Il y a un siècle, Scriabine établissait une table de correspondances du spectre des hauteurs sonores et du spectre des couleurs (do = rouge, ré = jaune brillant, la = vert…). D'autres musiciens après lui se sont questionnés sur les interactions possibles entre le son et la lumière, tentant une fusion des arts et des sens. Si le projet de Michele Tadini et Angelo Guiga – *La Terza luce* – s'inscrit dans la lignée de ces illustres prédécesseurs, il présente l'immense intérêt de s'affranchir de cette stricte correspondance. Il crée d'autre part des liens inédits, au-delà de la synchronisation habituelle, pour ouvrir de nouveaux horizons synesthésiques…
Retour sur la genèse d'une recherche novatrice grâce à la rencontre d'un duo complice.

En quête d'une «Troisième lumière»

Propos recueillis par Christiane Dampne
le 25 juillet 2012. Journaliste et chargée d'enseignement en communication à l'université Joseph Fourier

Qui êtes-vous ?
Angelo Guiga : Un curieux qui aime être projeté dans l'innovation ! On me dit efficace dans le travail, j'ai plaisir à donner, m'épanouis dans ce que je fais et suis très heureux de travailler avec des artistes car ils ont une autre vision sur l'utilisation de la technologie et cela contribue à nous "ouvrir" en tant que chercheurs. Concernant ma casquette professionnelle, je suis technicien chercheur au CEA de Grenoble et plus particulièrement au Leti/IO/SPICE, chargé de développement technique pour l'innovation et la réalisation de maquettes issues des recherches des différents départements pour le showroom DRT (Direction de la recherche technologique) Je fais partie de l'Atelier Arts Sciences.

Et vous Michele, vous avez plusieurs casquettes ?
Michele Tadini : Oui, mais une seule prédomine : compositeur. J'ai commencé très tôt la musique et décidé à l'âge de 12 ans de lui dédier ma vie. Je n'ai jamais fait autre chose. J'ai composé de la musique pure, instrumentale, acoustique, électronique et électroacoustique pour le théâtre, la danse, la vidéo, des installations interactives, la radio, la télévision et le cinéma. Ma musique a été interprétée dans plusieurs festivals en Europe, aux Etats-Unis, en Amérique Latine, au Canada et au Japon. Je suis italien et, parallèlement à ce travail de composition, j'ai codirigé le centre de recherche Agon à Milan, puis le Centro Tempo Reale, avant de diriger l'Irmus [Istituto di Ricerca Musicale] à Milan. Je vis en France depuis neuf ans et j'enseigne la composition et l'informatique musicale au Conservatoire national supérieur de musique de danse de Lyon.

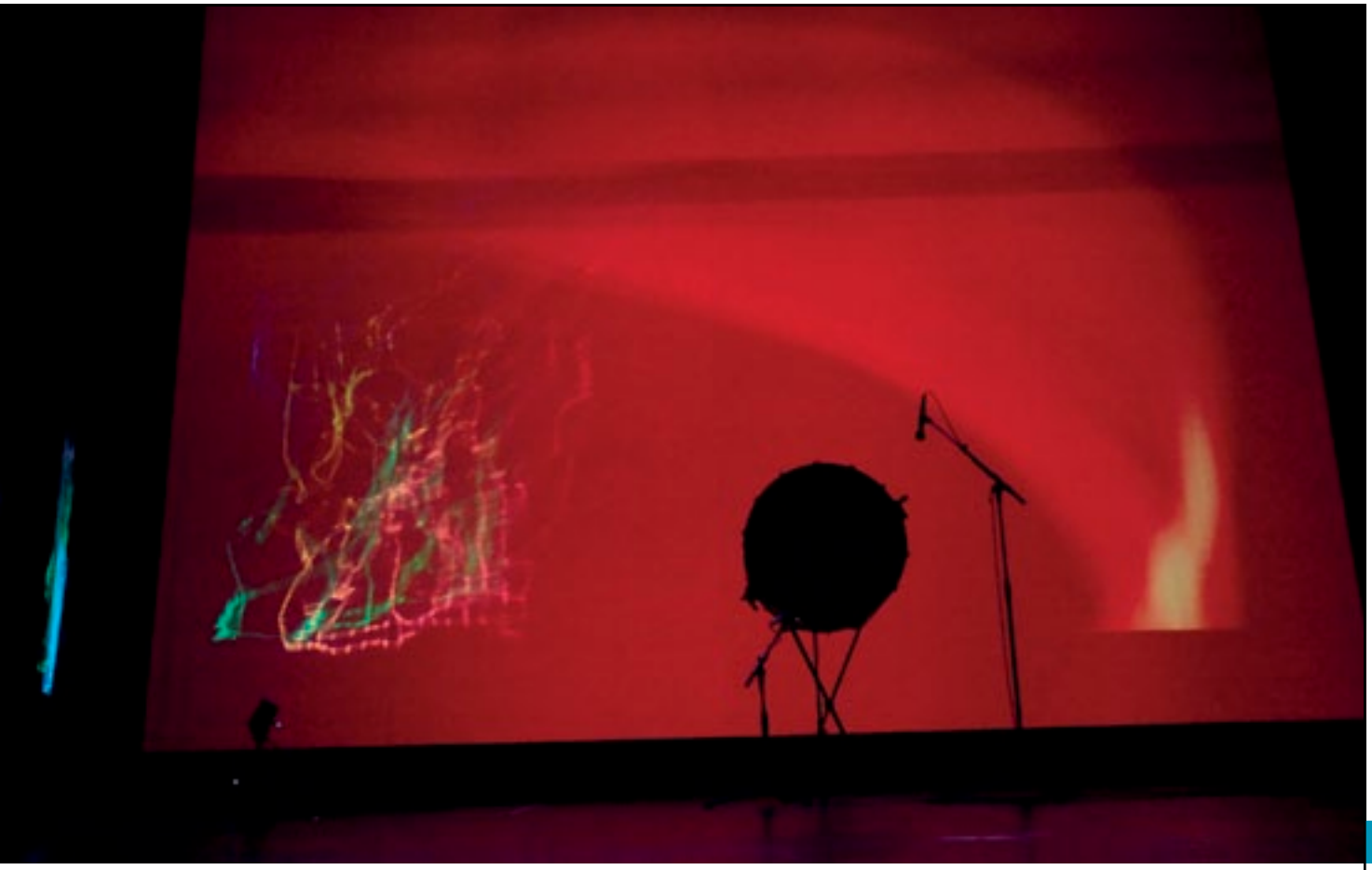
Pour bien comprendre la singularité de votre projet, pourriez-vous d'abord expliquer les recherches antérieures de musiciens célèbres sur les correspondances entre lumière et musique : celles de Scriabine, Schönberg, Messiaen…
M.T. : Scriabine propose une grille de correspondance entre les notes et les couleurs. Par exemple le vert serait équivalent au la et le rouge au do, et il a mis au point un clavier à lumière au début du XXe siècle. Arnold Schönberg note sur la partition de *Die glückliche Hand (La Main heureuse)* tous les changements de lumière et lui aussi utilise une sorte de tableau des correspondances. D'autres avant eux avaient aussi essayé d'inclure d'autres médias dans leur composition. Notre projet s'inscrit dans la continuité de ces prédécesseurs prestigieux, mais la technologie évolue et nous avons à notre disposition d'autres outils pour cette mise en relation.

Vous sentez-vous proche de Xenakis qui, à la fin des années 1960 propose des Polytopes, de grandes installations de son et lumière ? Vous inscrivez-vous dans la lignée de ses recherches ?
M.T. : L'idée à la base des Polytopes est justement de ne pas avoir de correspondance et de laisser à la synesthésie le travail de mise en relation. Pour Xenakis en effet, déclencher une lumière en même temps qu'une frappe sur une cymbale relève du pléonasme. Il pense que le public peut suivre deux discours séparés en même temps, deux discours autonomes et indépendants.

Cette quête d'une concordance exacte d'une couleur à une note n'est donc pas du tout la vôtre.
M.T. : Tout à fait. J'ajoute que cette concordance est souvent utilisée dans les discothèques avec une couleur bleue foncée pour les basses fréquences et rouge pour les hautes fréquences. Nous prétendons enrichir l'interaction son / lumière par d'autres choix.

En quoi votre projet se distingue-t-il des recherches des éclairagistes des théâtres ?
M.T. : Nous n'allons pas essayer de trouver la « belle lumière » pour accompagner le concert prévu pour les Rencontres-i 2013.

Si vous deviez expliquer à vos pairs votre projet de recherche avec un vocabulaire pointu, comment en parleriez-vous ?
A.G. : C'est une recherche nouvelle sur la programmation de plusieurs fréquences lumineuses qui, lorsqu'elles se superposent,



créent des battements lumineux tout comme avec du son. L'idée est de composer une partition de lumière. L'utilisation de projecteurs à LEDs permet de générer plus facilement les résultats de ces battements et harmoniques de fréquences. Visuellement cela donne des effets surprenants.

M.T. : C'est un projet autour de trois axes de recherche qui peuvent se formuler par des questions : comment et jusqu'à quel point peut-on croiser les principes du contrepoint musical et avec quelle liberté ? Est-ce que la combinaison de plusieurs effets de lumière, des différentes vibrations stroboscopiques de croisement entre l'audio et l'éclairage, peuvent générer un troisième résultat perceptif ? Un effet qui est créé par cette rencontre mais qui n'existe pas dans les éléments originaux simples ? Un « flanger », des « battements », cela existe t-il en lumière ?

Notre recherche porte aussi sur les modulations croisées, des combinaisons de variations de signaux auto-générés, de manière synchronisée ou déphasée.

Et en termes plus simples, pourriez-vous à présent expliquer votre recherche ?

M.T. : J'aborde la lumière de manière inédite avec ma fibre de musicien. C'est un projet son et lumière qui tente de créer de nouvelles relations entre les deux médias pour dépasser le seul rapport de synchronie fréquemment utilisé dans les concerts, par exemple l'augmentation de l'intensité lumineuse lors d'un crescendo musical, la synchronisation rythmique, les lumières psychédéliques, etc.

Lecture complémentaire

Tests perceptifs : vers de nouvelles interactions entre le son et la lumière.

p. 16

Dans ce rapport de synchronie, la lumière est au service de la musique. Vous cherchez à donner davantage d'autonomie à la lumière ?

M.T. : Oui. Nous avons commencé par la relation simple de synchronie en couplant par exemple un trémolo sonore à un tremblement lumineux. Cette similarité des deux médias les renforce et facilite la compréhension de l'écoute. Mais nous cherchons d'autres rapports possibles avec le son en expérimentant des relations de développement et de réponse avec de multiples combinaisons. Essayer de faire vivre la lumière comme une pulsation autonome ! Je me demande aussi si je peux appliquer à la lumière l'écriture en contrepoint et jusqu'à quel point c'est compréhensible pour le public.

Qu'appelez-vous écriture en contrepoint ?

M.T. : Un système d'écriture musicale qui a pour objet la superposition de deux ou plusieurs lignes mélodiques qui respecte des règles d'harmonie et de linéarité. Par analogie en lumière ce serait une superposition de plusieurs effets lumineux. Je recherche les règles.

Vous recherchez aussi s'il existe une «troisième lumière», pour faire écho au titre de votre projet *La Terza luce* ? De quoi s'agit-il ?

A.G. : Il s'agit de « battements lumineux » autonomes à partir de vibrations lumineuses, tout comme parfois un 3e son émerge de 2 sons joués ensemble. Nous sommes arrivés par moment à

SUITE P. 11 >

Searching for a 'Third Light'

A century ago, Scriabine developed a synthetic scale based on the association between the spectrum of musical tones and the spectrum of colour ('do'=red, 're'=bright yellow, 'la'=green...). Since then, many other musicians have explored the possible interactions between sound and light, attempting to fuse art with the senses. While Michele Tadini and Angelo Guiga's project, Terza Luce takes influence from its illustrious predecessors, it aims at further developing the exact correspondence between these two senses. Beyond the usual synchronisation, they create unprecedented connections, opening up new synaesthetic horizons... Let us look at how this novel project came to being thanks to the meeting between two like-minded persons.

Who are you?

Angelo Guiga: "Someone who is curious, who likes to be projected into innovation. I am known for being efficient in my work and I enjoy giving and finding fulfilment in what I do. I enjoy working with artists, as they have a different view on how to utilize technology, which helps us as researchers to become more open-minded. As for my profession, I am a researcher technician at CEA Grenoble, more precisely at Leti/IO/SPICE, where I am in charge of technical development for innovation as well as constructing models for the DRT Showroom, stemming from research in different divisions. I am member of the Atelier Arts Sciences core team."

What about you Michele? Do you also work in various fields?

Michele Tadini: "Yes, but my real passion is: composing music. I was involved in music from a very young age and at the age of 12, I decided to dedicate my life to it. I have never done anything else. I have composed pure, instrumental, acoustic, electronic music, in addition to electro-acoustic music for theatre, dance, video, interactive installations, radio, television and for cinema. My music has been played at numerous festivals across Europe, the United States, Latin America, Canada and Japan. I am Italian and along with composing, I co-directed the Agon research centre in Milan, then the Centro Tempo Reale, before directing the Irmus (Istituto di Ricerca Musicale) in Milan. I have lived in France for the past nine years and I teach music technology and composition at the National Conservatory of Music and Dance in Lyon (CNSMD)."

In order to better understand the particularities of your project, can you first explain the preceding research that well-known musicians have conducted on the relationship between light and music, such as Scriabine, Schönberg, Messiaen... ?

M.T.: "Scriabine developed a scale that represented an association between musical notes and colour. For instance, the green, corresponds to 'la', the red to 'do'. Scriabine also developed a keyboard with lights at the beginning of the 20th Century. In the score for *Die glückliche Hand* (The Hand of Fate), Arnold Schönberg notes down all changes in light and also uses a form of correspondence chart. Several composers before them also experimented with integrating other forms of media into their compositions.
Our project is the continuation of the work of these prestigious predecessors, but technology is constantly evolving and we have other tools for establishing this relationship."

Do you identify with Xenakis and his Polytopes, massive installations of light and sound at the end of the 1960s? Do you follow this line of research?

M.T.: "The basic idea behind the Polytopes is not to look for exact correspondence but let connections emerge through synaesthesia. Xenakis actually considers the simultaneous act of triggering light and beating on a cymbal as pleonasm. He believes that the audience is able to follow two separate, autonomous and independent discourses at the same time."

So, you are not the only ones who search for a precise concordance between a colour and a musical note.

M.T.: "Exactly. Let me add that this correspondence is often utilised in discotheques, with dark blue representing low frequencies and red for high frequencies. We seek to enhance sound and light interaction through other means."

In what respect is your work different from research in theatre lighting?

M.T.: "We aren't trying to find the most 'beautiful light' to accompany the concert at the Rencontres-i Festival 2013.

If you had to explain your research project to your colleagues using a specific vocabulary, how would you describe it?

A.G.: "This is new research on programming various luminous frequencies, which, just like sound, produce luminous beats when they overlap. The idea is to compose a score using light. Using LED projectors makes it easier to generate the outcome of these frequency beats and harmonics. It creates an astonishing visual effect."

M.T.: "This project is circumstantiated along three research axes: How can we entwine the principles of counterpoint used in music? To what extent? How freely?
Can the combination of several light effects, and different stroboscopic pulsations produced by intertwining audio and light, produce a third type of perception? Can we create a new effect from this intersection that does not exist in each original element? Can we talk about a 'flanger', or 'pulsations' in relation to light?
We also investigate cross-modulations, possible combinations of self-generated, synchronous or asynchronous signal variations."

Could you explain your research in simple terms?

M.T.: "I have a unique approach to light due to my perspective as a musician. This is a sound and light project, which aims to establish new links between two media and goes beyond the usual synchrony used in concerts, such as increasing light intensity during a musical crescendo, rhythmic synchronisation, or psychedelic lighting, etc."

In this synchronous relationship, light only serves as a support to music. You are trying to give more autonomy to light?

M.T.: "Yes. We started with a simple synchronous relationship: for instance, coupling a Tremolo sound with a luminous earthquake. Similarity between the two media enhances their effect, and facilitates the understanding of this aural experience. But we are also looking into further possible connections with sound, while experimenting to try and establish links as well as possible solutions to various combinations. We are trying to make light an experience in terms of an autonomous pulsation. I am also curious to see if I could apply counterpoint composition techniques to light and see to what extent it would be comprehensible to the audience."

What exactly is counterpoint composition?

M.T.: "It is a system in music composition, which consists of overlapping two or more melody lines that are independent, while respecting the rules of harmony and linearity. Applied to light, it means overlapping several light effects. I am searching for the rules."

You are also investigating the possibility of a 'third light'. A term which reminds us of your project called *Terza Luce*. What is this 'third light'?

A.G.: "It involves autonomous 'luminous pulsations' based on luminous vibrations, in the same way that a third sound sometimes emerges from two sounds played together. On a few occasions, we have managed to create this 'third light' by making LEDs vibrate at different frequencies, but it seems to be a subjective perception. We would like to know how other people interpret this as well."

You are the 2011 laureates for the A.R.T.S Prize of the Atelier Arts Sciences. What does this award mean to you?

M.T.: "Being a musician, it was a long-held dream come true. I have always wanted to combine a colour scale with a musical scale. This project is in line with my career in the sense that I have already worked on the relationship between the two media, but focused on a synchronous connection."

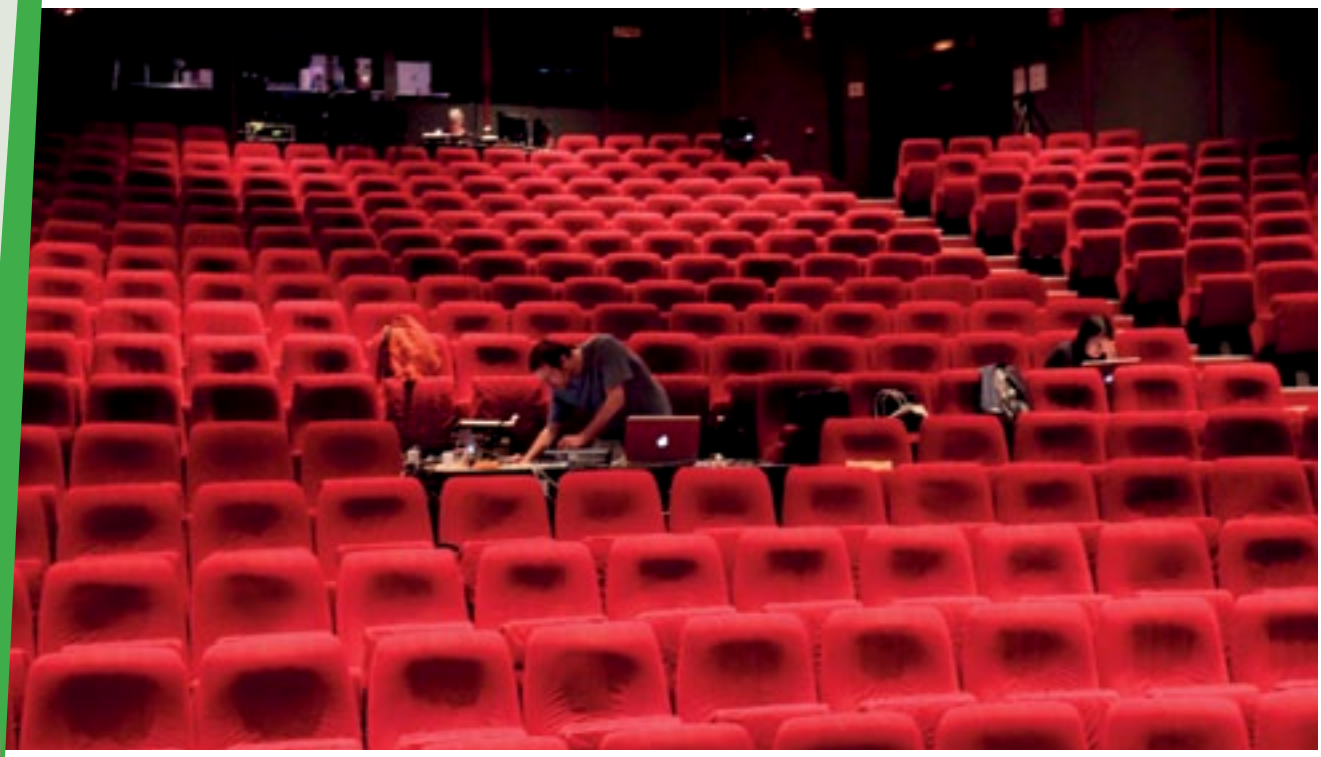
This award allows you to dedicate your time to conducting research with a scientist...

M.T.: "Yes, sometimes we only have four hours to rehearse on stage and experiment using light in different ways. We have two years of work ahead of us, precious time to test new possibilities, learn from mistakes and find new elements we can use in a double composition of music and light, which will be presented at the final concert."

How does Angelo contribute to your work and how do you work together?

M.T.: "We work together on our hypotheses and their verifications, both from information technology aspects involving light diffusion and refraction properties. Angelo brings my weirdest dreams to life! I really appreciate his respect for my artistic freedom."

SUITE P. 12 >



créer cette «Troisième lumière» en faisant vibrer les LEDs à des fréquences différentes, mais il s'agit d'une perception subjective et nous voudrions savoir si les gens la discernent.

Vous êtes lauréats du prix A.R.T.S. 2011 de l'Atelier Arts Sciences. Que représente ce prix pour vous ?

M.T. : Comme musicien, c'est la concrétisation d'un rêve que j'ai depuis longtemps de mettre en relation une partition de couleurs avec une partition de musique. Ce projet s'inscrit dans mon parcours dans la mesure où j'ai déjà travaillé sur le rapport des deux médias, mais essentiellement dans un rapport de synchronie.

Ce prix vous permet donc de prendre le temps de chercher avec un scientifique...

M.T. : Oui, parfois nous avons seulement 4 heures de répétition au théâtre pour tenter d'autres manières d'utiliser la lumière. Ici nous avons deux ans de travail devant nous et ce temps est précieux pour essayer de nouvelles choses, faire des erreurs, trouver certains éléments et les utiliser dans une double écriture musicale et lumineuse pour le concert final.

Que vous apporte Angelo et comment avez-vous travaillé ensemble ?

M.T. : On travaille ensemble sur des hypothèses, sur leurs vérifications, sur un plan informatique comme sur celui des matériaux de diffusion et de réfraction de la lumière. Angelo canalise mes rêves les plus fous ! Mais j'apprécie beaucoup son respect pour ma liberté.

A.G. : Je m'efforce de comprendre ce que Michele souhaite composer. N'étant pas musicien mais sensible à la relation son et lumière, – dans ma jeunesse je concevais des jeux de lumières pour des orchestres –, je lui donne mon ressenti. Je réfléchis aussi, au fur et à mesure que nous progressons dans notre recherche, à d'autres effets qui pourraient venir compléter ceux réalisés avec les projecteurs à LEDs.

Quels sont vos outils de travail ?

A.G. : Nous travaillons avec du matériel standard : un ordinateur, un clavier et 4 enceintes couplées à 4 projecteurs LEDs de théâtre. Ces projecteurs nous permettent d'obtenir des fréquences de pilotage autrement plus élevées que des lampes classiques. Michele a aussi développé un logiciel qui permet d'écrire des partitions sonores et lumineuses.

Votre démarche n'est pas de proposer une composition aléatoire entre le son et la lumière, mais au contraire une écriture précise. Pour écrire vos séquences lumineuses, vous partez d'un logiciel lumière que vous détournez ?

M.T. : Non. Les logiciels de programmation lumière font autre chose. Il s'agit d'une autre façon de programmer. J'ai construit un logiciel de contrôle lumière à partir du logiciel musical MAX MSP, très utilisé dans le milieu de la musique électronique. Il permet un niveau d'interaction très précis. Je suis arrivé à une plate-forme qui me permet d'écrire et de jouer des séquences lumineuses complexes, même très complexes, comme je pourrais écrire une séquence pour le piano ou le violoncelle.

SUITE P. 12 >

A.G.: "My role is to understand what Michele would like to compose. Though not a musician myself, I am aware of the connections between music and light – at a young age I designed light shows for musical groups – so I can give him feedback. In the course of our research, I also try to think up new effects that could complement the ones created with LED projectors."

What are your work tools?

A.G.: "We work with standard materials: a computer, a keyboard and four speakers coupled with four stage LED projectors. These projectors allow us to have a higher frequency control than the traditional lamps. In addition, Michele has developed software with which to compose sound and music scores."

What you do is not a random light-sound composition: on the contrary, it is a very precise way of composing. When composing your light sequences, do you start with light software that you then modify?

M.T.: "No. Light programming software does a different thing. It involves a different way of programming. I have developed light control software based on MAX/MSP music software, which is widely used in electronic music. It allows a very precise level of interaction. I created a platform that enables us to compose and play complex, even extremely complex light sequences, just as if I was composing a sequence for piano or cello."

So, you are showing us new light control software, which composes light and music in the same score.

M.T.: "Yes. I have added a combination of colours or light effect to each key. This yields an acute control of the projectors. I play light on my keyboard, as if it was a music scale.
Next year, we might launch a plug-in."

A.G.: "Yes, DJs will be able to scratch with light. It would be interesting to see how they apply our toolset to their environment."

With this software, you work with the material of light in the same way as with the material of music. So, can you apply the same rules of composition to light as to music?

M.T.: "Yes. In sound electronics, I often deal with the quality of the material, trying to make it granular, smooth or soft. I have developed several sound treatment devices for these textures based on mathematical processes, and I am attempting to apply the same principles to light: can we see sound vibration in light? This afternoon, we have managed to do so!"

Could you give us a few examples of luminous effects?

A.G.: "Vibration effects, light crescendo, fade outs, stroboscopic effects...
Actually, we can't even film these effects, and we also need to point out the importance of giving a spatial quality to movement, which although hardly describable, is clearly perceivable."

What were the main steps in your project?

M.T.: "First of all, creating what I call 'common grammar' – software developed in order to construct a common sound and light glossary. We have finished this first step of elaborating an efficient software.
Based on this 'grammar', I compose sequences. This means lengthy research work with lots of experimentations due to the fact that I am not a light designer. I compose while also developing my toolset and stretching it to its limits."

What are the next steps?

A.G.: "Running tests with a live audience in Autumn 2012 as part of the EXPERIMENTA Show. Test results will lead our research towards a concert in Autumn 2013. We will also need to invent devices in order to create an immersive experience that goes beyond a merely frontal contact with our audience."

And what about after the concert in 2013? Can we expect any future developments?

A.G.: "Our research on frequency can open new perspectives for scientists who have never seen light approached from this angle. It can yield applications in lighting as well as in medical therapy. In fact, our new way of programming light could find further applications such as enabling communication with autistic persons via a light-supported language.
This is just the beginning!" ⬢

Interview by Christiane Dampne
Recorded on 25 July 2012.
Journalist and Lecturer in Communication
at Joseph Fourier University

N.B.
Further reading: Article entitled "Perception Tests: New Interactions Between Sound and Light" **p. 17**

Vous proposez donc un nouveau logiciel de contrôle de lumière qui se caractérise par le fait d'écrire la partition lumineuse sur la même partition sonore.

M.T. : Oui. J'ai associé à chaque touche de clavier un mélange de couleurs ou un effet de lumière. Cela permet un contrôle très rapide des projecteurs. Je joue de la lumière avec les touches de mon clavier comme si c'était une gamme musicale. Nous sortirons peut-être l'an prochain un plug-in (module d'extension).

A.G. : Oui, les DJ pourraient ainsi scratcher avec la lumière. Ce serait intéressant de voir comment ils s'approprieraient notre outil dans leur univers.

Avec ce logiciel, vous travaillez la matière lumineuse comme la matière musicale et appliquez donc les mêmes règles de composition sonore à la lumière ?

M.T. : Oui. Je travaille beaucoup en électronique sonore avec la qualité de la matière : la rendre granuleuse, lisse ou souple. J'ai développé plusieurs outils de traitement sonore sur ces textures basées sur des processus mathématiques et j'essaie d'appliquer les mêmes principes à la lumière : peut-on voir dans la lumière la vibration sonore qui passe ? Cet après-midi nous y sommes arrivés !

Pourriez-vous nous donner des exemples d'effets lumineux ?

A.G. : Des effets de vibration, de crescendos de lumière, de fondus enchaînés, d'effets stroboscopiques...
Mais, en fait, on ne peut même pas filmer ces effets, et il faut souligner aussi l'importance de la spatialisation du mouvement, difficilement descriptible mais très fortement perceptible.

Quelles ont été vos principales étapes de travail ?

M.T. : Tout d'abord un travail sur le développement du logiciel afin de construire un vocabulaire sonore et lumineux commun, ce que j'appelle une grammaire commune. Cette première étape de création d'un logiciel performant est aboutie.
À partir de ce vocabulaire, je compose des séquences. C'est un long travail de recherche avec beaucoup d'expérimentations car je ne suis pas éclairagiste. Je compose tout en mettant au point l'outil et pousse ses capacités.

Quelles sont les prochaines ?

A.G. : Les tests publics de l'automne 2012 dans le cadre du salon EXPERIMENTA. Leurs résultats orienteront notre recherche en vue du concert à l'automne 2013. Nous devrons aussi inventer des dispositifs pour réaliser un bain immersif, allant au-delà de la seule relation frontale du public.

Et au-delà du concert 2013, peut-on déjà évoquer des perspectives d'avenir ?

A.G. : Notre recherche sur les fréquences peut ouvrir de nouvelles perspectives pour les scientifiques qui n'ont jamais vu travailler la lumière de cette manière. Elle pourrait peut-être trouver des applications dans l'éclairage mais aussi dans la thérapie. En effet, notre nouvelle façon de programmer la lumière pourrait trouver d'autres utilisations comme par exemple permettre de communiquer avec des autistes par l'intermédiaire d'un langage lumineux à développer.
Ce n'est qu'un début ! ⬢