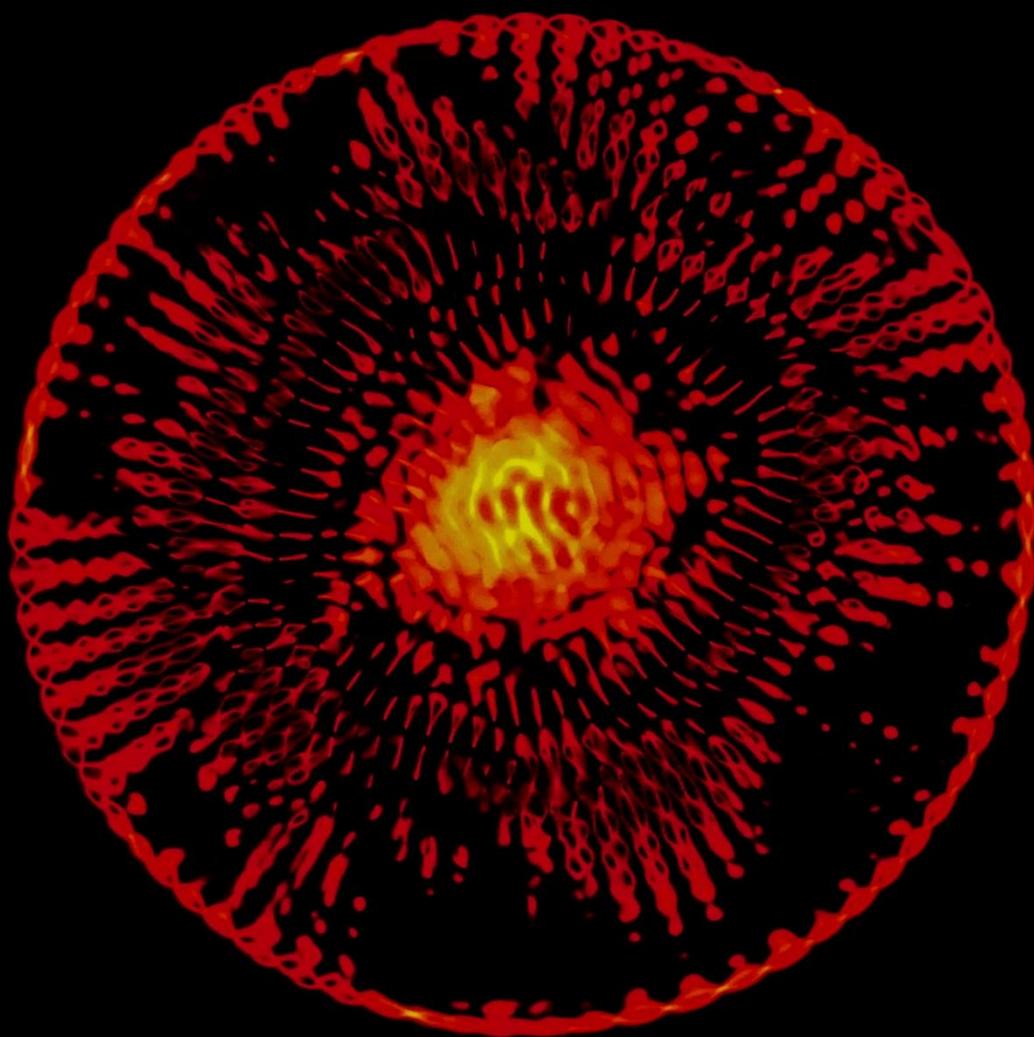


DAVID MEYER  
RANDOM MANDALAS  
Documentation



*« Je fais partie d'une lumière, et cela est la musique. La musique remplit mes six sens, je la vois, l'entends, la sent, la ressent, la touche et la pense.(...)»*

*Nikola Tesla (1856-1943)*

## **L'idée**

Souvent, quand j'écoute de la musique, des images m'apparaissent, des rêveries commencent à prendre forme. Certains sons me plongent dans un monde de couleurs, d'autres m'inspirent des odeurs, des souvenirs.

Dès mon adolescence, j'ai commencé à jouer de la musique en amateur, et depuis, pleins de mélodies trottent dans ma tête... puis j'ai toujours été fasciné par les phénomènes issus du hasard, les motifs aléatoires. La géométrie est t'elle cachée autour de nous, partout, dans le microcosmos comme dans le macrocosmos ? Peut-être faut-il lui donner les moyens de s'exprimer... avec des machines, des installations peut-être ?

Le but de mon expérience est de laisser les éléments former des motifs. Ainsi m'est venue l'idée de faire danser l'eau avec les vibrations de la musique. En recherchant un peu sur le net, j'ai découvert la technique de la cymatique (du grec κύμα "vague"), qui est l'étude des vibrations sonores visibles. En effet, il est possible de visualiser les fréquences sonores en faisant vibrer une matière ou du liquide, comme de l'eau, de la poussière ou du sable. Placé dans un récipient sur le haut-parleur ou alors directement sur la membrane, le liquide ou le sable se répartit alors de manière plus ou moins géométrique en fonction des fréquences.

Ce phénomène était déjà connu à la renaissance. Au début du 19ème siècle, un docteur allemand du nom de Ernst Chladni a popularisé cette technique, en mettant en vibration, grâce à un archet, une plaque métallique saupoudrée de poussière. Cela permettait de mettre en évidence des motifs géométriques et l'effet était particulièrement impressionnant avec les sons riches en harmoniques. Dans les années soixante, le docteur suisse Hans Jenny a expérimenté plus en détails la technique, en employant des haut-parleurs. Puis il y a une vingtaine d'années, l'auteur allemand Alexander Lauterwasser a commencé à expérimenter la cymatique avec des liquides éclairés et filmés. Depuis, beaucoup dans le monde se sont amusés avec les fréquences et les éléments.

Mon idée était de composer un morceau, puis de séparer les différentes fréquences (basses, moyennes et percussions), afin de faire réagir du liquide selon les plages de fréquences, puis enfin remixer le tout avec un programme de montage vidéo. Bien sûr, j'avais aussi l'intention de faire des prises de vues instantanées de ces motifs.

## L'œuvre

L'œuvre sera constituée des éléments suivants :

- **Un livre** contenant le travail photographique
- **Un film** sous la forme d'un DVD que l'on trouvera dans la couverture du livre, sur mon site [www.yeda.ch](http://www.yeda.ch) et sur mon compte Vimeo ([www.vimeo.com/yeda](http://www.vimeo.com/yeda))
- **Un texte** qui documente le processus créatif et les détails techniques

## Le nom de l'œuvre

Depuis le début, j'ai pensé au mot « mandala ». Il s'agit d'un terme en sanscrit signifiant cercle ou sphère. Dans le bouddhisme, il est utilisé dans un but spirituel. Il s'agit d'un grand dessin, carré ou rond, rempli de symboles répartis géométriquement par rapport au centre selon une certaine harmonie. Ce terme est également utilisé pour tout dessin géométrique rond et symétrique rappelant les formations que l'on peut observer dans un kaléidoscope. Le dictionnaire nous dit : « *Dans le tantrisme hindou et bouddhique, diagramme symbolique représentant l'évolution et l'involution de l'univers par rapport à un point central.* » Dans la tradition tibétaine, la construction d'un mandala en sable coloré par des moines est en elle-même une pratique spirituelle. Dans la salle, d'autres moines méditent et prient pour bénir le mandala, qui sera offert aux Bouddhas et à l'univers. Le mandala est ensuite « détruit » et le sable est rassemblé devant tout le monde pour une offrande spirituelle à une divinité. Les mandalas sont aussi là pour montrer que tout est éphémère...

Puis m'est venu le mot « aléatoire », car j'allais laisser les vibrations sonores de ma musique créer pour moi des motifs inattendus. Puis j'ai opté pour l'anglicisme « Random » qui me plaisait mieux. Là, le dictionnaire nous donne plusieurs sens dont les deux suivants : « *Soumis au hasard, dont le résultat est incertain : Entreprise aléatoire.* » et « *Se dit d'une œuvre plastique (notamment cinétique) dont la configuration procède d'une combinatoire exploitant les possibilités du hasard, avec ou sans programmation par ordinateur.* » (Larousse)

## La composition et l'enregistrement de la bande son du film

Pour mon film, il me faut une bande-son originale. Un morceau construit comme un mandala, un morceau cyclique (sans être trop répétitif, monotone)! La plupart des morceaux sont construits selon le modèle « intro-verset-refrain-pont-verset... ». Mon morceau suit un cycle, il s'agit d'un thème répétitif auquel s'ajoutent d'autres instrumentalisations et ainsi de suite... J'ai enregistré d'abord la ligne de basse et la ligne rythmique puis une ligne d'accords et d'arpèges. Enfin j'y ai ajouté une mélodie principale que j'ai jouée à la guitare électrique (mais sans effets). Le morceau commence très sobrement et devient de plus en plus rythmé et complet.

Le fait de le composer et enregistrer sur Steinberg Cubase me permet d'intégrer des effets et surtout de pouvoir exporter les pistes séparément, car le liquide réagira très différemment selon les plages de fréquences (par exemple : la plage des basses ne dépassera pas les 100 Hz alors que la plage de la mélodie les dépassera largement et formera des motifs très différents sur l'eau !).

Je compte séparer les pistes de la manière suivante :

Groupe percussions : batteries et gouttes sons explosifs et aigus

Groupe basses : basses (et accords) basses fréquences

Groupe mélodie : mélodie principale à la guitare fréquences mélangées

Après diverses expériences avec différentes couleurs j'ai décidé d'éclairer ma surface de liquide pour le film avec les couleurs suivantes :

Percussions : rouge bordeaux foncé

Basses : rouge

Mélodie : jaune or

## L'installation

Voici comment fonctionne mon installation pour produire des motifs de cymatique :

Une lampe LED placée sur un trépied, éclaire un récipient en plastique qui a comme fond une fine membrane en caoutchouc. Ce récipient est posé sur un haut-parleur de type subwoofer (appareil qui restitue surtout les basses d'une bande son). Ce haut parleur à lui-même une membrane qui vibre au grès des fréquences. Ces vibrations mettent en mouvement la membrane du récipient qui avec ses 12 centimètres de

diamètre, restitue de manière régulière les vibrations à la fine couche de liquide versée sur la membrane. Les vaguelettes ainsi produites renvoient les rayons de lumière émis par la LED et les dirigent vers le point d'observation, en l'occurrence la caméra vidéo ou l'appareil photographique.

Pour que tout cela fonctionne, plusieurs facteurs sont importants :

Premièrement, l'éclairage du plan d'eau ! Cela m'a paru être le défi le plus compliqué ! Trouver un angle d'éclairage adéquat et surtout trouver une source de lumière qui envoie un rayon lumineux étroit et ponctuel pour donner un bon rendu au niveau de la netteté ! Après de nombreux tests avec toutes sortes de lampes, j'ai opté pour une LED à couleurs modulables (munie d'une petite télécommande pour changer les couleurs à distance). Ainsi, pas de retouches au niveau couleurs ! J'ai déjà de beaux teints pendant le tournage ! J'ai du, par contre modifier mon ampoule LED, en lui fixant une lentille de loupe puis un obturateur de quelques millimètres. J'en suis arrivé à cette technique par hasard, après une demi-journée de tests avec torches et ampoules...

Voici la construction qui m'a le plus convaincu :

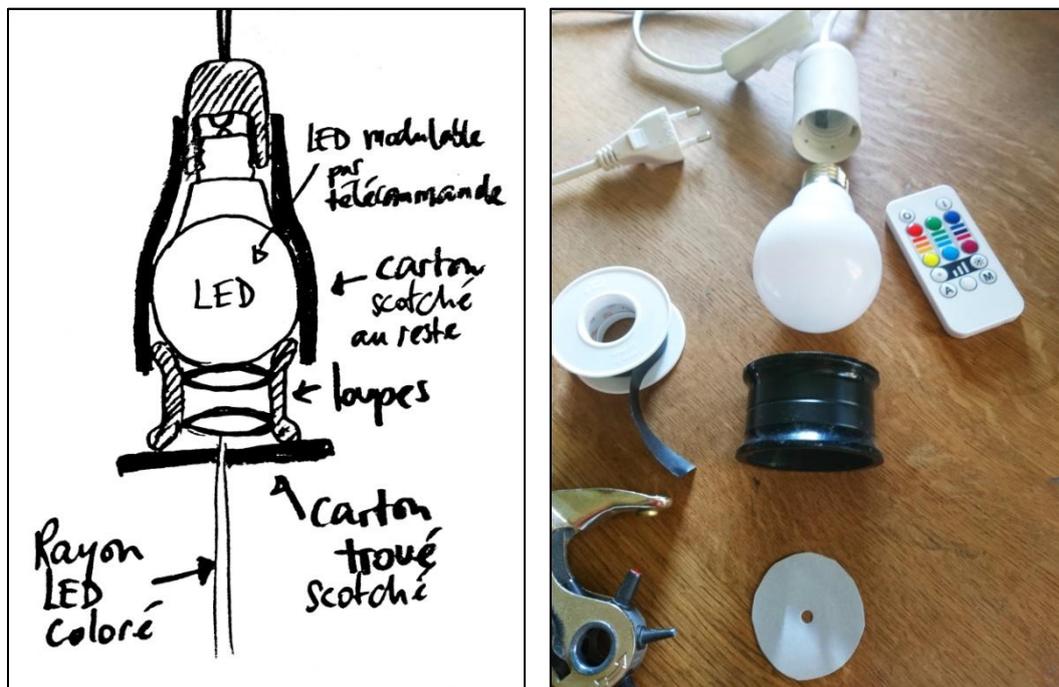
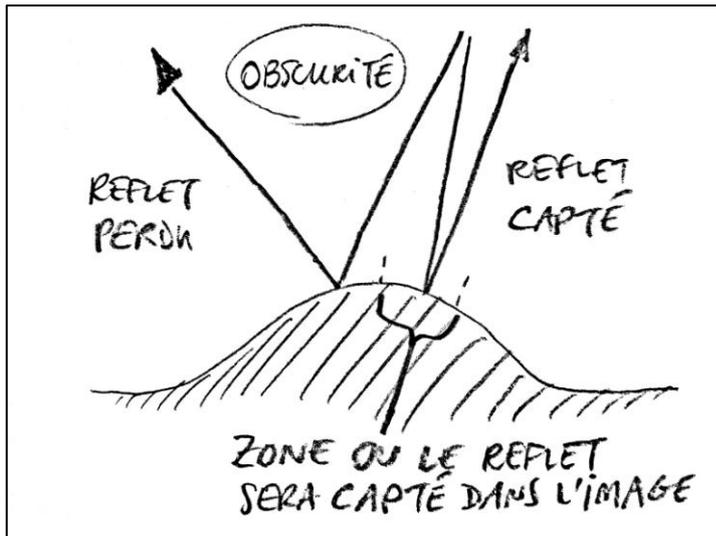


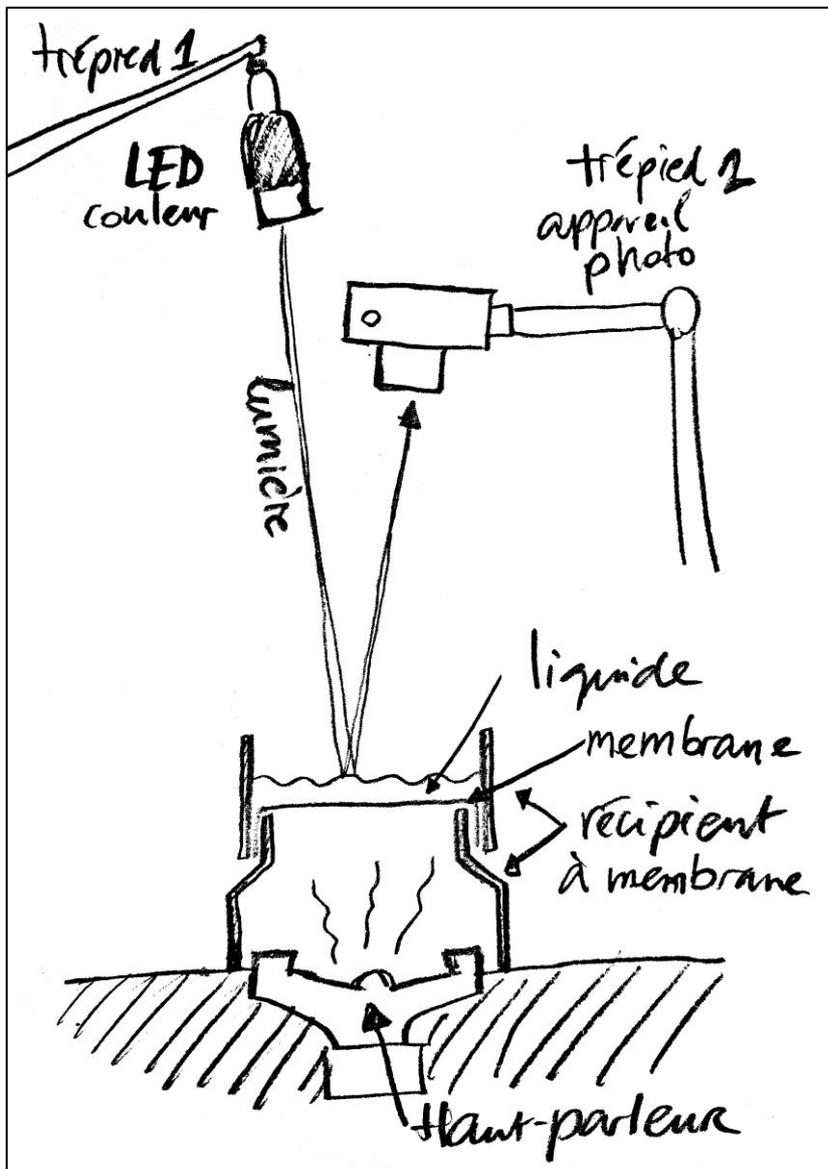
Fig. 1 & 2

Deuxième facteur important : il nous faut un angle d'éclairage qui puisse rendre l'effet de réflexion de la crête des vagues possible. C'est un angle qu'il faut chercher pendant la production des vagues par le haut-parleur. Et tout cela bien sûr dans la pénombre ou mieux, dans l'obscurité ! Ainsi seulement une partie de la vaguelette, de par son angle, réfléchira la lumière jusqu'à l'objectif de l'appareil photo. Le reste



des rayons seront perdus vu qu'ils se réfléchiront dans d'autres directions (voir Fig. 3). Etant donné que les prises de vue se passent dans l'obscurité, le liquide des mandalas paraît noir, et ainsi contraste naturellement avec les dessins colorés des vaguelettes.

Fig. 3



La troisième et dernière difficulté se trouve dans la prise de vue : il s'agit de faire les bons réglages sur l'appareil photo ou la caméra pour éviter un maximum les retouches après coup ! Trouver des bons paramètres pour photographier dans une quasi-obscurité des motifs avec un temps d'exposition faible, et tout cela à distance réduite et sans gêner l'éclairage placé tout près de l'objectif ! Voici un plan de l'installation définitive complète (Fig. 4) comme je l'ai utilisée pour le film et le travail photographique.

Fig. 4

Les difficultés techniques étant résolues, la partie créative à pu commencer!

## Le tournage du film

Tout le film tourne autour d'un plan fixe, il s'agit d'un cercle au centre de l'écran qui représente la surface où les modulations de cymatique forment des motifs. J'ai voulu commencer la vidéo avec une scène où l'on peut s'imaginer que les mandalas se forment avec un phénomène de vagues sur un liquide. Mon idée fut alors de commencer avec des gouttes qui tombent au milieu d'un récipient rempli de liquide. Mais d'où pourraient-elles venir, ces gouttes? Après une longue réflexion, j'ai décidé de congeler de l'eau dans une sphère en plastique et de la filmer en train de fondre. Ainsi la forme ronde se retrouve ainsi que l'élément liquide. En éclairant cette boule de glace suspendue d'une certaine façon et en la laissant fondre, j'engendre des gouttes qui tombent dans le récipient, qui ensuite forment les vagues et le tout donne au spectateur une clé de compréhension pour le système de cymatique qui produit les mandalas. La boule de glace et plus tard le premier récipient, sont filmés sur fond noir comme les mandalas qui suivent, et d'une prise de vue normale par le dessus du récipient, je passe à une prise de vue stylisée du récipient à membrane éclairé par la LED. Les gouttes continuent à tomber dans le bol et les modulations sur l'eau deviennent des surfaces stylisées. Puis les trois couches, représentant les basses, la mélodie et les percussions, commencent à interpréter les sonorités de la musique. Cette partie, qui est la partie principale du film, je l'ai tournée en faisant marcher sur la chaîne stéréo les trois pistes séparées du reste de la musique et en faisant réagir le liquide. D'abord avec la piste des basses, puis la piste des percussions et enfin avec la piste de la mélodie principale. J'ai testé plusieurs liquides et j'ai gardé les vidéos les plus belles. J'ai éclairé la piste des percussions en rouge bordeaux en utilisant de la vodka comme liquide, les basses en rouge en faisant vibrer de l'eau, et enfin, la mélodie en utilisant que les basses fréquences de la piste et en jouant avec son volume, et là c'est du whisky qui a fait l'affaire. Pour les basses et la mélodie, j'ai utilisé ma membrane de 12cm de diamètre que j'ai construite. Par contre, pour la percussion, j'ai utilisé un tout petit récipient directement collé à la membrane du haut-parleur dans lequel j'ai mis qu'une seule goutte de liquide d'environ 6mm de diamètre, ainsi j'ai obtenu des motifs à 4 branches plus simples et explosifs. Puis j'ai superposé les trois couches pour en faire une visualisation complète du morceau! La superposition, que j'ai réalisé grâce au programme Adobe Première 11 m'a pris beaucoup de temps, car je devais chaque fois laisser l'ordinateur calculer le « rendering ». J'avais des fichiers vidéo de plusieurs gigas que je devais encore filtrer pour enlever le bruit, c'est-à-dire, les imperfections dues aux conditions de tournage dans l'obscurité. Puis j'ai dû les travailler pour les rendre uniformes et centrées sur l'écran.. Le montage des différentes couches a été encore plus long... Pour finir l'ordinateur a calculé les « frames » pendant une vingtaine d'heures. Le résultat tel

qu'on peut le voir maintenant sur le film est le fruit de plusieurs dizaines d'heures de travail et je n'ai gardé qu'une version d'innombrables variations ! Bien sûr pendant toutes les étapes j'ai continué à filmer en parallèle toutes les étapes du travail pour pouvoir réaliser un making of plus tard !

### **Le making of et le montage final**

Puis je devais monter le « making of » avec toutes les prises de vues que j'ai filmées pendant les préparatifs et le tournage du film. Le « making of » est un élément important du film, car sans le dernier, il est difficile pour le spectateur de s'imaginer comment ces motifs sont générés. Sans cela, on pourrait croire que les motifs sont des algorithmes géométriques d'écran de veille ! Or, il s'agit d'un phénomène naturel filmé et légèrement stylisé.

Après presque 4 minutes de mandalas, le making of commence, celui-ci est composé de 4 parties distinctes :

- l'enregistrement de la bande-son
- les différents tests de cymatique
- le montage vidéo
- le travail photographique

Le montage final, ce fut une partie de plaisir ! Enfin j'ai pu donner une forme définitive à mon film ! La fin du making of se termine avec quelques photos prises pendant mes tests de cymatique avec le générateur de sons. Et pour accompagner ce spectacle, j'ai mixé une nouvelle version du morceau de musique, plus douce, pour accompagner les motifs qui défilent.

Puis j'ai chargé la vidéo sur mon canal Vimeo afin que tout le monde puisse en profiter. J'ai exporté le film en format DVD et au Kulturbüro de Berne, j'ai pu imprimer les disques avec un motif de mes mandalas !

### **Le livre et les photos**

Comme support au DVD, longtemps je voulais faire un boîtier en plastique dur conventionnel avec un livret de photographies à l'intérieur. Mais le format du livret DVD m'a fait changer d'avis, trop petit ! J'ai finalement décidé de faire un livre au format 28x28 cm, avec une préface et un texte au début. A la fin, dans la couverture

du livre au milieu de la page, j'ai collé un feutre de 15mm de diamètre pour accrocher le DVD au livre, cela m'a paru la solution la plus esthétique, d'autant plus que j'ai imprimé le DVD avec un motif rond de la série de photos. Ainsi j'ai composé le layout du livre avec le programme d'Iffolor et commandé une première version reliée par internet.

Quand j'ai reçu mon livre relié, et que je l'ai feuilleté, j'ai vu qu'il fallait que je corrige encore certains détails... notamment la police de caractères de certains textes... Ainsi que la grandeur (trop grande). J'ai renvoyé une nouvelle version à l'imprimerie et cette dernière m'a plu.

J'ai voulu un livre à dominance noire, car les mandalas contrasteraient ainsi bien avec l'arrière plan. D'autant plus que c'est le principe de la technique : on part de l'obscurité et on n'éclaire que le haut de la vague, les lignes des motifs sont en fait la somme des crêtes de vaguelettes.

Après les deux premières pages de texte, c'est le travail photographique qui commence : chaque double-page montre un motif de mandalas ainsi que la fréquence à laquelle il a été exposé. Je montre dans le livre mes mandalas préférés ! Chaque mandala est tel que je l'ai photographié ! Ce sont tous des mandalas que j'ai capté en jouant avec les fréquences du générateur de sons. C'est la raison pourquoi ils sont encore plus géométriques que dans le film. J'impose à la membrane qu'une seule fréquence continue et épurée. Ainsi le liquide a le temps de former un motif de réaction aux fréquences très stable. J'ai été très impressionné par les motifs que j'ai obtenus autour des plages de fréquences avoisinant les 50 Hz. Ces images sont pour certaines époustouflantes de beauté et restent pour moi encore un phénomène un peu mystérieux ! On se retrouve à quelque part à un endroit entre la physique et le sacré ! Des cristaux hallucinants se formaient avec plus ou moins de branches... parfois ils paraissaient même tridimensionnels. J'ai été très étonné de découvrir des formes ayant un nombre de branches impairs. Je ne sais pas pourquoi, mais je m'attendais à découvrir seulement des formations type hexagones, carrés, cercles... et pour finir j'ai obtenu, à ma grande satisfaction, des mandalas extrêmement complexes. Puis les motifs changeaient parfois complètement de forme quand j'ajoutais ou enlevais 0.1 Hz de fréquence. Les motifs étaient aussi très influençables avec le volume du haut-parleur. Bien sûr je n'ai pas écrit dans le livre, à côté des fréquences quel volume j'ai employé, car c'est une mesure trop abstraite, suivant à quelle distance on se trouve d'un haut parleur. Et là aussi, des différences minimes provoquaient des grands changements de structures à la surface du liquide !

Puis j'ai importé les photos de mon appareil photo à l'ordinateur et je n'ai apporté comme retouche que le contraste, l'exposition, puis un masque noir qui commence

tout juste après la bordure du plan d'eau (avec ADOBE PHOTOSHOP). Puis j'ai fait un masque pour cacher le bord du récipient ! Le cercle autour des mandalas est un phénomène naturel, ce n'est que le bord de la surface d'eau qui est légèrement inclinée contre la paroi du récipient (voir Fig. 5). J'aime beaucoup cet effet, il apporte un petit plus au motif, il le centre, lui donne plus d'importance ! En plus il change d'apparence selon les fréquences. Voilà pourquoi j'ai trouvé qu'il faisait partie intégrale de mes mandalas.

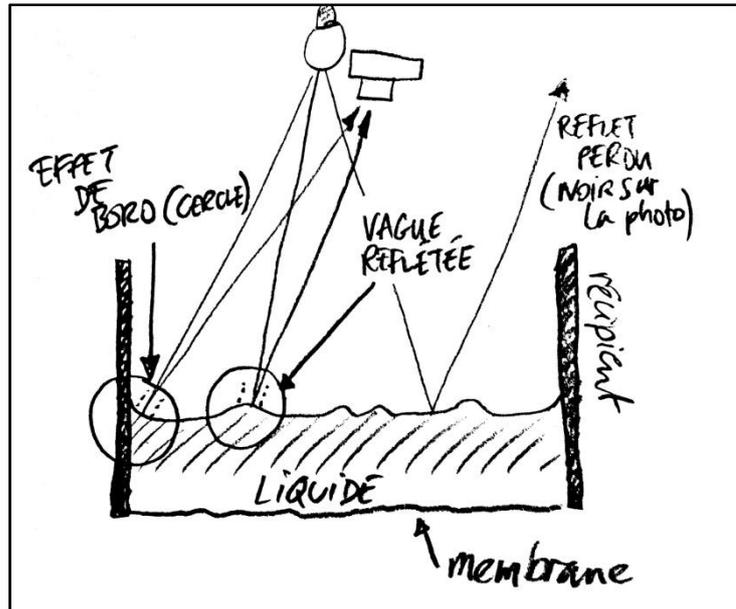
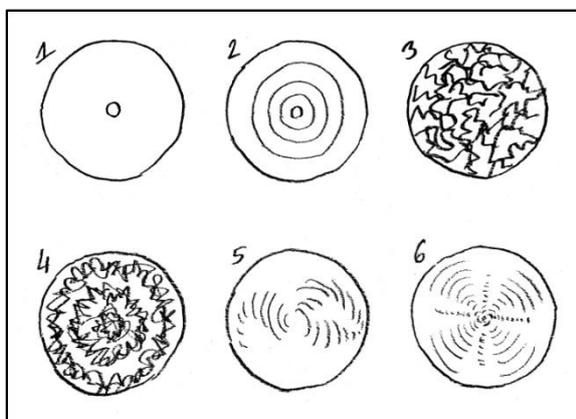


Fig. 5

En travaillant dans l'obscurité, j'ai dû faire beaucoup de tests avec mon appareil photo ! J'ai dû entrer beaucoup de paramètres étant donné les conditions très spéciales du travail ! Une distance courte entre l'objectif et le plan d'eau, peu de lumière dans beaucoup d'obscurité, un temps d'exposition court, un autofocus bloqué et réglé manuellement. Mais le fait de travailler dans l'obscurité a justement fait de la transparence du liquide, du noir ! Un contraste parfait ! Peu ou pas de retouches au niveau du temps d'exposition ! J'ai d'ailleurs utilisé pour le film à peu près les mêmes paramètres que pour les photographies.

Pendant les photographies que je prenais en réglant par hasard une fréquence, un volume de son et une couleur d'éclairage, j'ai constaté les 6 différents états de la couche de liquide suivants (Fig. 6) :



Modulation nulle, pas de son ou volume trop bas, on ne voit que le reflet de la lampe (1). Modulation normale, comme si une goutte était tombée (2). Modulation chaotique, bruit, trop de volume (3). Chaos organisé, bruit blanc (4). Modulation asymétrique, fréquence instable ou entre deux fréquences (5). Modulation symétrique, mandala (6).

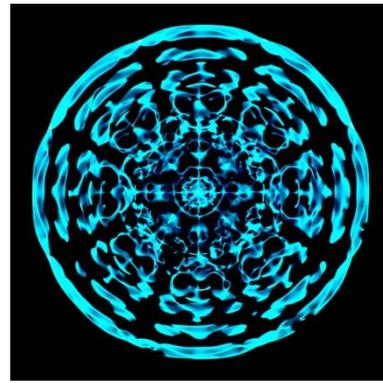
Fig. 6

J'ai effectué environ 200 photographies, dont j'ai gardé les meilleures. Et de ces meilleures, j'ai choisi celles que je montre dans le livre et qui me paraissent les plus intéressantes. Beaucoup d'entre elles m'on fait penser à des motifs ronds que j'avais déjà vus dans la nature, dans l'architecture ou dans les arts en général.

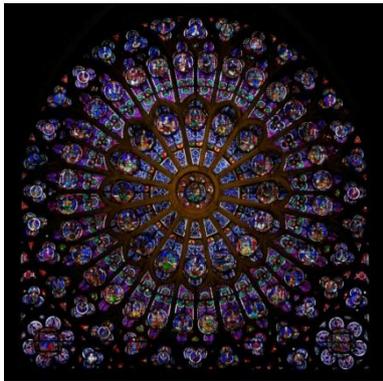
Voici quelques exemples (subjectifs) de similitudes :



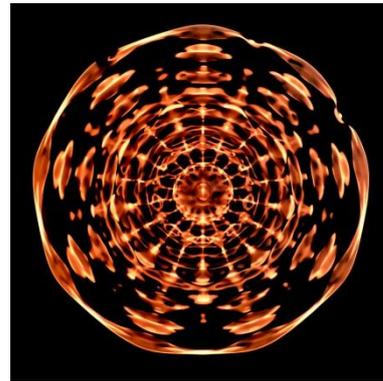
Mandala Thangka tibétain de 2002



Mandala 33.3 Hz



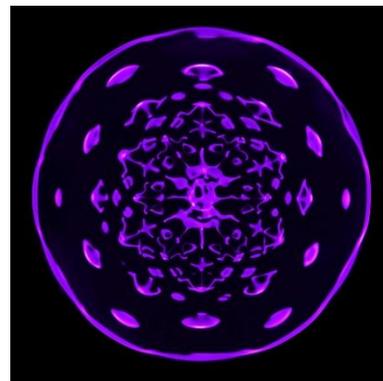
Rosette de Notre-Dame de Paris



Mandala 25.0 Hz



Cristal d'eau



Mandala 21.1 Hz

## Réflexions sur la cymatique et conclusion

La musique et la lumière sont tout deux des phénomènes vibratoires, des fréquences ! Une installation cymatique n'est en fait qu'une sorte de pont entre les deux, une sorte de « traducteur » de vibrations d'un sens à l'autre, de l'ouïe à la vision. Puis il y a toutes les autres fréquences que l'être humain peut ou ne peut pas ressentir avec ses sens, comme par exemple les ondes radio, les rayons gamma ou autres rayons X. Le spectre lumineux que l'œil humain peut capter et interpréter va, traduit en fréquences hertziennes, de 400 THz à 770 THz (1 TéraHertz = mille milliards de vibrations par seconde). Le spectre des fréquences audibles à l'oreille humaine va d'à peu près 20 Hz à plus de 20'000 Hz. Le fait d'utiliser une surface de liquide comme « traducteur » n'offre au spectateur qu'une variante du « message », vu que notre perception du monde vibratoire est réduite. En effet, le fait de passer d'une plage de fréquences à une autre par un procédé mécanique, comme je l'ai fait, ne peut « traduire » sans qu'il y ait une perte d'information. Néanmoins l'être humain est capable d'autres traductions, car une musique ou un paysage pourra aussi lui inspirer une odeur ou un sentiment. C'est là la richesse du monde qui nous entoure. Il y'a une citation du savant Nikola Tesla qui me plait et qui dit « Si vous voulez trouver les secrets de l'univers, pensez en termes d'énergie, de fréquence, d'information et de vibration ». Je pense qu'il a raison, car pour finir, dans notre cerveau, ce sont des fréquences électriques qui sont à l'œuvre, même quand il s'agit de nos émotions !

Un chercheur japonais, le professeur Masaru Emoto, a constaté la capacité de l'eau à pouvoir stocker des informations à l'état liquide. Plus tard, quand il congelait ces gouttes, elles formaient des cristaux aux motifs plus ou moins harmoniques selon la qualité des vibrations (... et autres ...) auxquelles il les avait confrontées. C'est une approche comparable à celle de la cymatique sauf qu'elle est figée dans le temps et qu'il faille deux machines supplémentaires pour l'observer : un microscope et un congélateur. Ce chercheur a publié un livre traitant de ses expériences et de ses photographies que j'ai eu entre les mains à l'époque. J'avais été fasciné par ces sortes de mandalas complexes et d'un grand esthétisme. Et quand j'ai moi-même réalisé des mandalas avec ma propre installation, je n'ai pu que réaliser les similitudes entre ces photos de cristaux d'eau et mes photographies de vagues... Bien que, contrairement aux motifs de cymatique, les cristaux de gouttes d'eau soient (presque) toujours construits sur un modèle hexagonal, ils gardent, comme mes mandalas, des proportions justes et surtout une symétrie par rapport au centre.

C'est sûrement cette symétrie qui est fascinante... elle nous émerveille de beauté grâce à son harmonie dans ses traits, ses proportions et son universalité !

David Meyer, 9 juin 2017

Présentation du travail, Wankdorf, Berne, le 9 juin 2017

