diviser le temps de la création en trois moments principaux :

conception ? écriture ? réalisation, il apparaît alors que jusqu'au début du xx^e siècle, le compositeur occupait la quasi-totalité du champ de la création, de la conception à la réalisation. Aujourd'hui, il occupe seulement un tiers du temps de la création, celui de la conception de l'oeuvre, les deux autres tiers étant réalisés en coopération avec un RIM et un interprète.

Ceci constitue un changement considérable dans le processus d'écriture et de réalisation du répertoire contemporain, et modifie de fait la relation entre le compositeur, le RIM et l'interprète, chacun apportant son expertise dans son domaine respectif.

6. Place de l'interprète face aux nouvelles lutheries

À côté de son travail au sein du trio compositeur ? interprète ? RIM (interface), l'interprète devra s'approprier l'outil, répondre à l'exigence technologique, et donc, intégrer tous les phénomènes associés à ces nouvelles interfaces.

À la différence des instruments classiques, qui réagissent par rapport à un geste expert, mécanique et travaillé pendant des années, qu'il soit frotté, soufflé, frappé, les techniques de captation (caméras, capteurs) intègrent beaucoup plus de paramètres que la seule action physique de l'interprète à un moment t sur un instrument.

Le placement de l'interprète sur scène et dans l'espace constitue un des paramètres essentiels à contrôler et à maîtriser. Cela signifie qu'il faut penser l'instrument réellement en 3D, sachant que tous les événements musicaux précédents de la pièce auront une incidence sur les événements à venir. Il s'agit pour l'interprète d'être dans une écoute particulière, prenant en compte non seulement le geste musical à accomplir, mais aussi l'ensemble de ces paramètres complexes. C'est également en cela que la place de l'interprète a évolué. Celui-ci doit de plus en plus incarner un mouvement musical, et non plus uniquement interpréter une partition au sein d'un concert.

Ceci a également une influence importante sur la forme même des nouvelles propositions artistiques, qu'elles soient des performances, des concerts, des spectacles. Même si cette évolution de la place de l'interprète était déjà au coeur du répertoire du théâtre musical, notamment avec des compositeurs comme Kagel ou Aperghis, avec les nouvelles technologies, sa place prend une nouvelle dimension.

Quel que soit le contexte, méta-instrument, traitement en temps réel ou capture de mouvement, l'interprète doit avoir une approche sans cesse renouvelée en fonction du cadre technologique, puisqu'il

s'agit à chaque fois d'un nouvel instrument, d'un nouveau projet artistique ou chacun devra trouver sa place.

7. Trois oeuvres ? trois approches

Corpuscules, de Jenny Jiyoun Choi (Corée), est une pièce créée à l'IRCAM en 2002, pour vibraphone, toms, cencerros, temple blocs et octobans et transformation du son en temps réel.

Figure . Première page de la partition de *Corpuscules*

© Jiyoun Choi

Du point de vue technologique, l'idée est de transformer en direct le son de l'instrument à l'aide de capteurs (microphones Piazzo) fixés sur les instruments. Le son des instruments joués est immédiatement transformé et spatialisé en direct sur six haut-parleurs disposés autour du public.

L'approche instrumentale est très différente de celle habituellement rencontrée dans un cadre acoustique de par le travail de projection et de diffusion sonore. Cette diffusion est à prendre en compte dès le début du travail de la pièce de façon à « en jouer », comme nous jouons avec une salle de concert (réverbération, son, diffusion...).

Tout le travail de l'interprète consiste alors à travailler avec le son transformé, ce qui implique une approche différente de l'instrument, aussi bien dans le jeu instrumental (travail des dynamiques et des mouvements) que dans le choix des baguettes (choix des couleurs en fonction de la transformation du son).

Il s'agit pour l'interprète, au-delà de la pièce en elle-même, de s'approprier un nouvel espace sonore.

Gran Cassa ? Canto del materia, de Michelangelo Lupone (Italie), est une pièce pour Feed-drum : une grosse caisse symphonique amplifiée à une seule peau sur laquelle sont fixés des capteurs, et qui est suspendue au-dessus d'un haut-parleur. Elle a été créée au Festival Musiques en Scène du Grame (Lyon) en 2006.

Figure . *Gran Cassa - Canto del materia* en concert



© Michelangelo Lupone

La pièce est écrite pour une grosse caisse augmentée (Feed-drum), un instrument totalement nouveau dans sa conception et ses modes de jeu.

L'instrument est connecté, via un ensemble de pédales au sol, à un patch permettant de modifier le son tout au long de la pièce.

La première étape a été d'imaginer de nouvelles approches de jeu : nouvelles baguettes, développement du jeu avec les doigts, les mains, mais également un travail sur les différents endroits de la peau, permettant avec des pressions différentes de jouer sur des harmoniques entretenues par le haut-parleur situé sous la peau.

Différents effets sont utilisés lors du déroulement de la pièce, soit de manière purement physique (vibration de la membrane grâce au Sub placé juste en dessous), soit par des traitements électroacoustiques modifiant les timbres et les sons du Feed-drum, travail sur les sons harmoniques.

Tout ce travail est effectué à partir de la fondamentale acoustique de l'instrument, son fondamental qui est également utilisé dans la pièce. Ce mode de jeu classique permet de mettre encore plus en évidence les traitements sonores successifs utilisés dans *Gran Cassa*.

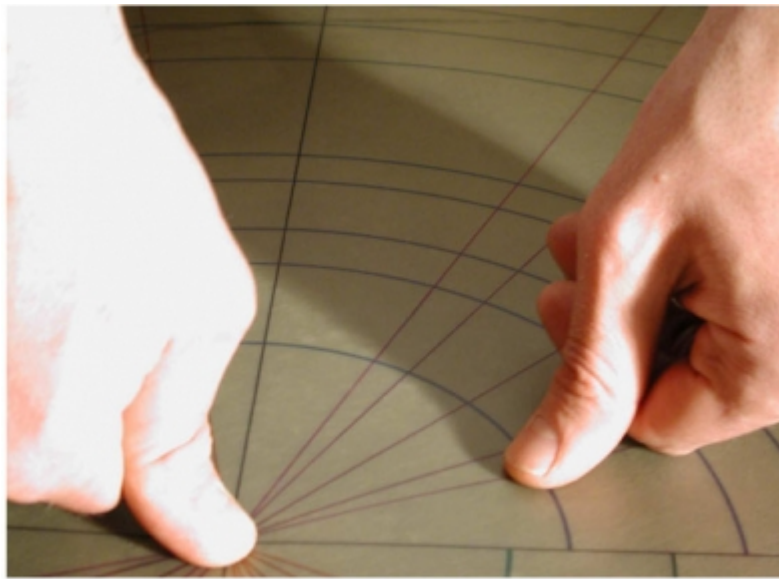
À ce travail de recherche sonore s'est ajouté un travail d'écriture pour ce nouvel instrument, car les modes de jeu sont directement liés à des endroits précis de jeu sur la peau.

Figure . Première page de la partition de *Gran Cassa*

© Michelangelo Lupone

La dernière partie de l'oeuvre : *Canto del materia*, est probablement la partie la plus saisissante de l'oeuvre. En faisant pression sur certains endroits de la peau avec la main, les doigts ou les poings, nous obtenons un chant harmonique qui donne le nom à la pièce, sons inouïs lorsque l'on sait qu'ils viennent d'une simple membrane dont le son est bouclé par un système de feed-back.

Figure . Points utilisés pour jouer des harmoniques (à la toute fin de la pièce)



Esempio di tecnica di esecuzione del feedback su 2 punti

© Michelangelo Lupone

Pour Michelangelo Lupone, l'objectif était non seulement de transformer le son de la grosse caisse avec un système de captation sophistiqué, mais également de révéler des sons provenant de l'instrument et jusqu'alors trop rarement entendus et utilisés.

Pour un compositeur et un interprète, ce genre d'expérience est assez unique, parce que l'un comme l'autre se retrouvent face à une interface qui est à développer, et que chacun doit s'approprier.

Light Music de Thierry de Mey (Belgique) est une pièce créée en 2004, lors du festival Musique en Scène du Grame (Lyon).

Figure . Extrait de *Light Music*



© Thierry de Mey

Cette pièce, créée dans sa version originale en 2004, a été développée jusqu'à la version finale en 2010, version qui a donné lieu à la réalisation d'un film.

Cette pièce est probablement l'oeuvre la plus étonnante qu'il m'ait été donné de jouer. Au-delà de la pièce en elle-même, c'est tout le rapport de l'interprète à la scène, au corps, à l'espace qui est posé.

L'interprète joue avec les mains dans un mur de lumière face au public. Les mouvements de l'interprète dans la lumière créent des sons. Ce mouvement est capté par une caméra dans la salle, et l'image captée est projetée sur un écran en fond de scène derrière l'interprète.

Figure . Le dispositif de *Light Music* pour une salle de concert



© Christophe Lebreton

Cette interface lumineuse intègre de très nombreuses possibilités liées au geste, toutes étant travaillées et précisées dans la partition intégrant également un travail dans le temps et l'espace. La chose la plus notable étant que cette interface réagit vraiment comme un instrument, l'interprète a un réel contrôle du son, à la fois dans son évolution, sa projection, comme dans son arrêt. Le *motion* (le déplacement de l'interprète dans la lumière) crée des sons de façon dynamique, et inversement son arrêt brutal arrête également le son.

Avec ce type d'interface lumineuse, nous sommes réellement dans un espace 3D où tout « joue ». Il ne suffit pas de jouer avec nos oreilles, en jouant strictement la partition, mais bien de jouer avec notre corps : la perception d'un geste, sa vitesse, le placement sur scène...

La diffusion du son se fait en huit points entourant le public, le geste de l'interprète permettant de projeter

le son dans la salle et ainsi d'utiliser celle-ci comme caisse de résonance.

Tout au long de la pièce, différents modes de captation, de diffusion sont utilisés de la latéralisation à la rémanence du geste. Tout un langage a été développé pour permettre la réalisation de cette oeuvre et de son écriture dont les symboles ont été imaginés tout au long du processus de création.

Figure . La partition (extrait) de *Light Music*, partie rythmique



© Thierry de Mey

Figure 9. La partition (extrait) de *Light Music*, partie spatialisation



© Thierry de Mey

Nous pourrions penser que se trouver derrière ce mur de lumière est l'étape ultime de la contrainte technologique pour l'interprète, mais il n'en est rien, au contraire c'est tout à fait l'inverse.

Cette interface nous pousse à retrouver les gestes les plus instinctifs, un moyen de se réapproprier un langage des signes que nous croyions avoir oublié. Elle nous incite à écouter différemment les effets sonores que nous produisons ainsi qu'à être à l'écoute de notre corps.

C'est probablement à cet endroit que les nouvelles technologies sont les plus intéressantes, car elles permettent de mettre en évidence des mises en situations, des sensations qui, sans elles, ne sont pas aussi simples à percevoir, en lien avec notre gestuelle innée, notre souffle, notre corps.

Il est également intéressant de noter qu'il a fallu, dans différentes parties de la pièce, contraindre l'instrument au geste de l'interprète, à son incarnation, faire en sorte que le son obtenu soit directement lié au geste et à l'énergie de celui-ci.

8. Influence sur notre rapport à la musique

Sommes-nous plus **créatifs** que par le passé ?

Faisons-nous plus de musique ?

La musique produite avec la nouvelle technologie est-elle radicalement **différente** de celle produite avec des instruments traditionnels ?

Ce qui est évident, c'est que les outils de la création n'ont jamais été aussi accessibles. Oui, les nouvelles

technologies contribuent à rendre les musiciens de toutes esthétiques plus créatifs que par le passé, car disposant d'outils faciles d'accès et permettant une infinité de traitements sonores. Dans le même temps, nous vivons un processus global de mondialisation musicale et les nouvelles technologies font partie de ce processus. L'accès à ces nouveaux outils adossés à une diffusion tous azimuts de la musique partout dans le monde change profondément la donne.

Un enfant né dans les années 2000 a une culture musicale par imprégnation bien plus importante qu'une personne née dans les années 1960, ne serait-ce que par les moyens de diffusion de toutes sortes, les nouveaux supports, sans parler de l'omniprésence de la musique dans les lieux publics, grands magasins et autres.

Le développement de l'enseignement musical, (mouvement qui a commencé en France par le développement des écoles de musique et des nouvelles méthodes d'apprentissage dans les années 1960-1970, mouvement qui n'a eu de cesse de s'amplifier), associé à la vulgarisation des outils technologiques, multiplie de fait les possibilités de création.

La conjonction de ces deux mouvements : diffusion/transmission d'une part, et l'accessibilité immédiate aux outils créatifs de l'autre, ont formé d'une certaine manière le socle idéal pour le développement de la création artistique pour le plus grand nombre.

9. Nouveaux outils, nouvelles perspectives

Si l'on se réfère à la définition du mot *création* que nous donne le Larousse : *action d'établir, de fonder ce qui n'existait pas encore, action de créer une oeuvre originale*, il apparaît que l'outil technologique lui-même nous incite à être plus créatif.

Ces nouvelles interfaces nous permettent de travailler directement sur la matière sonore, comme pourrait le faire un sculpteur. Nouveaux sons, nouveaux espaces, et nous permettent toutes sortes d'interactions avec l'image, la vidéo, la spatialisation, la diffusion et ce, de façon quasi immédiate.

Ces outils ont permis, comme nous l'avons vu, une réelle démocratisation de la musique et de son enseignement, outils précieux pour les personnes qui n'ont pas nécessairement suivi de cursus musical.

De fait, cette situation a permis l'émergence d'une nouvelle génération de musiciens et de compositeurs, ainsi que l'apparition de nouveaux courants musicaux qui n'auraient pas existé sans cette technologie. Ces nouveaux outils ont donc eu une influence déterminante sur la création musicale et artistique en général, depuis les années 1970, tous styles confondus.

De plus, en modifiant les cadres et les standards de la création, ces nouveaux outils ont souvent incité les compositeurs à élargir leur domaine de compétence au-delà de la composition musicale, donnant une autre dimension à leur travail et créant ainsi de nouvelles propositions artistiques. Le travail en étroite collaboration avec un RIM les incite, grâce à une forme d'interdisciplinarité, à repenser la scène non pas uniquement comme un espace de représentation mais un espace vivant, sans cesse à renouveler.

En un sens, nous pourrions dire que ces nouvelles technologies nous permettent également de revisiter avec des outils contemporains, l'idée du « spectacle total » créé par Monteverdi et son *Orphéo* au début du xvii^e siècle et que nous appelons Opéra.

10. Transmission et pédagogie

En raison de leur flexibilité et de leur diversité, les nouvelles technologies nous permettent d'imaginer des projets artistiques et pédagogiques aux multiples développements et donc de repenser d'une façon globale notre manière d'enseigner.

Le changement le plus important est la possibilité pour les enfants de devenir davantage acteur de leur propre processus d'enseignement et ce, grâce notamment au « détournement » de certaines interfaces au départ imaginées pour une pièce précise et qui peuvent se décliner en outil pédagogique de premier plan.

10.1 Light Wall System - le corps instrument

Figure 10. Travail avec le Wall Light System ?laboratoire de recherche (CNSMD Lyon)



© CNSMD Lyon

Light Music a rendu possible l'émergence d'un environnement logiciel nouveau avec une interface simplifiée permettant une composition scénographique croisant différentes expressions artistiques avec le mouvement : arts visuels, design, musique, danse (*le Light Wall System*).

À partir de ce cadre artistique et technologique, l'objectif est de proposer à des publics différents, jeunes élèves, étudiants, danseurs, chorégraphes scénographes, musiciens de toutes disciplines et esthétiques, des situations fondées sur les arts sonores et visuels en cherchant à définir un concept artistique inédit.?

Il s'agit avant tout de jouer, au sens propre du terme, de façon intuitive et innée dans la lumière, et jouer des sons comme nous pourrions peindre sur une toile avec nos mains.

À partir de six « moments » : latéralisation, spatialisation, granulation, partition, rémanence du mouvement, silence, proposés par l'interface *Light Wall System*, il s'agit de s'approprier un espace de jeu, de repenser l'espace de la scène et la place de l'interprète, à partir des sons générés par l'interface, sons au préalable enregistrés par les participants eux-mêmes.

Il s'agit de jouer de la lumière comme on joue d'un instrument, de sculpter le son avec les mains, mais avant tout de mettre les gens dans une situation d'écoute encore inédite.

Cet outil, dont nous terminons le développement avec Christophe Lebreton du Grame, sera disponible dans les mois à venir après une année de mise au point et de validation par des publics différents.

Au cours de ces dernières années, les nouvelles technologies ont totalement révolutionné notre rapport au

son et à sa production. Elles sont une des conséquences de l'évolution artistique qui traverse nos sociétés. Ce nouveau rapport entraîne progressivement des changements significatifs touchant la place des différents acteurs de la création actuelle, du compositeur à l'interprète, en passant par le chorégraphe, le performer, le scénographe, le circacien...

L'enseignement artistique est lui aussi questionné par ces nouvelles perspectives, de la tablette aux installations interactives, et l'on ne peut que se réjouir des nouvelles perspectives d'apprentissage qui se font jour.

Une des choses les plus marquantes est le rapprochement entre les différents corps de métier composant le spectacle vivant aujourd'hui, et les perspectives incroyables de développement que nous pressentons en ce début de xxi^e siècle.

Pour citer ce document:

Jean Geoffroy, « Nouvelles interfaces et création », *RFIM* [En ligne], Numéros, n° 6 - Techniques et méthodes innovantes pour l'enseignement de la musique et du traitement de signal, Mis à jour le 22/06/2018

URL: <http://revues.mshparisnord.org/rfim/index.php?id=544>

Cet article est mis à disposition sous [contrat Creative Commons](#)